T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI

ARAŞTIRMA - GELİŞTİRME DESTEK PROGRAMI
PROJE SONUÇ RAPORU

TAGEM/18/AR-GE/45

SULU VE KURU ŞARTLARDA YETİŞTİRİLEN BİTKİLER İÇİN UYGUN SIVI KİMYASAL GÜBRELERİN ÜRETİLİP GELENEKSEL KATI KİMYASAL GÜBRELERLE ETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI VE SIVI GÜBRE KULLANIMI İÇİN UYGUN MAKİNELERİN GELİŞTİRİLMESİ

Prof. Dr. Sait GEZGİN
Prof. Dr. Y. Ersoy YILDIRIM
Prof. Dr. Ufuk TÜRKER
Dr. Mahmut KARAMAN
Fatih Cengiz AYGÜL
Muharrem AKYILDIZ
Mustafa DOĞAN
Dr. Hasan TAŞOVA
Alper AKIN
Emrah TOSUN
Latif DİRİK
Halil Hakan DURMUŞ
Şenol ÖNAL
Hatice KESKİN
Güven AKGÜL
İsmail ÖZ
Öğr. Gör. Nesim DURSUN
Dr. Öğr. Üye. Fatma GÖKMEN YILMAZ
Dr. Yusuf IŞIK
Dr. Mehmet Ali GÜRBÜZ
Emel KAYALI
Nuri CANDAN
Vural KARAGÜL
Dr. Nejat ÖZDEN
Tuncay TOPDEMİR
Şener ÖZÇELİK
M. Çağatay KEÇECİ
Nesibe Devrim ALMACA
Sibel SÖYLEMEZ
Abdullah Suat NACAR
Mustafa ACAR
Dr. Erkan ÖZATA
Dr. Elif ÖZTÜRK
Mustafa ŞAHİN
Dr. İbrahim CERİT
Dr. Hatun BARUT
Selma KAYA
Sait AYKANAT
Dr. K. Mehmet TUĞRUL
Ahmet PİŞKİN
Ayşegül KORKMAZ
Duygu AKÇAY KULLUK

GÜBRETAŞ

MAYIS/2022
KONYA

T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü

ARAŞTIRMA - GELİŞTİRME DESTEK PROGRAMI
PROJE SONUÇ RAPORU

TAGEM/18/AR-GE/45

SULU VE KURU ŞARTLARDA YETİŞTİRİLEN BİTKİLER İÇİN UYGUN SIVI KİMYASAL GÜBRELERİN ÜRETİLİP GELENEKSEL KATI KİMYASAL GÜBRELERLE ETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI VE SIVI GÜBRE KULLANIMI İÇİN UYGUN MAKİNELERİN GELİŞTİRİLMESİ

Prof. Dr. Sait GEZGİN
Prof. Dr. Y. Ersoy YILDIRIM
Prof. Dr. Ufuk TÜRKER
Dr. Mahmut KARAMAN
Fatih Cengiz AYGÜL
Muharrem AKYILDIZ
Mustafa DOĞAN
Dr. Hasan TAŞOVA
Alper AKIN
Emrah TOSUN
Latif DİRİK
Halil Hakan DURMUŞ
Şenol ÖNAL
Hatice KESKİN
Güven AKGÜL
İsmail ÖZ
Öğr. Gör. Nesim DURSUN
Dr. Öğr. Üye. Fatma GÖKMEN YILMAZ
Dr. Yusuf IŞIK
Dr. Mehmet Ali GÜRBÜZ
Emel KAYALI
Nuri CANDAN
Vural KARAGÜL
Dr. Nejat ÖZDEN
Tuncay TOPDEMİR
Şener ÖZÇELİK
M. Çağatay KEÇECİ
Nesibe Devrim ALMACA
Sibel SÖYLEMEZ
Abdullah Suat NACAR
Mustafa ACAR
Dr. Erkan ÖZATA
Dr. Elif ÖZTÜRK
Mustafa ŞAHİN
Dr. İbrahim CERİT
Dr. Hatun BARUT
Selma KAYA
Sait AYKANAT
Dr. K. Mehmet TUĞRUL
Ahmet PİŞKİN
Ayşegül KORKMAZ
Duygu AKÇAY KULLUK

GÜBRETAŞ

MAYIS/2022
KONYA

ÖNSÖZ

Bitkisel üretimde verim ve kalitenin artırılması amacıyla kimyasal gübrelerle başta azot, fosfor ve potasyum olmak üzere eksikliği görülen besin elementleri bitkilere verilmektedir. Nitekim 2020 yılında kimyasal gübrelerle Ülkemizde 2.050.000 ton azot, 760.000 ton fosfor ve118.000 ton potasyum, Dünyada ise 200 milyon ton azot, 46 milyon ton fosfor ve 45 milyon ton potasyum bitkilere uygulanmıştır. Ancak şu ana kadar yapılan araştırma sonuçlarına göre katı kimyasal gübrelerle bitkilere uygulanan besin elementlerinden toprak, bitki ve gübre özellikleri, gübrenin uygulama şekli, zamanı ve miktarına bağlı olarak çok önemli düzeylerde kayıplar meydana geldiği bilinmektedir. Katı kimyasal gübrelerle uygulanan besin elementlerinden meydana gelen bu kayıplar ve bitki özelliklerine de bağlı olarak besin elementlerinin alım etkinlikleri çok düşük düzeylerdedir. Nitekim yapılan çalışmalarla azotun alım etkinliğinin % 20-60 (ortalama % 30-35), fosfor alım etkinliğinin % 10-30 (ortalama % 15-20) arasında değiştiği bildirilmektedir. Buna ilaveten katı kimyasal gübrelerin bitkisel üretimde kullanımında amonyak toksisitesi veya tuz etkisi nedeniyle tohum çimlenmesi ve bitki gelişimi üzerine olumsuz etkileri ve ayrıca bu gübrelerin üretimleri esnasında da çevreyi kirletici etkileri bulunmaktadır. Bu nedenlerle son yıllarda özellikle gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bazı ülkelerde bitkisel üretimde kimyasal katı gübrelerin olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılması ve gübrelerin etkinliklerinin artırılması amacıyla katı kimyasal gübreler yerine toprağa uygulanacak zirai mücadele ilaçlarının da birlikte verilebildiği, üretim maliyetleri de çok daha düşük olan sıvı gübrelerin kullanımı yaygınlaşmaktadır. Ancak bizim ülkemizde böyle bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Ülkemizde ilk defa farklı bitkiler için katı kimyasal gübrelere alternatif olarak kullnılabilecek sıvı gübrelerin geliştirilmesi ve ekim esnasında ve bitkilerin gelişme dönemlerinde sıvı gübrelerin toprağa uygulanmasını sağlayabilecek makinelerin geliştirilmesi amacıyla Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'nün destekleri ile Gübre Fabrikaları Türk Anonim Şirketi (GÜBRETAŞ)'nin sahipliğinde, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Önallar Tarım Aletleri Gıda Nak. Tic. ve San. Ltd. Şti., Şakalak Tarım Makinaları San. Tic. A.Ş., Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Menemen Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, T. Ş. F. A. Ş. Şeker Enstitüsü Müdürlüğü'nün ortaklığında 01.08.2018 - 01.02.2022 tarihleri arasında TAGEM/18/AR-GE/45 nolu proje yürütülmüştür.

Bu proje ile farklı bitkilerin (buğday, mısır, ayçiçeği, pamuk ve şeker pancarı) ekiminde ve üstte geleneksel olarak yapılan gübreleme ile sıvı gübre uygulamalarının karşılaştırılması, kullanılacak gübrelerin geliştirilmesi ve üretilmesi yanında ekimde banda sıvı gübre ve tohum ekimi yapabilen kombine ekim makinesinin geliştirilmesi ve üretilmesi, bitkilerin gelişme döneminde üst gübresi olarak bitkilerin sıra aralarına ve toprağın 12-13 cm derinliğine sıvı gübre uygulama makinesinin geliştirilmesi ve üretilmesi, kombine çapalama ve sıvı gübre uygulama makinesinin geliştirilmesi ve üretilmesi ve kullanılabilirliğinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, hedeflere tamamen ulaşılmış ve geleneksel olarak katı formda uygulanan gübrelere göre sıvı formdaki gübrelerin uygulanması ile verimin artırıldığı belirlenmiştir. Projenin somut çıktıları olarak proje kapsamındaki bitkilerin ekimleri esnasında sıvı gübre uygulayabilen ekim makineleri ve buğday hariç bu bitkilerin gelişme dönemlerinde çapalama ile birlikte bitki sıralarına 7.5 cm mesafede toprağın 12-15 cm derinliğine sıvı gübre uygulayabilen makinelerin geliştirilmesi, GÜBRETAŞ'ın katı gübrelere alternatif olarak kullanılabilecek ve fosforu polifosfat formunda içeren bir sıvı gübre tescilini alınması ve proje ortağımız firmaların ürün portföylerine katılması sağlanmıştır. Bu projenin öncelikle desteklenerek yürütülmesini sağlayan Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne, projemizi sahiplenen ve yürütülmesine katkı

sağlayan GÜBRETAŞ'a, proje kapsamındaki makinelerin geliştirilme ve üretilmesini sağlayan Önallar Tarım Aletleri Gıda Nak. Tic. ve San. Ltd. Şti. (Konya) ve Şakalak Tarım Makinaları San. Tic. A.Ş. (Konya)'ne, projenin yazımı, tarla denemelerinin yürütülmesi ve sonuçlandırılmasında büyük emek ve katkıları olan proje ekibine ve NBC Tarım Danışmanlık Gıda İnşaat San. Ltd. Şti. (Eskişehir)'ne sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Prof. Dr. Sait GEZGİN
Proje Yürütücüsü

İÇİNDEKİLER

ÖZET: **10**

ABSTRACT: **11**

KISALTMA TANIMLARI: **12**

ŞEKİLLER DİZİNİ: **13**

ÇİZELGELER DİZİNİ: **14**

1. GİRİŞ: **40**

2. LİTERATÜR ÖZETİ: **42**

3. MATERYAL VE YÖNTEM: **53**

3.1. PROJE KAPSAMINDA KULLANILACAK MAKINELERIN TASARLANMASI, GELIŞTIRILIP ÜRETILMESI 53

3.2. SIVI AZOTLU VE KOMPOZE GÜBRELERIN GELIŞTIRILMESI VE ÜRETILMESI 53

3.3.1. Tarla denemelerin kurulacağı yerlerin tespiti 54

3. 3. 2. 2018-2019 yılı tarla denemelerin kurulması ve yürütülmesi 64

3. 3. 2. 1. Buğday denemelerinin kurulması ve yürütülmesi 64

3. 3. 2. 1. 1. Kuru şartlarda buğday denemelerinin deneme deseni, uygulama konuları, ekim ve hasat işlemleri 64

3. 3. 2. 1. 2. Sulanır şartlarda buğday denemelerinin denme deseni, uygulama konuları, ekim ve hasat işlemleri 65

3. 3. 3. 1. 3. Buğday denemelerinde gözlem, örnekleme ve analizler 66

3. 3. 3. 2. Mısır denemelerinin kurulması ve yürütülmesi 67

3. 3. 3. 2. 1. Mısır denemelerinin deneme deseni, uygulama konuları, ekim ve hasat işlemleri 67

3. 4. 3. 2. 2. Mısır denemelerinde gözlem, örnekleme ve analizler 69

3. 3. 2. 3. Ayçiçeği denemelerinin kurulması ve yürütülmesi 70

3. 3. 2. 3. 1. Ayçiçeği denemelerinin deneme deseni, uygulama konuları, ekim ve hasat işlemleri 70

3. 3. 2. 3. 2. Ayçiçeği denemelerinde gözlem, örnekleme ve analizler ... 72

3. 3. 2. 4. Pamuk denemelerinin kurulması ve yürütülmesi 72

3. 3. 2. 4. 1. Pamuk denemelerinin deneme deseni, uygulama konuları, ekim ve hasat işlemleri 72
3. 3. 2. 4. 2. Pamuk denemelerinde gözlem, örnekleme ve analizler..... 74
3. 3. 2. 5. Şekerpancarı denemelerinin kurulması ve yürütülmesi 75
3. 3. 2. 5. 1. Şekerpancarı denemelerinin deneme deseni, uygulama konuları, ekim ve hasat işlemleri 75
3. 3. 2. 5. 2. Şekerpancarı denemelerinde gözlem, örnekleme ve analizler 78
3. 3. 3. 2019-2020 yılı tarla denemelerin kurulması ve yürütülmesi 79
3. 3. 3. 1. BUĞDAY DENEMELERİNİN KURULMASI 80
3. 3. 3. 1. 1. Konya'da Buğday Denemelerinin Kurulması 80
3. 3. 3. 1. 1. 1. Kuru şartlarda buğday denemeleri 80
3. 3. 3. 1. 2. Kırklareli'nde Kuru Şartlarda Buğday Denemesinin Kurulması 82
3. 3. 3. 1. 3. Eskişehir'de Kuru Şartlarda Buğday Denemesinin Kurulması 83
3. 3. 3. 2. MISIR DENEMELERİNİN KURULMASI 84
3. 3. 3. 2. 1. Adana İlinde Mısır Denemesinin Kurulması..... 84
3. 3. 3. 2. 2. Samsun İlinde Mısır Denemesinin Kurulması 86
3. 3. 3. 4. AYÇİÇEĞİ DENEMELERİNİN KURULMASI 86
3. 3. 3. 4. 1. Konya İlinde Ayçiçeği Denemesinin Kurulması..... 87
3. 3. 3. 4. 2. Kırklareli İlinde Ayçiçeği Denemesinin Kurulması 88
3. 3. 3. 4. PAMUK DENEMELERİNİN KURULMASI 89
3. 3. 3. 4. 1. İzmir-Menemen Pamuk Denemesinin Kurulması..... 89
3. 3. 3. 4. 2. Şanlıurfa İlinde Pamuk Denemesinin Kurulması..... 91
3. 3. 3. 5. ŞEKERPANCARI DENEMELERİNİN KURULMASI 92
3. 3. 3. 5. 1. Konya İlinde Şekerpancarı Denemesinin Kurulması..... 92
3. 3. 3. 5. 2. Ankara İlinde Şekerpancarı Denemesinin Kurulması..... 94
3. 4. 2019-2020 YILI DEMOSTRASYON DENEMELERİNİN KURULMASI 95
3. 4. 1. MISIR VE AYÇİÇEĞİ DEMONSTRASYON DENEMELERİ 95

3. 4. 2. ŞEKERPANCARI DEMONSTRASYON DENEMESİ 96

4. BULGULAR: 98

4. 1. TOPRAK ALTI SIVI GÜBRE UYGULAMA MAKINALARININ GELIŞTIRILMESI, SIVI GÜBRE ATMA MAKINALARINDA KULLANILAN APARAT VE ELEKTRONIK KONTROLÜ 98

4. 1. 1. Sıvı gübrelemede kullanılan makinaların tanıtımı 101

4.1. 2. Sıvı gübre atma sisteminin çalışması 103

4.1. 3. Tarla öncesi fabrika deneme alanında yapılan kalibrasyon testleri 103

4.1.4. Sıvı gübre üretimi için pilot tesisin kurulumu……105

4.1.5. Tarla denemeleri öncesi yapılan sıvı gübre ayarları..... 104

4.2. TARLA DENEMELERİN SONUÇLARI..... 106

4.2.1. Buğday Denemelerinin Sonuçları 106

4.2.1.1. Konya İl'inde Buğday Denemelerinin Sonuçları 106

4.2.1.1.1. Konya İl'inde kuru şartlarda yürütülen buğday denemelerinin sonuçları..... 106

4.2.1.1.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları 106

4.1.1.1.2. 20-20 kompoze gübre uygulamalarının sonuçları..... 110

4.1.1.1.3. Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamalarının sonuçları 112

4.1.1.2. Konya ilinde sulu şartlarda yürütülen buğday denemelerinin sonuçları 115

4.1.1.2.1. DAP gübre uygulamalarının sonuçları..... 115

4.1.1.2.2. 20-20 kompoze gübre uygulamalarının sonuçları..... 118

4.1.1.2.3. Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamalarının sonuçları 121

4.1.2. Eskişehir İli'nde Buğday Denemelerinin Sonuçları..... 123

4.1.2.1. Eskişehir ilinde kuru şartlarda yürütülen buğday denemelerinin sonuçları..... 123

4.1.2.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları 123

4.1.2.1.2. 20-20 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 127

4.1.2.1.3. Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamalarının sonuçları 129

4.1.3. Kırklareli İli'nde Buğday Denemelerinin Sonuçları 132

4.1.3.1. Kırklareli İlinde kuru şartlarda yürütülen buğday denemelerinin sonuçları 132
4.1.3.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları 133
4.1.3.1.2. 20-20 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 135
4.1.3.1.3. Ekin (13-25-5+ 0.5Zn) gübresi uygulamalarının sonuçları 137
4.2. MISIR DENEMELERİNİN SONUÇLARI 140
4.2.1. Adana İli'nde Mısır Denemelerinin Sonuçları 140
4.2.1.1. Adana İlinde yürütülen mısır denemelerinin sonuçları 140
4.2.1.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları 140
4.2.1.1.2. 13-24-12 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 144
4.2.1.1.1. 15-15-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 149
4.2.2. Samsun İli'nde Mısır Denemelerinin Sonuçları 153
4.2.2.1. Samsun İlinde kuru şartlarda yürütülen buğday denemelerinin sonuçları 153
4.2.2.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları 153
4.2.2.1.2. 13-24-12 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 158
4.2.2.1.3. 15-15-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 162
4.2.3. İzmir İli'nde Mısır Denemelerinin Sonuçları 166
4.2.3.1. İzmir ilinde kuru şartlarda yürütülen buğday denemelerinin sonuçları 167
4.2.3.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları 167
4.2.3.1.2. 13-24-12 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 169
4.2.3.1.3. 15-15-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 172
4.3. AYÇİÇEĞİ DENEMELERİNİN SONUÇLARI 175
4.3.1. Konya İli'nde Ayçiçeği Denemelerinin Sonuçları 175
4.3.1.1. Konya İlinde yürütülen ayçiçeği denemelerinin sonuçları 176
4.3.1.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları 176
4.3.1.1.2. 20-20 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 178
4.3.1.1.3. 15-15-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 181
4.3.2. Kırklareli İli'nde Ayçiçeği Denemelerinin Sonuçları 183

4.3.2.1. Kırklareli İlinde yürütülen ayçiçeği denemelerinin sonuçları 184
4.3.2.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları 184
4.3.2.1.2. 20-20 gübresi uygulamalarının sonuçları 186
4.3.2.1.3. 15-15-15 gübresi uygulamalarının sonuçları 189
4.3.3.1. Samsun İlinde yürütülen ayçiçeği denemelerinin sonuçları 191
4.3.3.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları 191
4.3.3.1.2. 20-20 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 193
4.3.3.1.3. 15-15-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 195
4.4. PAMUK DENEMELERİNİN SONUÇLARI 197
4.4.1. İzmir İli'nde Pamuk Denemelerinin Sonuçları 197
4.4.1.1. İzmir İlinde yürütülen pamuk denemelerinin sonuçları..... 197
4.4.1.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları 197
4.4.1.1.2. 20-20 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 201
4.4.1.1.3. 15-15-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 204
4.4.2. Şanlıurfa İli'nde Kurulup Yürütülen Pamuk Denemelerinin Sonuçları..... 207
4.4.2.1. Şanlıurfa İlinde yürütülen pamuk denemelerinin sonuçları 208
4.4.2.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları 208
4.4.2.1.2. 20-20 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 211
4.4.2.1.3. 15-15-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 214
4.4.3. Adana İli'nde Pamuk Denemelerinin Sonuçları..... 217
4.4.3.1. Adana İlinde yürütülen pamuk denemelerinin sonuçları 217
4.4.3.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları 217
4.4.3.1.2. 20-20 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 219
4.4.3.1.3. 15-15-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 221
4.5. ŞEKER PANCAR DENEMELERİNİN SONUÇLARI 224
4.5.1. Konya İli'nde Şeker Pancarı Denemelerinin Sonuçları..... 224
4.5.1.1. Konya İlinde yürütülen şeker pancarı denemelerinin sonuçları.... 224
4.5.1.1.1. 12-30-12 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 224
4.5.1.1.2. 13-18-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 227

4.5.1.1.3. 10-25-20 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 229
4.5.2. Ankara İli'nde Şeker Pancarı Denemelerinin Sonuçları..... 232
4.5.2.1. Ankara İlinde yürütülen şeker pancarı denemelerinin sonuçları .. 232
4.5.2.1.1. 12-30-12 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 232
4.5.2.1.2. 13-18-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 235
4.5.2.1.3. 10-25-20 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 238
4.5.2. Eskişekir İli'nde Pancarı Denemelerinin Sonuçları..... 240
4.5.2.1. Eskişehir İlinde yürütülen şeker pancarı denemelerinin sonuçları 241
4.5.2.1.1. 12-30-12 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 241
4.5.2.1.2. 13-18-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 242
4.5.2.1.3. 10-25-20 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları 244
4.6. BİTKİLERİN FOSFOR AGRONOMİK VE GERİ ALIM ETKİNLİKLERİNİN SONUÇLARI 245
4.6.1. Konya İl'inde Buğday Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları 245
4.6.2. Konya İl'inde Buğday Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları 247
4.6.3. Eskişehir İl'inde Buğday Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları..... 249
4.6.5. Kırklareli İl'inde Buğday Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları..... 251
4.6.6. Adana İl'inde Mısır Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları.... 253
4.6.7. Samsun İl'inde Mısır Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları. 256
4.6.8. İzmir İl'inde Mısır Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları 258
4.6.9. Konya İl'inde Ayçiçeği Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları..... 260
4.6.10. Kırklareli İl'inde Ayçiçeği Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları..... 262
4.6.11. Samsun İl'inde Ayçiçeği Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları..... 264
4.6.12. İzmir İl'inde Pamuk Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları . 266

4.6.13. Şanlıurfa İl'inde Pamuk Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları 268
4.6.14. Adana İl'inde Pamuk Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları 270
4.6.15. Konya İl'inde Şeker Pancarı Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları 272
4.6.16. Ankara İl'inde Şeker Pancarı Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları 275
4.7. DEMONSTRASYON DENEMELERİ 277
4.7.1. 2019-2020 DENEMELERİNİN SONUÇLARI 277
4.7.1.1.BUĞDAY DENEMESİ SONUÇLARI 277
4.7.1.1.1. Konya İl'inde Buğday Denemesinin Kurulup, Yürütülmesi ve Sonuçları 277
4.7.1.1.2. Eskişehir İl'inde Ayçiçek Denemelerinin Sonuçları 278
4.7.2. 2020-2021 DENEMELERİNİN SONUÇLARI 278
4.7.2.1.AYÇİÇEĞİ DENEMESİ SONUÇLARI 280
4.7.2.1.1. Konya İl'inde Ayçiçek Denemelerinin Sonuçları 280
4.7.2.2. MISIR DENEMESİ SONUÇLARI 281
4.7.2.2.1. Adana İl'inde Mısır Denemelerinin Sonuçları 282
4.7.2.2.2. Eskişehir İl'inin Mısır Denemelerinin Sonuçları 283
4.7.2.2.3. Konya İl'inin Mısır Denemelerinin Sonuçları 284
4.7.2.3. PAMUK DENEMELERİNİN SONUÇLARI 285
4.7.2.3.1. Aydın İl'inde Pamuk Denemesinin Sonuçları 285
4.7.2.3.1. Şanlıurfa İl'inde Pamuk Denemesinin Sonuçları 286
5. SONUÇ VE TARTIŞMA: 289
KAYNAKLAR: 292

ÖZET:

Bitkisel üretimde katı kimyasal gübrelerle toprağa uygulanan besin elementlerinden toprak, gübre ve iklim özelliklerine, uygulama şekli, miktarı ve zamanına bağlı olarak gaz şeklinde uçma, yıkanma ve fiksasyon şeklinde çok önemli düzeylerde kayıplar meydana gelmektedir. Literatürde bu kayıpların azaltılması ve gübrelerle verilen besin elementlerinin bitkilerce alım etkinliğinin artırılmasının geleneksel katı kimyasal gübreler yerine sıvı kimyasal gübrelerin kullanılması ile sağlanabileceğini ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır. Bu nedenle Ülkemizde ilk defa çok fazla ekimi yapılan buğday, mısır, ayçiçeği, pamuk ve şeker pancarı bitkilerinin ekimi esnasında ve üstte kullanılan katı kimyasal gübreler yerine sıvı kimyasal gübreler kullanılarak verim bakımından karşılaştırılması, kullanılacak gübrelerin geliştirilmesi ve üretilmesi yanında ekimde sıvı gübre ve tohum ekimi yapabilen kombine ekim makinesinin geliştirilmesi, bitkilerin gelişme döneminde üst gübre olarak sıvı gübre uygulayabilen çapa makinesinin geliştirilmesi ve üretilmesi amacıyla bu proje planlanmıştır.

Proje kapsamında yapılan çalışmalarla söz konusu bitkilerin ekimlerinde tohumla birlikte banda sıvı gübre uygulayabilen ekim makineleri, buğday hariç diğer bitkilerin gelişme dönemlerinde bitki sıralarına 7.5 cm mesafede ve 12-15 cm derinliğinde sıvı gübre uygulayabilen çapalamalı gübreleme makineleri, bu makinelerde kullanmak için elektronik kontrollü sıvı gübre dozajlama ayar regülatörü ve toprak altına sıvı gübre enjekte edebilen aparatlar geliştirilmiş ve patenti alınmıştır.

Yürütülen tarla denemelerinde 2018-2019 ve/veya 2019-2020 üretim yıllarında katı formdaki geleneksel gübre uygulamalarına göre fosforu ortofosfat ve polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile ortalama tane verim sonuçları dikkate alındığında kuru şartlarda yetiştirilen buğday bitkisinde % 3 ve % 7, sulu koşullarda % 1 ve % 5, mısır bitkisinde % 5 ve % 10, ayçiçeği bitkisinde % 13 ve % 11, pamuk bitkisinde % 7 ve % 7 ve şeker pancarı bitkisinde %1 ve % 16 oranlarında değişimler olduğu ve sıvı uygulamaların gelenekesel katı gübre uygulamalarına göre verimde istatistiki bakımdan önemli seviyede artışların olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Konya, Eskişehir, Kırklareli, Adana, Şanlıurfa, İzmir, Samsun ve Ankara illerinde 2 yıl süre ile yürütülen tarla denemelerinin ortalama tane verimleri geleneksel olarak kullanılan katı kimyasal gübre uygulamalarına göre fosforu ortofosfat ve polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamalarıyla % 5 ile % 9 oranlarıonda artışa neden olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bütün denemelerde buğday, mısır, ayçiçeği, pamuk ve şeker pancarı bitkilerinin kalite özellikleri sıvı gübre uygulamaları ile geleneksel katı gübre uygulamalarına göre daha fazla artışların olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: sıvı kimyasal gübre, sıvı gübre uygulama makinesi, sıvı gübre uygulayan ekim makinesi,

ABSTRACT:

In plant production, very significant losses occur in the form of gaseous evaporation, leaching and fixation, depending on the soil, fertilizer and climateproperties, application method, amount and time, from the nutrients applied to the soil with solid chemical fertilizers. In the literature, there are studies showing that reducing these losses and increasing the use efficiency by plants of nutrients given by fertilizers can be achieved by using liquid chemical fertilizers instead of traditional solid chemical fertilizers. For this reason, for the first time in our country, a comparison was made in terms of yield by using liquid chemical fertilizers instead of solid chemical fertilizers used during planting of wheat, corn, sunflower, cotton and sugar beet plants and at the top. In addition, this project has been planned in order to develop and produce the fertilizers to be used, as well as to develop a combined sowing machine that can sow liquid fertilizer and seeds in planting, and to develop and produce a tiller that can apply liquid fertilizer as top fertilizer during the development period of the plants.

With the studies carried out within of the project, sowing machines that can apply liquid fertilizer to the band together with the seeds in the planting of the plants in question, hoeing fertilization machines that can apply liquid fertilizer at a distance of 7.5 cm to the plant rows and at a depth of 12-15 cm during the development periods of other plants except wheat, electronically controlled liquid fertilizer dosing for use in these machines adjustment regulator and apparatus capable of injecting liquid fertilizer under the ground have been developed and patented.

Considering the average grain yield results with liquid fertilizer applications containing phosphorus in the form of orthophosphate and polyphosphate, compared to the traditional fertilizer applications in solid form in the field trials conducted in 2018-2019 and/or 2019-2020 production years, there were 3 % and 7 % changes in the wheat plant grown in dry conditions, 1 % and 5 % in irrigated conditions, 5 % and 10 % in corn plant, 13 % and 11 % in sunflower plant, 7 % and 7 % in cotton plant, 1 % and 16 % in sugar beet plant. It has been determined that liquid fertilizer applications have statistically significant increases in yield compared to traditional solid fertilizer applications. In addition, the average grain yields of the field trials carried out for 2 years in the provinces of Konya, Eskişehir, Kırklareli, Adana, Şanlıurfa, İzmir, Samsun and Ankara were found to cause an increase between 5 % and 9 % with liquid fertilizer applications containing phosphorus in the form of orthophosphate and polyphosphate, compared to traditional solid chemical fertilizer applications. In addition, in all trials, it was determined that the quality properties of wheat, corn, sunflower, cotton and sugar beet plants increased more with liquid fertilizer applications than with traditional solid fertilizer applications.

Key words: liquid chemical fertilizer, liquid fertilizer application machine, liquid fertilizer seeder

KISALTMA TANIMLARI:

% : Yüzde
cm : Santimetre
da : Dekar
DAP : Diamonyum fosfat
EC : Elektriksel iletkenlik
g : Gram
ha : Hektar
kg : Kilogram
L : Litre
m : Metre
m^2: Metrekare
mg : Miligram
P : Fosfor
ppm : Milyonda bir kısım
TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ:

Şekil 4. 1: Proje Kapsamında Arge çalışması Yapılan Elektronik Kontrollü Sıvı Gübre Dozajlama Ayar Regülatörü 99
Şekil 4. 2: Elektronik kontrollü yeni sıvı gübre dozajlama sistemi, pompa ve kumandası 100
Şekil 4. 3: Sıvı gübre dozaj ve kontrol üniteli pnömatik ekim makinası 100
Şekil 4. 4: Sisteme dahil edilen traktör üstüne takılı GPS sistemi ve atılack sıvı gübre miktarını ayarlamak için kullanılan cihaz 101
Şekil 4. 5: Sıvı gübre uygulama makinasının toprak içine sıvı gübre bırakan tek bıçaklı ayakları 102
Şekil 4. 6: Sıvı gübre sisteminin çift bıçaklı ayakları arasında meme ve toprak içine sıvı gübre bırakan ünitelerinin buğday ekim makinasına entegre edilmiş hali 102
Şekil 4. 7: Buğday ekim makinasına entegre edilen sıvı gübre dağıtma sistemi 102
Şekil 4. 8: Ara çapalamada kullanılan sıvı gübre teşkilatı ve makina 103
Şekil 4. 9: Makine ile yapılan kalibrasyon testlerinden bir görünüş 103
Şekil 4. 10. Pilot tesisine ait imalat tankı, stok tankları ve dolum makinesi……105
Şekil 4. 10: Sıvı gübre uygulama makinasının ayaklarından sıvı gübre akışı ve açılan çizi ve çizi içindeki sıvı gübrenin kontrolü 105
Şekil 4. 11: Şekerpancarında deneme alanına tabana sıvı gübre uygulaması ve kontrolü 106

ÇİZELGELER DİZİNİ:

Çizelge 4. 1: Projede çeşitli ürünler ve farklı işlemler (Taban ve ara çapa üst gübre) için kullanılan sıvı gübre dağıtma makinaları 98
Çizelge 4. 2: Konya İl'inde kuru şartlarda katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 107
Çizelge 4. 3: Konya İlinde DAP gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 108
Çizelge 4. 4: Konya İl'inde DAP gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri 108
Çizelge 4. 5: Konya İl'inde DAP gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri 109
Çizelge 4. 6: Konya İl'inde DAP gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri 109
Çizelge 4. 7: Konya İl'inde kuru şartlarda sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 110
Çizelge 4. 8: Konya İl'inde kuru şartlarda sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 110
Çizelge 4. 9: Konya İlinde 20-20 gübresi denemelerinde uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 111
Çizelge 4. 10: Konya İl'inde 20-20 kompoze gübre uygulamalarının kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri 111
Çizelge 4. 11: Konya İl'inde 20-20 kompoze gübre uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri 111
Çizelge 4. 12: Konya İl'inde 20-20 kompoze gübres uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri 112
Çizelge 4. 13: Konya İl'inde kuru şartlarda sıvı ve katı ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 112

Çizelge 4. 14: Konya İl'inde kuru şartlarda sıvı ve katı ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 113
Çizelge 4. 15: Konya İl'inde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemelerinde uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 113
Çizelge 4. 16: Konya İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri . 114
Çizelge 4. 17: Konya İl'inde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri 114
Çizelge 4. 18: Konya İl'inde Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri 115
Çizelge 4. 19: Konya İl'inde sulu şartlarda sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 116
Çizelge 4. 20: Konya İl'inde sulu şartlarda sıvı ve katı DAP gübre uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 116
Çizelge 4. 21: Konya İlinde DAP gübresi denemelerinde uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi indeksi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 117
Çizelge 4. 22: Konya İlinde DAP denemesinde farklı gübre uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri 117
Çizelge 4. 23: Konya İlinde DAP gübresi uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri 117
Çizelge 4. 24: Konya İlinde DAP gübresi uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri 118
Çizelge 4. 25: Konya İlinde sulu şartlarda sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 118
Çizelge 4. 26: Konya İlinde sulu şartlarda sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 118

Çizelge 4. 27: Konya İlinde 20-20 kompoze gübresi denemelerinde uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi indeksi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 119
Çizelge 4. 28: Konya İlinde 20-20 denemesinde farklı gübre uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri 119
Çizelge 4. 29: Konya İlinde 20-20 kompoze gübresi uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri 120
Çizelge 4. 30: Konya İlinde 20-20 kompoze gübresi uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri 120
Çizelge 4. 31: Konya İlinde sulu şartlarda sıvı ve katı ekin (13-25-5+ 0.5Zn) gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 121
Çizelge 4. 32: Konya İlinde sulu şartlarda sıvı ve katı ekin (13-25-5+ 0.5Zn) gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 121
Çizelge 4. 33: Konya İlinde 20-20 kompoze gübresi denemelerinde uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi indeksi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 122
Çizelge 4. 34: Konya İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri .. 122
Çizelge 4. 35: Konya İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri 122
Çizelge 4. 36: Konya İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri 123
Çizelge 4. 37: Eskişehir İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 124
Çizelge 4. 38: Eskişehir İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 124
Çizelge 4. 39: Eskişehir İlinde DAP gübresi denemelerinde uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 125

Çizelge 4. 40: Eskişehir İlinde DAP gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri 125
Çizelge 4. 41: Eskişehir İlinde DAP gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri 126
Çizelge 4. 42: Eskişehir İlinde DAP gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri 126
Çizelge 4. 43: Eskişehir İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 127
Çizelge 4. 44: Eskişehir İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı 20-20 kompoze Gübre uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 127
Çizelge 4. 45: Eskişehir İlinde 20-20 gübresi denemelerinde uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 128
Çizelge 4. 46: Eskişehir İlinde 20-20 Gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri 128
Çizelge 4. 47: Eskişehir İlinde 20-20 kompoze gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri 128
Çizelge 4. 48: Eskişehir İlinde 20-20 kompoze gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri 129
Çizelge 4. 49: Eskişehir İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı ekin gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca, Mg ve S) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 129
Çizelge 4. 50: Eskişehir İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı ekin gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 130
Çizelge 4. 51: Eskişehir İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemelerinde uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 130
Çizelge 4. 52: Eskişehir İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri 131

Çizelge 4. 53: Eskişehir İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri 131
Çizelge 4. 54: Eskişehir İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri 132
Çizelge 4. 55: Kırklareli İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 133
Çizelge 4. 56: Kırklareli ilinde kuru şartlarda sıvı ve katı DAP gübre uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 133
Çizelge 4. 57: Kırklareli İlinde 20-20 kompoze gübresi denemelerinde uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi indeksi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 134
Çizelge 4. 58: Kırklareli İlinde DAP denemesinde farklı gübre uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri 134
Çizelge 4. 59: Kırklareli İlinde DAP gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri 134
Çizelge 4. 60: Kırklareli İlinde DAP gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri 135
Çizelge 4. 61: Kırklareli İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 135
Çizelge 4. 62: Kırklareli İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 135
Çizelge 4. 63: Kırklareli İlinde 20-20 kompoze gübresi denemelerinde uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi indeksi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 136
Çizelge 4. 64: Kırklareli İlinde 20-20 denemesinde farklı gübre uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri 136
Çizelge 4. 65: Kırklareli İlinde 20-20 kompoze gübresi uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri 136
Çizelge 4. 66: Kırklareli İlinde 20-20 kompoze gübresi uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri 137

Çizelge 4. 67: Kırklareli İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı ekin (13-25-5+ 0.5Zn) gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 137
Çizelge 4. 68: Kırklareli İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı ekin (13-25-5+ 0.5Zn) gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 137
Çizelge 4. 69: Kırklareli İlinde 20-20 kompoze gübresi denemelerinde uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi indeksi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 138
Çizelge 4. 70: Kırklareli İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri 138
Çizelge 4. 71: Kırklareli İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri 139
Çizelge 4. 72: Kırklareli İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri 139
Çizelge 4. 73: Adana İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca, Mg ve S) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 140
Çizelge 4. 74: Adana İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 140
Çizelge 4. 75: Adana İlinde DAP gübresi denemelerinde uygulamaların mısırın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 141
Çizelge 4. 76: Adana İlinde DAP kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır verimi üzerine etkileri 141
Çizelge 4. 77: Adana İlinde DAP gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır protein, yağ ve nişasta içeriğine ile koçandaki tane sayısı üzerine etkileri 142
Çizelge 4. 78: Adana İlinde DAP gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır koçanında uzunluğuna, koçan çapı, bin dane ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri 143

Çizelge 4. 79: Adana İlinde sıvı ve katı 13-24-12 kompoze gübre uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 144
Çizelge 4. 80: Adana İlinde sıvı ve katı 13-24-12 kompoze gübre uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 145
Çizelge 4. 81: Adana İlinde 13-24-12 gübresi denemelerinde uygulamaların mısırın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 146
Çizelge 4. 82: Adana İlinde 13-24-12 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır verimi üzerine etkileri 146
Çizelge 4. 83: Adana İlinde 13-24-12 kompoze gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır protein, yağ ve nişasta içeriğine ile koçandaki tane sayısı üzerine etkileri 146
Çizelge 4. 84: Adana İlinde 13-24-12 kompoze gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır koçanında uzunluğuna, koçan çapı, bin dane ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri 148
Çizelge 4. 85: Adana İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 149
Çizelge 4. 86: Adana İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 149
Çizelge 4. 87: Adana İlinde 15-15-15 gübresi denemelerinde uygulamaların mısırın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 150
Çizelge 4. 88: Adana İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır verimi üzerine etkileri 150
Çizelge 4. 89: Adana İlinde 15-15-15 kompoze gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır protein, yağ ve nişasta içeriğine ile koçandaki tane sayısı üzerine etkileri 151
Çizelge 4. 90: Adana İlinde 15-15-15 kompoze gübre uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır koçanında uzunluğuna, koçan çapı, bin dane ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri 152

Çizelge 4. 91: Samsun İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 153
Çizelge 4. 92: Samsun İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 154
Çizelge 4. 93: Samsun İlinde DAP gübresi denemelerinde uygulamaların mısırın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 155
Çizelge 4. 94: Samsun İlinde DAP kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır verimi üzerine etkileri 155
Çizelge 4. 95: Samsun İlinde DAP gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır protein, yağ ve nişasta içeriğine ile koçandaki tane sayısı üzerine etkileri 155
Çizelge 4. 96: Samsun İlinde DAP gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır koçanında uzunluğuna, koçan çapı, bin dane ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri 157
Çizelge 4. 97: Samsun İlinde sıvı ve katı 13-24-12 kompoze gübre uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 158
Çizelge 4. 98: Samsun İlinde sıvı ve katı 13-24-12 kompoze gübre uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 158
Çizelge 4. 99: Samsun İlinde 13-24-12 gübresi denemelerinde uygulamaların mısırın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 159
Çizelge 4. 100: Samsun İlinde 13-24-12 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır verimi üzerine etkileri 159
Çizelge 4. 101: Samsun İlinde 13-24-12 kompoze gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır protein, yağ ve nişasta içeriğine ile koçandaki tane sayısı üzerine etkileri 160
Çizelge 4. 102: Samsun İlinde 13-24-12 kompoze gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır koçanında uzunluğuna, koçan çapı, bin dane ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri 161

Çizelge 4. 103: Samsun İlinde Sıvı ve Katı 15-15-15 Kompoze Gübre Uygulamalarının Mısır Bitkisi Yapraklarının Makro (N, P, K, Ca ve Mg) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri 162
Çizelge 4. 104: Samsun İlinde Sıvı ve Katı 15-15-15 Kompoze Gübre Uygulamalarının Mısır Bitkisi Yapraklarının Mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri 163
Çizelge 4. 105: Samsun İlinde 15-15-15 gübresi denemelerinde uygulamaların mısırın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 163
Çizelge 4. 106: Samsun İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır verimi üzerine etkileri 164
Çizelge 4. 107: Samsun İlinde 15-15-15 kompoze gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır protein, yağ ve nişasta içeriğine ile koçandaki tane sayısı üzerine etkileri 164
Çizelge 4. 108: Samsun İlinde 15-15-15 kompoze gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır koçanında uzunluğuna, koçan çapı, bin dane ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri 165
Çizelge 4. 109: İzmir (Menemen) İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 167
Çizelge 4. 110: İzmir (Menemen) İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 167
Çizelge 4. 111: İzmir İlinde DAP gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının tane mısır verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 167
Çizelge 4. 112: İzmir İlinde DAP Gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır verimi üzerine etkileri 168
Çizelge 4. 113: İzmir İlinde DAP gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır protein, yağ ve nişasta içeriğine ile koçandaki tane sayısı üzerine etkileri 168
Çizelge 4. 114: İzmir İlinde DAP gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır koçanında uzunluğuna, koçan çapı, bin dane ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri 169

Çizelge 4. 115: İzmir İlinde sıvı ve katı 13-24-12 kompoze gübre uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 170
Çizelge 4. 116: İzmir İlinde sıvı ve katı 13-24-12 kompoze gübre uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 170
Çizelge 4. 117: İzmir İlinde 13-24-12 kompoze gübresi denemelerinde uygulamaların mısırın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 170
Çizelge 4. 118:İzmir İlinde 13-24-12 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır verimi üzerine etkileri 170
Çizelge 4. 119: İzmir İlinde 13-24-12 kompoze gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır protein, yağ ve nişasta içeriğine ile koçandaki tane sayısı üzerine etkileri 171
Çizelge 4. 120: İzmir İlinde 13-24-12 kompoze gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır koçanında uzunluğuna, koçan çapı, bin dane ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri 172
Çizelge 4. 121: İzmir İlinde Sıvı ve Katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 172
Çizelge 4. 122: İzmir İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 173
Çizelge 4. 123: İzmir İlinde 15-15-15 gübresi denemelerinde uygulamaların mısırın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 173
Çizelge 4. 124: Menemen'de 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır verimi üzerine etkileri 173
Çizelge 4. 125: İzmir İlinde 15-15-15 kompoze gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır protein, yağ ve nişasta içeriğine ile koçandaki tane sayısı üzerine etkileri 174
Çizelge 4. 126: İzmir İlinde 15-15-15 kompoze gübre uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır koçanında uzunluğuna, koçan çapı, bin dane ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri 174

Çizelge 4. 127: Konya İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 176
Çizelge 4. 128: Konya İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 176
Çizelge 4. 129: Konya İlinde DAP gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının ayçiçeği verimi üzerine etkilerine ait Varyans analiz sonuçları 177
Çizelge 4. 130: Konya İlinde DAP gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği verimi üzerine etkileri..... 177
Çizelge 4. 131: Konya İlinde DAP gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği yağ içeriği üzerine etkileri 178
Çizelge 4. 132: Konya İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 178
Çizelge 4. 133: Konya İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 179
Çizelge 4. 134: Konya İlinde 20-20 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının ayçiçeği verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 179
Çizelge 4. 135: Konya İlinde 20-20 Kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği verimi üzerine etkileri..... 180
Çizelge 4. 136: Konya İlinde 20-20 Kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği yağ içeriği üzerine etkileri 180
Çizelge 4. 137: Konya İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 181
Çizelge 4. 138: Konya İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 181
Çizelge 4. 139: Konya İlinde 15-15-15 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının ayçiçeği verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 182
Çizelge 4. 140: Konya İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği verimi üzerine etkileri..... 182

Çizelge 4. 141: Konya İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği yağ içeriği üzerine etkileri 183
Çizelge 4. 142: Kırklareli İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 184
Çizelge 4. 143: Kırklareli İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 184
Çizelge 4. 144: Kırklareli İlinde DAP gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının ayçiçeği verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 185
Çizelge 4. 145:Kırklareli İlinde DAP gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği verimi üzerine etkileri 185
Çizelge 4. 146: Kırklareli İlinde DAP gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği yağ içeriği üzerine etkileri 186
Çizelge 4. 147: Kırklareli İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 186
Çizelge 4. 148: Kırklareli İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi Konsantrasyonlarına Etkileri 187
Çizelge 4. 149: Kırklareli İlinde 20-20 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının ayçiçeği verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 187
Çizelge 4. 150: Kırklareli İlinde 20-20 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği verimi üzerine etkileri 188
Çizelge 4. 151: Kırklareli İlinde 20-20 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği yağ içeriği üzerine etkileri 188
Çizelge 4. 152: Kırklareli İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 189
Çizelge 4. 153: Kırklareli İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 189
Çizelge 4. 154: Kırklareli İlinde 15-15-15 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının ayçiçeği verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 190

Çizelge 4. 155: Kırklareli İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği verimi üzerine etkileri..... 190
Çizelge 4. 156: Kırklareli İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği yağ içeriği üzerine etkileri 191
Çizelge 4. 157:Samsun İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarınınm (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri..... 192
Çizelge 4. 158: Samsun İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 192
Çizelge 4. 159: Samsun İlinde DAP gübresi denemelerinde uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinin verimine etkilerine ait varyans analiz sonuçları ... 192
Çizelge 4. 160: Samsun İlinde DAP denemesinde farklı sıvı ve katı gübre uygulamalarının kuru koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinin verimi üzerine etkileri..... 193
Çizelge 4. 161: Samsun İlinde DAP denemesinde farklı sıvı ve katı gübre uygulamalarının kuru koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinin yağ içeri üzerine etkileri 193
Çizelge 4. 162: Samsun İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 193
Çizelge 4. 163: Samsun İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının mikro (Fe. Zn. Cu. Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 194
Çizelge 4. 164: Samsun İlinde 20-20 kompoze gübresi denemelerinde uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinin verimine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 194
Çizelge 4. 165: Samsun İlinde 20-20 kompoze denemesinde farklı sıvı ve katı gübre uygulamalarının kuru koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinin verimi üzerine etkileri..... 194
Çizelge 4. 166: Samsun İlinde 20-20 kompoze denemesinde farklı sıvı ve katı gübre uygulamalarının kuru koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinin yağ içeriği üzerine etkileri . 195
Çizelge 4. 167: Samsun İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 195
Çizelge 4. 168:Samsun İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 195

Çizelge 4. 169: Samsun İlinde 15-15-15 gübresi denemelerinde uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinin verimine etkilerine ait varyans analiz sonuçları ... 196
Çizelge 4. 170: Samsun İlinde 15-15-15 kompoze denemesinde farklı sıvı ve katı gübre uygulamalarının kuru koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinin verimi üzerine etkileri 196
Çizelge 4. 171: Samsun İlinde 15-15-15 kompoze denemesinde farklı sıvı ve katı gübre uygulamalarının kuru koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinin yağ içeriği üzerine etkileri . 196
Çizelge 4. 172: İzmir İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 197
Çizelge 4. 173: İzmir İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 198
Çizelge 4. 174: İzmir İlinde DAP gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının pamuk verimi üzerine etkilerine ait Varyans analiz sonuçları 199
Çizelge 4. 175: İzmir İlinde DAP gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuk verimi üzerine etkileri 199
Çizelge 4. 176: İzmir İlinde DAP gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuğun koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif ağırlığı, koza sayısı ve çırçır randımanı üzerine etkileri 199
Çizelge 4. 177: İzmir İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 201
Çizelge 4. 178: İzmir İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 201
Çizelge 4. 179: İzmir İlinde 20-20 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının pamuk verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 202
Çizelge 4. 180: İzmir İlinde 20-20 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuk verimi üzerine etkileri 202
Çizelge 4. 181: İzmir İlinde 20-20 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuğun koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif ağırlığı, koza sayısı ve çırçır randımanı üzerine etkileri 203

Çizelge 4. 182: İzmir İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 204
Çizelge 4. 183: İzmir İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 205
Çizelge 4. 184: İzmir İlinde 15-15-15 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının pamuk verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 205
Çizelge 4. 185: İzmir İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuk verimi üzerine etkileri 206
Çizelge 4. 186: İzmir İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuğun koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif ağırlığı, koza sayısı ve çırçır randımanı üzerine etkileri 206
Çizelge 4. 187: Şanlıurfa İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 208
Çizelge 4. 188: Şanlıurfa İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının pamuk bitkisi Yapraklarının Mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri 208
Çizelge 4. 189: Şanlıurfa İlinde DAP kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının pamuk verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 209
Çizelge 4. 190: Şanlıurfa İlinde DAP kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuk verimi üzerine etkileri 209
Çizelge 4. 191: Şanlıurfa İlinde DAP gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuğun koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif ağırlığı, koza sayısı ve çırçır randımanı üzerine etkileri 210
Çizelge 4. 192: Şanlıurfa İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 211
Çizelge 4. 193: Şanlıurfa İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 211
Çizelge 4. 194: Şanlıurfa İlinde 15-15-15 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının pamuk verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 212

Çizelge 4. 195: Şanlıurfa İlinde 20-20 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuk verimi üzerine etkileri 212
Çizelge 4. 196: Şanlıurfa İlinde 20-20 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuğun koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif ağırlığı, koza sayısı ve çırçır randımanı üzerine etkileri 213
Çizelge 4. 197: Şanlıurfa İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 214
Çizelge 4. 198: Şanlıurfa İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 214
Çizelge 4. 199: Şanlıurfa İlinde 15-15-15 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının pamuk verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 215
Çizelge 4. 200: Şanlıurfa İlinde 20-20 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuk verimi üzerine etkileri 215
Çizelge 4. 201: Şanlıurfa İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuğun koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif ağırlığı, koza sayısı ve çırçır randımanı üzerine etkileri 216
Çizelge 4. 202: Adana İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının makro (P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri . 217
Çizelge 4. 203: Adana İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 218
Çizelge 4. 204: Adana İlinde DAP gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının pamuk verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 218
Çizelge 4. 205: Adana İlinde DAP Gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuk verimi üzerine etkileri 218
Çizelge 4. 206: Şanlıurfa İlinde DAP gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuğun koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif ağırlığı, koza sayısı ve çırçır randımanı üzerine etkileri 219
Çizelge 4. 207: Adana İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 219

Çizelge 4. 208: Adana İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 220
Çizelge 4. 209: Adana İlinde 20-20 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının pamuk verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 220
Çizelge 4. 210:Adana İlinde 20-20 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuk verimi üzerine etkileri 220
Çizelge 4. 211: Şanlıurfa İlinde 20-20 kompoze gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuğun koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif ağırlığı, koza sayısı ve çırçır randımanı üzerine etkileri 221
Çizelge 4. 212: Adana İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının makro (P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 222
Çizelge 4. 213: Adana İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 222
Çizelge 4. 214: Adana İlinde 15-15-15 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının pamuk verimi üzerine etkilerine ait Varyans analiz sonuçları 222
Çizelge 4. 215: Adana İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuk verimi üzerine etkileri 222
Çizelge 4. 216: Şanlıurfa İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuğun koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif ağırlığı, koza sayısı ve çırçır randımanı üzerine etkileri 223
Çizelge 4. 217: Konya İlinde sıvı ve katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca, Mg ve S) ve besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 224
Çizelge 4. 218: Konya İlinde sıvı ve katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 224
Çizelge 4. 219: Konya İlinde 12-30-12 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının şeker pancarı yumru verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 225
Çizelge 4. 220: Konya İlinde 12-30-12 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların şeker pancarı yumru verimi üzerine etkileri 226

Çizelge 4. 221: Konya İlinde Sıvı ve Katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi şeker oranı, K, Na, Amin-N, arıtılmış şeker oranı, arıtılmış şeker verimi kapsamlarına etkileri 226
Çizelge 4. 222: Konya İlinde sıvı ve katı 13-18-15 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca, Mg ve S) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 227
Çizelge 4. 223: Konya İlinde sıvı ve katı 13-18-15 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 227
Çizelge 4. 224: Konya İlinde 13-18-15 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının şeker pancarı verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 228
Çizelge 4. 225: Konya İlinde 13-18-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların şeker pancarı yumru verimi üzerine etkileri..... 228
Çizelge 4. 226: Konya İlinde sıvı ve katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi şeker oranı, K, Na, Amin-N, arıtılmış şeker oranı, arıtılmış şeker verimi kapsamlarına etkileri 229
Çizelge 4. 227: Konya İlinde sıvı ve katı 10-25-20 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca, Mg ve S) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 230
Çizelge 4. 228: Konya İlinde sıvı ve katı 10-25-20 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 230
Çizelge 4. 229: Konya İlinde 10-25-20 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının şeker pancarı yumru verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları..... 231
Çizelge 4. 230: Konya İlinde 10-25-20 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların şeker pancarı yumru verimi üzerine etkileri..... 231
Çizelge 4. 231: Konya İlinde sıvı ve katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi şeker oranı, K, Na, Amin-N, arıtılmış şeker oranı, arıtılmış şeker verimi kapsamlarına etkileri 231
Çizelge 4. 232: Ankara İlinde sıvı ve katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) ve besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 233

Çizelge 4. 233: Ankara İlinde sıvı ve katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 233
Çizelge 4. 234: Ankara İlinde 12-30-12 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının şeker pancarı yumru verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları..... 234
Çizelge 4. 235: Ankara İlinde 12-30-12 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların şeker pancarı yumru verimi üzerine etkileri..... 234
Çizelge 4. 236: Ankara İlinde sıvı ve katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi şeker oranı, K, Na, Amin-N, arıtılmış şeker oranı, arıtılmış şeker verimi kapsamlarına etkileri 235
Çizelge 4. 237: Ankara İlinde sıvı ve katı 13-18-15 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 235
Çizelge 4. 238: Ankara İlinde sıvı ve katı 13-18-15 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 236
Çizelge 4. 239: Ankara İlinde 12-30-12 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının şeker pancarı verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 236
Çizelge 4. 240: Ankara İlinde 13-18-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların şeker pancarı verimi üzerine etkileri..... 237
Çizelge 4. 241: Ankara İlinde sıvı ve katı 13-18-15 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi şeker oranı, K, Na, Amin-N, arıtılmış şeker oranı, arıtılmış şeker verimi kapsamlarına etkileri 237
Çizelge 4. 242: Ankara İlinde sıvı ve katı 10-25-20 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca, Mg ve S) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 238
Çizelge 4. 243: Ankara İlinde sıvı ve katı 10-25-20 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 238
Çizelge 4. 244: Ankara İlinde 13-18-15 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının şeker pancarı yumru verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları..... 239

Çizelge 4. 245: Ankara İlinde 13-18-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların şeker pancarı yumru verimi üzerine etkileri..... 239
Çizelge 4. 246: Ankara İlinde sıvı ve katı 13-18-15 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi şeker oranı, K, Na, Amin-N, arıtılmış şeker oranı, arıtılmış şeker verimi kapsamlarına etkileri 240
Çizelge 4. 247: Eskişehir İlinde sıvı ve katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) ve besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 241
Çizelge 4. 248: Eskişehir İlinde sıvı ve katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 241
Çizelge 4. 249: Eskişehir İlinde 12-30-12 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının şeker pancarı yumru verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları..... 242
Çizelge 4. 250:Eskişehir ilinde sıvı ve katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı verimi kapsamlarına etkileri 242
Çizelge 4. 251:Eskişehir İlinde sıvı ve katı 13-18-15 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 242
Çizelge 4. 252: Eskişehir İlinde sıvı ve katı 13-18-15 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 243
Çizelge 4. 253: Eskişehir İlinde 13-18-15 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının şeker pancarı yumru verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları..... 243
Çizelge 4. 254: Eskişehir İlinde sıvı ve katı 13-18-15 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi verimi kapsamlarına etkileri 243
Çizelge 4. 255: Eskişehir İlinde sıvı ve katı 10-25-20 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 244
Çizelge 4. 256: Eskişehir İlinde sıvı ve katı 10-25-20 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri 244

Çizelge 4. 257: Eskişehir İlinde 10-25-20 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının şeker pancarı yumru verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 245
Çizelge 4. 258: Eskişehir İlinde sıvı ve katı 10-25-20 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi verimi kapsamlarına etkileri 245
Çizelge 4. 259: Konya İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 246
Çizelge 4. 260: Konya İlinde katı ve sıvı gübre 20-20 uygulamalarının kuru şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 246
Çizelge 4. 261: Konya İlinde katı ve sıvı gübre Ekin Gübresi (13-25-5+0.5 Zn) uygulamalarının kuru şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 247
Çizelge 4. 262: Konya İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının sulu şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 248
Çizelge 4. 263:Konya İlinde katı ve sıvı gübre 20-20 uygulamalarının sulu şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 248
Çizelge 4. 264: Konya İlinde katı ve sıvı gübre Ekin Gübresi (13-25-5+0.5 Zn) uygulamalarının sulu şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 249
Çizelge 4. 265:Eskişehir İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 249
Çizelge 4. 266: Eskişehir İlinde katı ve sıvı gübre 20-20 uygulamalarının kuru şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 250
Çizelge 4. 267: Eskişehir İlinde katı ve sıvı gübre Ekin Gübresi (13-25-5+0.5 Zn) uygulamalarının kuru şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 251

Çizelge 4. 268: Kırklareli İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 251
Çizelge 4. 269: Kırklareli İlinde katı ve sıvı gübre 20-20 uygulamalarının kuru şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 252
Çizelge 4. 270: Kırklareli İlinde katı ve sıvı gübre Ekin Gübresi (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamalarının kuru şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 253
Çizelge 4. 271: Adana İlinde katı ve sıvı gübre DAP gübresi uygulamalarının kuru şartlardaki mısırın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine..... 253
Çizelge 4. 272: Adana İlinde katı ve sıvı gübre 13-24-12 gübre uygulamalarının mısırın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 254
Çizelge 4. 273: Adana İlinde katı ve sıvı gübre 15-15-15 uygulamalarının mısırın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 255
Çizelge 4. 274: Samsun İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki mısırın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 256
Çizelge 4. 275: Samsun İlinde katı ve sıvı gübre 13-24-12 uygulamalarının mısırın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 256
Çizelge 4. 276: Samsun İlinde katı ve sıvı gübre 15-15-15 uygulamalarının mısırın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 257
Çizelge 4. 277: İzmir İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki mısırın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 258
Çizelge 4. 278: İzmir İlinde katı ve sıvı gübre 13-24-12 uygulamalarının mısırın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine..... 258
Çizelge 4. 279: İzmir İlinde katı ve sıvı gübre 15-15-15 uygulamalarının mısırın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine..... 259
Çizelge 4. 280: Konya İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki ayçiçeğinin kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine..... 260

Çizelge 4. 281: Konya İlinde katı ve sıvı gübre 20-20 uygulamalarının ayçiçeğinin kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 261
Çizelge 4. 282: Konya İlinde katı ve sıvı gübre 15-15-15 uygulamalarının ayçiçeğinin kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 261
Çizelge 4. 283: Kırklareli İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki ayçiçeğinin kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 262
Çizelge 4. 284: Kırklareli İlinde katı ve sıvı gübre 20-20 uygulamalarının ayçiçeğinin kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 263
Çizelge 4. 285: Kırklareli İlinde katı ve sıvı gübre 15-15-15 uygulamalarının ayçiçeğinin kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 263
Çizelge 4. 286: Samsun İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki ayçiçeğinin kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 264
Çizelge 4. 287: Samsun İlinde katı ve sıvı gübre 20-20 uygulamalarının ayçiçeğinin kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 265
Çizelge 4. 288: Samsun İlinde katı ve sıvı gübre 15-15-15 uygulamalarının ayçiçeğinin kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 265
Çizelge 4. 289: İzmir İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 266
Çizelge 4. 290: İzmir İlinde katı ve sıvı gübre 20-20 uygulamalarının pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 267
Çizelge 4. 291: İzmir İlinde katı ve sıvı gübre 15-15-15 uygulamalarının pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 267
Çizelge 4. 292: Şanlıurfa İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 268
Çizelge 4. 293: Şanlıurfa İlinde katı ve sıvı gübre 20-20 uygulamalarının pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 269
Çizelge 4. 294: Şanlıurfa İlinde katı ve sıvı gübre 15-15-15 uygulamalarının pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 269

Çizelge 4. 295: Adana İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 270
Çizelge 4. 296: Adana İlinde katı ve sıvı gübre 20-20 uygulamalarının pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 271
Çizelge 4. 297: Adana İlinde katı ve sıvı gübre 15-15-15 uygulamalarının pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 272
Çizelge 4. 298: Konya İlinde katı ve sıvı gübre 12-30-12 uygulamalarının kuru şartlardaki pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 272
Çizelge 4. 299: Konya İlinde katı ve sıvı gübre 13-18-15 uygulamalarının şeker pancarının kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 273
Çizelge 4. 300: Konya İlinde katı ve sıvı gübre 10-25-20 uygulamalarının pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 274
Çizelge 4. 301: Ankara İlinde katı ve sıvı gübre 12-30-12 uygulamalarının kuru şartlardaki pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 275
Çizelge 4. 302: Ankara İlinde katı ve sıvı gübre 13-18-15 uygulamalarının şeker pancarının kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 275
Çizelge 4. 303: Ankara İlinde katı ve sıvı gübre 10-25-20 uygulamalarının pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine 276
Çizelge 4. 304: Patlatmalı ve patlatmasız DAP denemesinde uygulamaların buğdayın verimine etkileri 277
Çizelge 4. 305: Uygulamaların ayçiçeğinin verimine etkileri 278
Çizelge 4. 306: Deneme topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları 279
Çizelge 4. 307: Sıvı gübre projesi kapsamında 2021 yılı bahar döneminde kurulan demonstrasyon denemeleri ile ilgili bazı bilgiler 279
Çizelge 4. 308: Sıvı gübre projesi kapsamında 2021 yılı bahar döneminde kurulan demonstrasyon denemelerinde uygulanan NPK miktarları 280
Çizelge 4. 309: Konya İlinde Sıvı ve Katı Kompoze Gübre Uygulamalarının Ayçiçeği Bitkisi Yapraklarının Makro (N, P, K, Ca ve Mg) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri 280

Çizelge 4. 310: Konya İlinde Sıvı ve Katı Kompoze Gübre Uygulamalarının Ayçiçek Bitkisi Yapraklarının Mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri 281
Çizelge 4. 311: Konya İlinde Sıvı ve Katı Kompoze Gübre Uygulamalarının Ayçiçek Bitkisinin Verim ve Yağ Oranı Üzerine Etkileri 281
Çizelge 4. 312: Adana İlinde Sıvı Gübre Uygulamasının Mısır Bitkisi Yapraklarının Makro (N, P, K, Ca ve Mg) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri 282
Çizelge 4. 313: Adana İlinde Sıvı Gübre Uygulamasının Mısır Bitkisi Yapraklarının Mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri 282
Çizelge 4. 314: Adana İlinde Sıvı ve Katı Kompoze Gübre Uygulamalarının Mısır Bitkisinin Verim Üzerine Etkileri 283
Çizelge 4. 315: Eskişehir İlinde Sıvı ve Katı Kompoze Gübre Uygulamalarının Mısır Bitkisi Yapraklarının Makro (N, P, K, Ca ve Mg) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri 283
Çizelge 4. 316: Eskişehir İlinde Sıvı ve Katı 13-24-12 Kompoze Gübre Uygulamalarının Mısır Bitkisi Yapraklarının Mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri 283
Çizelge 4. 317: Konya İlinde Sıvı ve Katı Kompoze Gübre Uygulamalarının Mısır Bitkisi Yapraklarının Makro (N, P, K, Ca ve Mg) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri 284
Çizelge 4. 318 :Konya İlinde Sıvı ve Katı 13-24-12 Kompoze Gübre Uygulamalarının Mısır Bitkisi Yapraklarının Mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri 285
Çizelge 4. 319: Konya İlinde Sıvı ve Katı Kompoze Gübre Uygulamalarının Mısır Bitkisinin Verim Üzerine Etkileri 285
Çizelge 4. 320: Aydın İlinde Sıvı ve Katı Kompoze Gübre Uygulamalarının Pamuk Bitkisi Yapraklarının Makro (N, P, K, Ca ve Mg) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri 286
Çizelge 4. 321: Aydın İlinde Sıvı ve Katı Kompoze Gübre Uygulamalarının Pamuk Bitkisi Yapraklarının Mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri 286
Çizelge 4. 322: Şanlıurfa İlinde Sıvı ve Katı 20-20 Kompoze Gübre Uygulamalarının Pamuk Bitkisi Yapraklarının Makro (N, P, K, Ca, Mg ve S) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri 287

Çizelge 4. 323: Şanlıurfa İlinde Sıvı ve Katı 20-20 kompoze Gübre Uygulamalarının Pamuk Bitkisi Yapraklarının Mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri 287

1. GİRİŞ:

Bitki yetiştiriciliğinde birim alandan elde edilen verim ve kalitenin artırılmasında kullanılan en önemli girdilerden birisi gübreler ve gübrelemedir. Bu zamana kadar yapılan çalışmalarla toprak ve bitki özellikleri, gübre çeşidi, miktarı ve uygulama şekline bağlı olarak dengeli gübreleme ile bitkilerin verim ve kalitelerinde % 60'a varan oranlarda artışlar olduğu gibi, diğer yandan da bilinçsiz ve yanlış gübreleme ile çok önemli düzeylerde verim ve kalite kayıpları olduğu da bir gerçektir. Ülkemizde bitkisel üretim değerinin 120 milyar lira (Tüik, 2016) olduğunu dikkate alırsak, gübreleme ile verim ve kalitede % 10 oranında farklılık elde edilmesinin fayda ve zararı çok önemli düzeylerde olacağı aşikârdır. Bunun yanında, bitkisel üretimde kullanılan azotlu gübrelerden NO_3-N şeklinde yıkanma, NH_4-N şeklinde fikse edilmesi veya kireçli ve bazik reaksiyonlu topraklarda amonyak (NH_3) gazı şeklinde % 50'lere varan oranlarda uçmasıyla meydana gelen azot kayıplarına, gübrelerle uygulanan azot miktarına ve bitki özelliklerine bağlı olarak bitkilerin azot alım etkinliği genel olarak % 20 - % 60 arasında değişmektedir. Diğer bir deyimle kimyasal gübrelerle bitkilere verilen azotun % 40 - % 80'i bitkiler tarafından kullanılmamaktadır. Bitkiler tarafından kullanılmayan azotun büyük bir kısmı toprak, bitki, gübre özellikleri, gübrenin uygulama şekli, zamanı ve miktarına bağlı olarak yıkanma ve gaz şeklinde uçma şeklinde kayıp olmaktadır. Bu durum çevre kirliliğine neden olması yanında ihtiyacı olan kimyasal gübrelerin yaklaşık % 35'ini ve ürettiği kimyasal gübreler için gerekli ham maddelerin ise % 95'ini ithal eden ülkemiz ekonomisi bakımından çok büyük bir önem arz etmektedir.

Ülkemiz topraklarının yaklaşık % 85'inin bazik reaksiyonlu, kireçli, organik maddece fakir olduğunu, iklimi, yetiştirdiğimiz bitki türlerini, çiftçilerimizin gübre uygulama alışkanlıklarını, araştırmalarda gübrelerden amonyak uçması şeklinde meydana gelen kayıp oranlarını dikkate alırsak, ülkemizde amonyak uçması şeklinde yaklaşık olarak yılda 450.000 ton civarında azot kaybı olduğu tahmin edilebilir. Bu kaybın çevreye ve bitkilerin verim ve kalitesine olumsuz etkilerinin değerini ölçmek oldukça zordur. Ancak, çiftçilerimizin gübrelerdeki birim saf azota (N=3240 TL ton^{-1}) ödediği değer üzerinden ekonomik değeri 1.5 milyar TL civarındadır.

Kimyasal gübrelerle bitkilere uygulanan fosforun alım etkinliği de toprak, bitki, gübre özellikleri, uygulama miktarı, zamanı ve şekline bağlı olarak azotunkinden çok daha düşük olduğu bildirilmektedir. Bu durum kimyasal gübrelerde ortofosfat ($H_2PO_4^-$ ve $HPO_4^=$) iyonları şeklinde olan fosforun toprakla temas etmesi durumunda başta Ca ve Al olmak üzere iki ve üç değerli katyonlarla çözünürlüğü düşük tuzlar oluşturması veya 1:1 tipi kil minerallerinin kırılmış köşe ve kenarlarına güçlü bir şekilde bağlanması şeklinde yüksek oranda fikse edilmesi, ayrıca kuraklık ve düşük sıcaklık etkisiyle toprakta difüzyon katsayısının düşmesi sonucu bitkiler tarafından çok az bir kısmının alınmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim kimyasal gübrelerle bitkilere uygulanan fosforun alım etkinliğinin genellikle % 20 - % 30'lar düzeyinde olduğu, geriye kalan fosforun ise büyük bir kısmının topraklarda fikse edildiği bildirilmektedir. Ülkemiz topraklarının özelliklerini, iklimi, yetiştirdiğimiz bitki desenini, çiftçilerimizin gübre uygulama alışkanlıklarını, topraklarımızın ortalama fosfor fikse etme kapasitelerinin % 40 civarında olduğunu ve kullanılan fosfor miktarını dikkate alırsak, ülkemizde yaklaşık olarak yılda 312.000 ton civarında fosforun fikse edilerek kaybı olduğu tahmin edilebilir. Bu kaybın bitkilerin verim ve kalitesine olumsuz etkilerinin değerini ölçmek oldukça zordur. Ancak, çiftçilerimizin gübrelerdeki birim saf fosfora (P_2O_5=3150 TL ton^{-1}) ödediği değer üzerinden ekonomik değeri 1 milyar TL civarındadır.

Azotlu ve fosforlu gübrelerden meydana gelen bu kayıpların yanında, ekim veya dikim zamanında tohum yatağına veya kök bölgesine katı formda uygulanan bu gübreler uygulama miktarı, toprağın su miktarı ve toprak özelliklerine bağlı olarak tuz etkisi ve amonyak toksisitesi nedeniyle tohum çimlenmesini % 30'a varan oranlarda azalttığı veya köke zarar verdiği bildirilmiştir (Gezgin ve ark.,1999; Gökmen ve Sencer,1999; Yılmaz ve ark.,1999; Gelderman ve ark., 2004). Ayrıca erken dönemde fazla azot kullanmanın kök/gövde oranını azaltacağı, bu durumun bir sonucu olarak toprağın derinliklerinde bulunan su ve besin elementlerinin kullanımının azalacağı veya bitkinin olumsuz çevre koşullarından daha fazla etkileneceği (Comfort ve ark., 1988) şeklinde görüş belirten araştırıcılar da olmuştur.

Bitkisel üretimde katı kimyasal gübrelerin toprak yüzeyine veya ekimde tohum yatağına uygulanmasıyla meydana gelen kayıpların ve olumsuz etkilerinin azaltılıp etkinliklerinin artırılması amacıyla katı azotlu gübrelerin toprağa karıştırarak ve fosforlu ve kompoze gübrelerin banda uygulanması önerilmektedir. Ancak bu şekilde uygulama her zaman mümkün olmamaktadır. Ayrıca son yıllarda özellikle azot başta olmak üzere bazı kontrollü veya yavaş çözünür gübrelerin kullanımı önerilmektedir. Ama bu gübrelerin kullanımı ile de özellikle bizim ülkemiz gibi yarı kurak iklim bölgelerinde alkalin reaksiyonlu kireçli topraklarda başta kısa vejatasyon süresine sahip bitkiler olmak üzere kültür bitkilerinin besin elementi isteğinin yeterli düzeylerde karşılanamadığını beyan eden araştırma sonuçları bulunmaktadır. Son yıllarda özellikle gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bazı ülkelerde bitkisel üretimde kimyasal katı gübrelerin olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılması ve gübrelerin etkinliklerini artırılması amacıyla katı kimyasal gübreler yerine toprağa uygulanacak zirai mücadele ilaçlarının da birlikte verilebildiği, üretim maliyetleri de çok daha düşük olan sıvı gübrelerin kullanımı yaygınlaşmaktadır. Ancak bizim ülkemiz çiftçisinin sıvı gübre kullanımından maalesef yeterli bilgi sahibi ve bilgi sahibi olanlarında istediği gübreyi ve uygulama için makineyi bulmasının mümkün olduğunu ifade etmek oldukça zordur.

Bu çalışmanın amaçları aşağıda verilmiştir.

1- Ülkemizde en fazla ekim alanına sahip buğdaya kuru ve sulu şartlarda ekimde geleneksel olarak yapılan gübreleme ile sıvı gübre uygulamalarının karşılaştırılması
2- Şeker pancarı, mısır, pamuk ve ayçiçeği bitkilerine ekimde ve üstte geleneksel olarak yapılan gübreleme ile sıvı gübre uygulamalarının karşılaştırılması
3- Bu amaçla farklı sıvı kimyasal kompoze, azotlu, fosforlu, potasyumlu gübrelerin geliştirilip üretilmesi
4- Ekimde banda sıvı kompoze gübre uygulaması yapılabilmesi için, sıvı gübre ve tohum ekimi yapabilen kombine ekim makinesinin geliştirilmesi ve üretilmesi
5- Yukarıda belirtilen bitkilerin gelişme döneminde üst gübresi olarak bitkilerin sıra aralarına ve toprağın 12-15 cm derinliğine sıvı azotlu ve/veya kompoze gübre uygulamasını yapabilecek sıvı gübre uygulama makinesinin geliştirilmesi ve üretilmesi
6- Yukarıda belirtilen bitkilerin gelişme döneminde aynı andasıra aralarında çapalama ve üst gübresi olarak toprağın 12-15 cm derinliğine sıvı azotlu ve/veya kompoze gübre uygulamasını yapabilecek kombine çapalama ve sıvı gübre uygulama makinesinin geliştirilmesi ve üretilmesi
7- Ülkemizin farklı yerlerinde yürütülecek denemelerde tarla günleri ile sıvı gübre uygulaması ve makinelerin tanıtımlarının yapılması

2. LİTERATÜR ÖZETİ:

Bitkisel üretim artışlarında gübrenin büyük rolü bilinmektedir. 1950'de 3.6 milyon ton olan dünya azotlu gübre kullanımının 1990'da 85 milyon tona çıktığı (Ayoub, 1999), aynı süreç içinde dünya tahıl verim ortalamasının da 1950'de 1.13 ton ha^{-1}'dan, 1990'da 2.76 ton ha^{-1}'a çıkmasında, başta çeşit ıslahı ve diğer unsurlarla birlikte gübre kullanımının da önemli rol oynadığı (Brown, 1996), 2030'a kadar kişi başına üretimin aynı düzeyi muhafaza edebilmesi için kimyasal gübre olarak azot kullanımının da muhtemelen ikiye katlanacağı (Gilland, 1993) bildirilmektedir. Nitekim bu bildirilerin yayınlandığı zamandan bugüne kadar geçen sürede kullanım büyük ölçüde artmış, 2011-2012 yılında azot kullanımı 104.3 milyon tona yükselirken, azot (N), fosfor (P_2O_5) ve potasyum (K_2O) toplamı olarak gübre kullanımı ise 172 milyon tona yükselmiştir (www.fertilizer.org). Aynı kaynak, bu toplamın 40.5 milyon tonunun fosforlu, 27.4 milyon tonununsa potasyumlu gübreler olduğunu belirtmektedir. Toplam gübre kullanımının saf NPK olarak 2017-2018 yılında 188 milyon tona ulaşacağı tahmin edilmektedir. Tüik tarafından Türkiye gübre tüketimlerinin ise saf NPK olarak 2016 yılında 1.89 milyon ton azot (N), 0.78 milyon ton fosfor (P_2O_5) ve 0.15 milyon ton potasyum (K_2O) olmak üzere toplam 2.82 milyon ton olduğu bildirilmiştir (www.tüik.gov.tr).

Bu şekilde artış tahminleri yapılırken, bir yandan da ekolojik ve ekonomik sorunlar nedeniyle dünya genelinde ekstansif tarım uygulamalarının benimsenme oranının artabileceği ve bunun da azotlu gübre kullanımını azaltma ihtimali olduğu (Le Couis ve ark., 2000) şeklinde literatür bildirileri de vardır. Kişi başına üretimi düşürmeden gübre kullanımını azaltmanın ancak bitkilerin besin maddesi kullanma etkinliğini arttırmakla mümkün olabileceği bilinmektedir (Smil, 1997).

AZOT KULLANMA ETKİNLİĞİ

Azot Kullanma Etkinliği (AKE) daha 1980'li yıllarda, alım ve değerlendirme etkinliği şeklinde bileşenlerine ayrılmış (Moll ve ark., 1982) ve bu ayrım incelemelere kolaylık sağlamıştır. Alım etkinliği, bitkinin toprakta mevcut azotlu gübre azotunun toplamı olarak değerlendirilen azotun ne kadarının bitki tarafından alınabildiğini, değerlendirme etkinliği ise bitkinin aldığı birim azot miktarına karşılık ne kadar verim verdiğini tanımlamaktadır. Bazı araştırıcılarsa alım etkinliğini gübreyle verilen azotun ne kadarının bitki tarafından alınabildiği şeklinde tanımlamışlardır. Örneğin, Cassman ve ark., (2002) gübrelenen ve gübrelenmeyen bitkilerin toplam biyolojik kütle içindeki azot konsantrasyonları arasındaki farkı kullanılan gübre miktarına bölerek salt gübre azotunu topraktan almaya yönelik bir AKE kavramını kullanmaktadır. Bu çalışmanın amacı da gübre çeşitleriyle, kullanım zaman ve yöntemlerinin azot alımına etkisini incelemeye yönelik olduğuna göre, bu tanım üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

Yamaguchi (1991) ^{15}N kullanarak yapılan buğday ve mısır denemelerinden elde olunan sonuçları değerlendirdiği derleme niteliğindeki çalışmasında, bitkilerin gübre azotu alım etkinliklerinin % 24 ile % 85 gibi çok geniş sınırlar arasında değiştiğini bildirmiştir. Söz konusu çalışmada hesaplanan ortalama değer ise % 57 olarak bulunmuştur. Meksika'da CIMMYT tarafından sulu koşullarda çiftçiyle benzer düzeyde azot kullanılarak yapılan denemelerde alım etkinliğinin % 35 ile 50 arasında değiştiği bildirilmiştir (Ortiz-Monasterio ve ark., 1994). Byerlee and Siddique (1994) Pakistan'da buğdayın azot alım etkinliğini % 30 dolayında olarak tahmin etmişlerdir. Çin'de tahıllarla yürütülen 800'ün üzerinde denemenin değerlendirmesi, ortalama gübre azotu alımının % 51 olduğunu, yüksek dozlar kullanıldığında bu oranın daha da düşük olduğunu göstermiştir (Chien ve ark., 2009). Kuru tarım koşullarında uygulanan azotun buğday tarafından alınma oranının genellikle % 50'nin altında olduğu ifade edilirken, bunun büyük ölçüde yüzeye uygulanan azotlu gübreden amonyak gazı şeklinde buharlaşma kayıpları nedeniyle böyle olduğu belirtilmektedir. (Fillery ve McInnes, 1992).

Gökmen Yılmaz ve Gezgin (2015), Orta Anadolu bölgesinde kuru şartlarda 8 farklı ekmeklik buğday çeşidiyle yürüttükleri tarla denemelerinde buğday çeşitlerinin azotun alım etkinliğinin % 25 ile % 33 arasında değiştiğini ve ortalama % 30 olduğunu belirlemişlerdir.

Işık ve ark., (1999) N^{15} kullanarak ekmeklik (Gerek-79) ve makarnalık (Kunduru 1149) buğday çeşitleri ile Orta Anadolu Bölgesi'nde yedi ayrı yerde farklı miktarlarda azotlu gübre uygulayarak tarla denemeleri yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda, uygulanan azot miktarının artmasına bağlı olarak gübreden gelen azot oranının arttığını, azot kullanma randımanının deneme konuları ve deneme yerlerine göre değiştiğini, bu oranın ekmeklik buğdayda % 4 ile % 20 arasında; makarnalık buğdayda ise % 2 ile % 19 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Mısır bitkisinde ise etkinlikler daha da düşük çıkmaktadır. Örneğin ABD'de en çok mısır ekilen 6 eyaletteki çiftçi tarlalarında yapılan değerlendirmeler, gübreyle verilen azotun % 40'ından daha azının bitki tarafından alınabildiğini göstermiştir (Padgitt ve ark., 2000).

FOSFOR KULLANMA ETKİNLİĞİ

Alkali karakterde ve/veya kalkerli topraklarda fosforlu gübre alım etkinlikleri azotunkinden daha da düşük çıkmakta, buna neden olarak fosforun çabuk fiksasyonu nedeniyle bitkiler tarafından alınmasının güçleşmesi (Bertrand ve ark., 2006) yanında, toprakta difüzyon katsayısı, dolayısıyla hareketliliği zayıf olan fosforun kök bölgesindeki bölümü tüketildiği anda kalan kısmının bitkiler tarafından kullanılmasının zorluğu (Clarkson, 1981) gösterilmektedir.

AZOT KAYIPLARI

Topraktan inorganik azot kayıpları değişik şekillerde olmaktadır. Bunlar derine yıkanma kayıpları, denitrifikasyon, topraktan ve bitkiden amonyak şeklinde buharlaşmalar, kil mineralleri tarafından fiksasyon ve mikroorganizmalar aracılığıyla immobilizasyon olarak özetlenebilir. Bu nedenle, bitkilerin azot kullanma etkinliğini arttırmanın en uygun yolunun gübrenin kullanımından hemen sonra bitkiler tarafından kullanılabilecek şekilde uygulama yapılması olduğu bildirilmektedir (Feil, 1997; Banziger ve ark., 1994). Böylece, örneğin buğdayda, optimum uygulama dozlarında bile genellikle % 50-60 düzeyini geçmeyen azot kullanma etkinliğinin % 70-80 düzeylerine çıkarılabilmesinin ancak gübrenin kullanılma zamanı ve şekliyle ilgili önlemlerle mümkün olabileceği ifade edilmektedir (Legg ve Meisinger, 1982).

Yukarıda sözü edilen kayıplardan, derine yıkanma kayıpları daha çok yüksek yağış bölgeleriyle, sulama yapılan alanların kaba bünyeli topraklarında sorun yaratırken, Orta Anadolu gibi düşük yağışlı ve genellikle kil oranı yüksek topraklara sahip bölgelerde ise en büyük kayıplar toprak yüzeyinden buharlaşma yoluyla meydana gelmektedir. Aşağıda değişik azot kullanma zamanlarıyla kullanma şekillerinin ve kullanılan gübre cinsinin bu kayıplarla ilişkisi üzerine yapılmış araştırmaların bir özeti yer almaktadır.

AZOTLU GÜBRE KULLANMA ZAMANI

Buğdayda azotlu gübrenin sonbaharda veya ilkbaharda kullanılmasının etkisi nem durumuna göre farklılık göstermektedir. Örneğin, ABD'nin yüksek yağışlı Illinois eyaletinde ilkbahar uygulaması daha iyi sonuç verirken (Welch ve ark., 1966), daha kurak bölgelerde, buharlaşma kayıpları yüksek gübreler kullanılmadığı taktirde sonbaharda ya da ilkbaharda kullanmanın arasında fark olmadığı (Christensen ve Meints, 1982; Kolberg ve ark., 1993) bildirilmiştir. Kanada'da patatesle yapılan araştırmalarda, orta bünyeli topraklarda bölerek uygulamanın, hepsini sonbaharda uygulamaya oranla bir üstünlük sağlamadığı bildirilmiştir (Zebarth ve ark., 2004 a,b). Orta Anadolu'da yağmura dayalı tarım koşullarında buğdayla yapılan araştırmalarda da çoğunlukla fark bulunamamıştır. Ancak bu çalışmalar genellikle ilkbahar gübrelemesinde, son zamanlarda yasaklanan, amonyum nitrat kullanılarak yapıldığı için, amonyum sülfat veya üre (alkalin reaksiyonlu kireçsiz topraklarda) gibi toprak yüzeyine bırakıldığında buharlaşma kayıpları yüksek gübrelerin kullanılması durumunda kayıpların ne olduğu konusunda fazla araştırma yoktur. O nedenle bu konuda daha çok yurt dışında yapılmış araştırma sonuçlarına bakılmaktadır. Azotlu gübrenin ne zaman kullanılacağı konusunda ekonomik karşılaştırmalar da etkili olabilmektedir. Örneğin, ABD'de azotu bölerek uygulamanın AKE değerlerini arttıracağı bilinmekle birlikte (Olson and Swallow, 1984),

sonbaharda gübrenin daha ucuz olması (genellikle en ucuz kaynak olan amonyak kullanıldığı için) ve bir defada uygulamanın ekonomik avantajından ötürü gerekenden daha fazla azotlu gübre kullanımının göze alınabilir olması nedeniyle, çiftçilerin genelde buğdaya azotu bir defada uygulamakta oldukları ifade edilmektedir (Raun and Johnson, 1999). Benzer şekilde, bölerek vermenin daha çok yüksek yağışlı bölgelerde tamamı sonbaharda verilen azottan meydana gelen derine yıkanma kayıplarının etkili olduğu bildirilmiştir (Roth ve Marshall, 1987; Gravelle ve ark., 1988). Howard ve ark., (2002) ise bu şekilde hepsi sonbaharda verilen azottan kayıpların yıkanma dışında denitrifikasyon yoluyla da olduğunu, bu nedenle azotun büyük bölümünün hızlı gelişmenin hemen öncesinde verilmesiyle bitki tarafından kullanımı kolaylaştırılarak kayıpların azaltılabileceğini ifade etmektedir.

Bu arada, azot kullanma zamanı kayıplar dışındaki etkileri yönünden de incelenmiştir. Erken kullanımın, kök/gövde oranları üzerine etkisi üzerine farklı görüşler ileri sürülmektedir. Liao ve ark., (2004) bu şekilde erken verilen azotun erken gelişmeyi teşvik ederken kök gelişmesini de arttıracağını ve buğdayın azot kullanımının da böylece artacağını bildirmektedir. Buna karşılık, erken dönemde fazla azot kullanmanın kök/gövde oranını azaltacağı, bununsa toprağın derinliklerinde bulunan su ve azotun kullanımını azaltacağı (Comfort ve ark., 1988) şeklinde görüş belirten araştırıcılar da olmuştur.

Azotlu gübrenin tamamının sonbaharda verilmesinin buğdayda kış zararı üzerine etkisi de araştırılmıştır. Kanada gibi sert kışları olan bir ülkede yapılan bu araştırmalar, bu şekilde kullanımın buğdayda kışa dayanıklılığı azalttığını (Grant ve ark., 1984), bunun özellikle kışın ilerleyen bölümlerinde etkili olduğunu (Gusta ve ark., 1999) göstermiştir. Bu nedenle, Kanada'nın Manitoba bölgesinde, bu şekilde ekimle birlikte yüksek dozda gübre kullanmayı düşünen üreticilere tarlalarında deneme şeritleri oluşturarak kış zararı gözlemleri yapmaları tavsiye edilmektedir (Manitoba Agriculture ve Food, 2002). Eskişehir'deki Geçit Kuşağı Tarımsal araştırma Enstitüsü'nde yapılan bir yayınlanmamış bir çalışmada, sadece bir yıl ekim zamanının 15 Eylül'e çekilip tav suyu verilerek çıkışın sağlandığı bir denemede, kış öncesi aşırı gelişme özellikle makarnalık buğdaylarda ve bazı hassas ekmeklik buğday çeşitlerinde büyük zarara neden olmuş, ancak diğer yıllarda bu etki görülmemiştir. Ekimin normal zamanda (Ekim ayının ilk yarısında) yapıldığı koşullarda ise bu zarar görülmemiştir. Bu konunun daha çok Doğu Anadolu gibi daha sert kışları olan bölgelerde sorun olabileceği düşünülmektedir.

Azotun tamamının güzden kullanılmasının etkisi buğdayda yatmaya dayanıklılık açısından da incelenmiştir. Azotun çoğu elementten farklı olarak, bitkiler tarafından lüks tüketim olarak adlandırılan, yani ortamda mevcut olduğu sürece ihtiyaçtan fazla kullanılabildiği bilinmektedir (Oscarson, 1995). Ancak bu durum bitkinin biyolojik kütle geliştirme durumuyla da ilgilidir. Nitekim Orta Anadolu'da bu sorun genellikle görülmemiş, sadece bir yıl uzun boylu bir çeşitte yatma eğilimi görülmüştür. Bu konunun da daha çok kışları sert olmadığı için buğdayın gelişmesini sürdürdüğü yüksek yağışlı ve/veya sulama yapılan ekolojik bölgeler için düşünülmesi gerekir.

Sonbahar ilkbahar karşılaştırmalarının yanı sıra, ilkbahar gübrelemesinin zamanlaması konusunda da değişik araştırıcılarca çalışılmış, ilkbahar gübrelemesini geciktirmenin AKE ve tane protein kapsamını arttıracağını ifade eden araştırıcılar yanında (Wuest ve Cassman, 1992), biyolojik verim olarak maksimuma ulaşabilmek için erken kullanımın gerekli olduğunu (Boman ve ark., 1995) belirtenler de olmuştur. Kayıpları en aza indirebilmek için, kurak bölgelerde azotun bitkiler tarafından en kısa süre içinde kullanılabileceği bir dönemde uygulamanın yapılması gerektiği (Feil, 1997; Banziger ve ark., 1994), Avustralya'daki bir çalışmada hem verim hem de protein açısından en yüksek karşılık sapa kalkma dönemindeki uygulamayla alınırken, yıllara göre bunun gübrelemeyi takiben 12 mm'nin üzerinde yağış alınmasıyla ilgili görüldüğü (Palta ve ark., 2003) şeklinde araştırma bulguları da yayınlanmıştır. Azotlu gübre kullanım zamanı konusunda diğer bitkilerde de araştırmalar yapılmıştır. Örneğin, ABD'de daha önce buğday için belirtilen ekonomik nedenlerle, ilkbaharda ekilecek mısırın bile toplam azotlu gübresini sonbaharda kullanmanın yaygın olduğu, buna büyük ölçüde kullanılan amonyağın o dönemde sağlanan indirimler nedeniyle çok daha ucuz olmasının neden olduğu belirtilmektedir. Oysa Minnesota'da sulanır koşullarda yetiştirilen mısırda (Bundy, 1986) ve patateste (Errebhi ve ark., 1998) bölerek uygulamanın hem verimi hem de bitkinin azot alımını arttırdığı bulunmuştur. Quebec'te yapılan bir araştırma sulanmadan yetiştirilen patateste de

bölerek uygulamanın avantajlı olduğunu göstermiştir (Cambouris ve ark., 2007). Ancak gübrenin verildiği ekim zamanıyla ikinci uygulama zamanı arasındaki koşullar yıkanma kayıplarına neden olacak durumda olmadığında bölerek vermenin pek avantaj sağlamadığını belirten araştırma sonuçları da olmuştur (Bundy, 1986; Harris, 1992). Bu durum daha çok sulanır koşullarda ya da yüksek yağış bölgelerinde düşünülmektedir. Sadece bitkinin azot alımı açısından değil, çevre kirlenmesi açısından da bu konuda yoğun tartışmalar yapılmaktadır. Bu şekildeki derin yıkanma kayıplarının, tahıllardan çok, sebze tarımında meydana geldiği, hem çok daha yüksek dozda gübre kullanılması, hem de köklerinin tahıllara oranla daha yüzlek olması nedeniyle azot kullanma etkinliklerinin düştüğü, buna büyük ölçüde kök bölgesi dışına yıkanma kayıplarının neden olduğu belirtilmektedir (Cameron ve ark., 2013). Bu nedenle, domates gibi çok gübrelenen ve sulanan bitkilerde hem suyu hem gübreyi kontrollü kullanmak amacıyla fertigasyon sistemleri önerilmiştir (Liptay ve ark., 1997).

AZOTLU GÜBRE KULLANMA ŞEKLİ VE GÜBRE CİNSİ

Buğdayda azotlu gübrelemede meydana gelen kayıplarda yıkanma ve denitrifikasyon kayıplarının da rolü olmakla birlikte, en büyük kayıplar ilkbaharda toprak yüzeyine verilen gübrelerden amonyak gazı şeklinde meydana gelen buharlaşma kayıplarıdır. Denitrifikasyon kayıplarına karşı, gübrenin ekimden önce toprak altına verildiği durumlarda, amonyum formunun nitrata tercih edilmesi gerektiğini, çünkü bu durumda hem derin yıkanma kayıplarının hem de denitrifikasyon kayıplarının nitrat kullanımına oranla daha az olacağı ifade edilmiştir (Tsai ve ark., 1992). Her ne kadar koşulların uygun olduğu durumlarda verilen amonyum bir süre sonra nitrata dönüşebilse de, amonyumun kil mineralleri tarafından tutulmasının yine de kayıpları azaltabileceği ifade edilmektedir. Denitrifikasyon konusunda ise tek çözüm olarak gübrenin verilmesiyle bitki tarafından kullanılması arasındaki zaman aralığının uzun tutulmaması gerekmektedir.

Azotlu gübre cinsi ve kullanılma şekliyle ilgili araştırmalar daha çok ilkbahar uygulamalarındaki amonyak şeklinde buharlaşma kayıpları üzerinde yoğunlaşmıştır. Buna bir çözüm olarak, gübrenin yüzeye verilmeyip toprak altına getirilmesi önerilmektedir. Özellikle ilkbahar ve yaz kuraklıklarının sık görüldüğü çevrelerde bunun çok daha önemli olduğu, patates üretiminde gübreyi toprak altına getirmenin amonyak şeklindeki buharlaşma kayıplarının, yüzeye verilmesine halindeki kayıpların % 1'ine kadar düştüğü belirtilmektedir (Kücke ve Gref, 2006). Ancak buğday gibi dünyanın çoğu yerinde dar sıra aralıklarıyla ekilen bitkilerde bunu yapmak bugün için zor görülmektedir (Hobbs ve ark., 1998). Sulanır koşullar için geniş sıra aralığıyla ekim yapılan sırta ekim yöntemleri önerilmişse de (Sayre ve MorenaRamos, 1997) buharlaşma kayıpları özellikle yarı kurak bölgelerin kuru tarım alanlarında büyük önem taşımaktadır. Çünkü sulama olanağı olan koşullarda gübrenin kullanımından hemen sonra yapılan sulamanın buharlaşma kayıplarını büyük ölçüde azalttığı belirlenmiştir (Holcomb ve ark., 2011; Black ve ark., 1987).

Gezgin ve Bayraklı (1995), Ülkemizde kurak şartlarda kireçli bir toprağın yüzeyine serpilerek verilen ve çeşitli maddelerle karıştırılan amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üre gübrelerinden amonyak uçması şeklinde cereyan eden azot kayıplarının oranı ve gübrelere karıştırılan çeşitli maddelerin bu kayıpları önlemedeki etkinliklerini araştırmışlardır. Yaptıkları tarla denemesinde uygulanan muamelelerin ortalaması olarak ve tatbik edilen azot miktarının yüzdesi şeklinde azot kayıpları amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üre gübreleri için sırasıyla; % 13.6-19.5, % 4.4-6.4 ve % 3.9-12.0 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. İki farklı düzeyde katılan NBPT [N-(n-butyl)] thiophosphorictriamide), fosfojips ve pirit artığı katkı maddelerinin kontrole göre amonyum sülfat ve amonyum nitrat gübrelerinden amonyak şeklinde uçarak meydana gelen azot kaybını artırdığını, üre gübresinden amonyak uçması şeklinde azot kayıplarını önemli derecede azalttığını bulmuşlardır. Üre gübresinden meydana gelen azot kaybında en yüksek azalma % 63.4 ve % 52.8 ile sırasıyla % 0.25 NBPT uygulamalarında olduğu belirlenmiştir. Üre gübresi ile birlikte uygulanan katkı maddelerinden hektara 2 ton fosfojips (PG) azot kayıplarını artırmıştır. Gübrelerin toplam azot kaybı ve protein içeriği üzerine etkileri istatistiki olarak ($p<0.001$) önemli bulunmuştur. Diğer taraftan amonyak gazı

şeklinde toplam azot kaybı ile danenin protein içeriği arasında istatistiki yönden önemli ve olumsuz (r=-0.69***) ilişki saptanmıştır.

Bayraklı ve ark., (1995) Konya ekolojik şartlarında toprak yüzeyine serpilerek verilen çeşitli maddelerle karıştırılan amonyum sülfat (AS), amonyum nitrat (AN) ve üre gübrelerinden amonyak (NH_3-N) uçması şeklinde cereyan eden azot kayıplarının oranı ve gübrelere karıştırılan çeşitli maddelerin bu kayıpları önlemedeki etkinlikleri ve ayrıca amonyak kayıpları ile bitki ve toprağın bazı özellikleri arasındaki ilişkileri belirlemek için bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışma kapsamında iki yıl boyunca yürütülen tarla denemelerinin ortalaması olarak toprak yüzeyine serperek uyguladıkları amonyum sülfat (AS), amonyum nitrat (AN) ve üre gübrelerinden meydana gelen toplam amonyak kayıpları uygulanan saf azotun yüzdesi olarak sırasıyla; buğday için % 17, % 6, % 8; arpa için % 35, % 21 ve %11 ve şeker pancarı için % 35, % 21 ve % 11 ve şeker pancarı için ise % 34, % 20 ve % 15 olarak bulunmuştur. Azotlu gübrelerden meydana gelen amonyak kayıpları kuru şartlarda (yağmura bağlı) yürütülen buğday denemesine göre sulu şartlarda yürütülen arpa ve şeker pancarı denemelerinde çok daha yüksek oranlarda olduğu belirlenmiştir. Kireçli ve bazik reaksiyonlu topraklarda yürütülen denemelerde en fazla amonyak kaybı AS'den meydana geldiği bunu sulu şartlarda AN ve üre, kuru şartlarda üre ve AN izlediği ifade edilmiştir. Denemelerde iki farklı dozda kullanılan katkı maddelerinden fosfojips (Fj) ve pirit artığı (PR) azot kayıplarını önlemede etkili olamamışlardır. Bununla beraber tatbik edilen saf gübre azotunun % 0.5 oranında uygulanan NBPT inhibitörü ise dört tarla denemesinin ortalaması olarak AS, AN ve üreden meydana gelen amonyak kayıplarını sırasıyla % 5.3, % 5.7 ve % 46.2 oranında azaltmıştır. Amonyak kaybı ile toprağın 0-5 cm'lik üst katmanının amonyum (NH_4), nitrat (NO_3) ve Ca+Mg miktarları arasında istatistiki yönden önemli ilişkiler bulunmuştur. Toprağın bu katmanında amonyum azotunun artmasına paralel olarak amonyak kaybı artmakta (r= 0.81**), buna karşılık nitrat azotu arttıkça amonyak kaybı azalmaktadır (r= 0.54**). AS ve AN gübrelerinden meydana gelen amonyak kayıpları ile toprağın Ca+Mg miktarı arasında önemli pozitif (r=0.41**) bir ilişki bulunmasına rağmen, bu ilişki üre uygulamalarında önemli negatif (r=-0.63**) olmuştur. Amonyak kayıpları ile bitkilerin toplam azot kapsamı ve dane protein kapsamları arasında önemli negatif ilişkiler bulunmuştur. Amonyak kaybının artması bitkinin azot alımını azaltmakta ve daneli bitkilerde danenin protein oranının düşürdüğü bulunmuştur. Aynı şekilde, gübreyi sulama suyuyla karıştırarak vermenin nitrus oksit (N_2O) şeklindeki buharlaşma kayıplarını azalttığı bildirilmiştir (Freney, 1997). Amonyağın sıvı ya da gaz halinde difüzyonla toprak yüzeyine ulaşmasına gösterilen direnç ve amonyumun topraktaki kil kolloidleri tarafından tutulması kayıpların azalmasına neden olarak gösterilmektedir (Sommer ve ark., 2004). Bu şekilde buharlaşma kayıplarının azaltılabileceği başka araştırıcılar tarafından da belirtilmiştir (Fenn ve Miyamoto, 1981; Prasertsak ve ark., 2001). Gübrenin toprak altına getirilmesinin, buharlaşma kayıpları yanında, eğimli arazilerdeki yüzey akışları nedeniyle oluşan kayıpları da en aza indirdiği ifade edilmektedir (Kücke ve Gref, 2006).

Cai ve ark. (2002) Çin'de yüzeye verilen gübreden buharlaşma kayıplarının, çeltik ve mısırda buğdaya oranla çok daha fazla olduğunu, bu kayıplar buğdayda kullanılan gübrenin %1-20'si arasında olurken, çeltikte % 30-39, mısırda ise % 11-48 düzeylerine ulaştığını bildirmişlerdir. Özellikle de geniş sıra aralıklarıyla ekilen ve yüksek düzeyde gübrelenen bitkilerde toprak altına getirme olayı daha da önem kazanmaktadır. Patateste (Westermann ve Sojka, 1996) ve mısırda (Vetsch ve Randall, 2000) bu şekilde uygulamanın yüzeye yapılan uygulamaya oranla hem verimi hem de azot kullanma etkinliğini arttırdığı bulunmuştur. Yüzeye verilen gübreden meydana gelen amonyak kayıplarının hava sıcaklığı ve rüzgar hızı gibi çevresel faktörler yanında, kullanılan azotlu gübre cinsiyle de alakalı olduğu bilinmektedir. Araştırmalar genellikle en büyük kayıpların yüzeye verilen gübre olarak üre kullanılması halinde meydana geldiğini göstermiştir. En yüksek seviyede amonyak buharlaşmalarının amonyum bikarbonat, üre ve amonyum hidroksit gübrelerinden oluştuğu belirtilirken, amonyum sülfat ve diamonyum fosfat gübrelerinden bu kayıpların daha az olduğu belirtilmektedir. Bir seri araştırmada, 5 kg/da'ın altında N kullanıldığı durumlarda, üreden azot kayıplarının genellikle % 5-15 düzeyinde olduğu, bu oranın amonyum sülfat veya kalsiyum amonyum nitrat uygulaması halinde % 2-3 düzeyinde kaldığı görülmüştür (Black ve ark., 1985). Bir başka araştırmada ise yüksek sıcaklık ve kuraklığın etkisiyle üreden amonyak şeklindeki azot

kayıplarının yüzeye serpme durumunda % 64'e kadar çıktığı, banda verilmesi durumunda bu oranın % 34 olarak belirlendiği bildirilmiştir (Rochette ve ark., 2009). Konuyla ilgili diğer araştırmalarda özellikle üre gübresi bu şekilde toprağa karıştırılmadan verildiğinde buharlaşma kayıplarının % 40'ı aşabileceği (Fowler, 1989; Hargrove ve ark., 1977), ve genellikle yüksek ısı, yüksek pH ve yüzeyde anız artıkları bulunması durumlarında bu kayıpların daha büyük olduğu (Raunand Johnson, 1999) bildirilmektedir.

Gübrenin bu şekilde toprak altına verilmesinin diğer azotlu gübrelerden kayıpları azaltmakta da etkili olduğu bilinmektedir. ABD'de yaygın olarak kullanılan üre amonyum nitrat (UAN) gübresinin yüzeye verilmesiyle toprak altına enjekte edilmesinin karşılaştırıldığı ve Kansas'ta 6 çiftçi tarlasında buğdayla yürütülen bir araştırmada, toprak altına uygulamanın daha yüksek azot alım etkinliği sağlayarak yüzeye verilmesine oranla ortalama %8 verim artışı sağladığı bildirilmiştir (Schlegel ve ark., 2003).

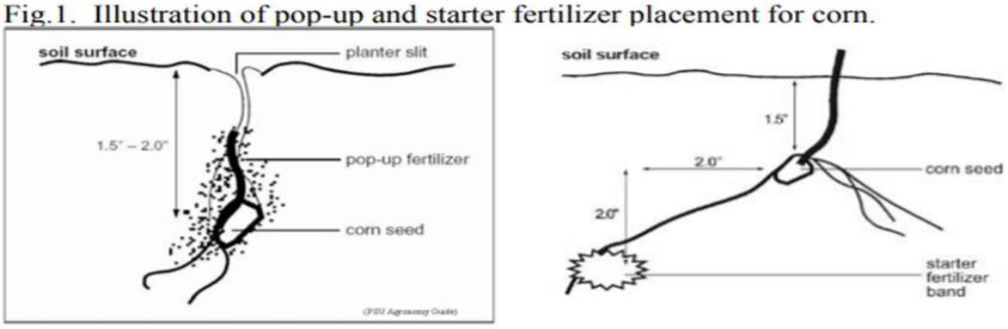
Bu konu diğer bitkilerde de önemli olmakta, örneğin serpme kullanım halinde, geniş sıra aralarıyla ekilen bu bitkilerin azot alım etkinliğinin düşük olduğu ifade edilmektedir (Greenwood ve ark., 1989).

SIVI GÜBRE UYGULAMALARI

Bu konuya girmeden önce, sıvı gübrelerin kullanılma zaman ve yöntemleri konusunda bir özet bilgi vermekte yarar vardır. Sıvı gübreler ya ekimden önce veya ekimle birlikte, ya bitkilerin hızlı gelişme dönemine girdikleri dönemlerde, ya da buğdayda olduğu gibi daha çok kaliteye yönelik olarak geç dönemlerde kullanılmaktadır.

Ekimden önce yapılan uygulamalar, ABD ve Kanada gibi Kuzey Amerika ülkelerinde yaygın olarak kullanılan amonyağın, ekimden bir süre önce 10 ila 20 cm derine verildiği uygulamalardır. Genellikle ucuzluğu nedeniyle tercih edilen bu gübrenin, gerek özel ekipman gerektiren ve genellikle firmalar tarafından yapılan bir işlem olması, gerekse sağlık yönünden taşıdığı tehlike yönünden çok dikkatli kullanılmasının gerekmesi nedeniyle Türkiye'de pek karşılık bulacağı söylenemez. Diğer uygulama şekli ise, ekimle birlikte yapılan uygulamadır ki bu da iki şekilde değerlendirilmektedir. Türkiye'de bu tür karşılaştırmalar yapılmadığı için Türkçe karşılıkları olmadığından İngilizce tabirleriyle söylenirse, bunlar *pop-up* ve *starter*gübre uygulamalarıdır. Hem sıvı hem de katı gübrelerle yapılabilen bu uygulamalarda sıvı gübrelerin daha çabuk etkisini göstermesi nedeniyle avantajlı olduğu belirtilirken, taşıdığı riskler konusunda da uyarılar yapılmaktadır. Bunlardan *pop-up* uygulaması Türkiye'de de özellikle tahıl ekimlerinde katı gübrelerle yapıldığı gibi gübrenin tohumla (sebzelerde fide dikimiyle) birlikte verildiği yönteme denmektedir. *Starter* gübreleme ise, gübrenin yine ekimle (ya da fide dikimiyle) birlikte ancak tohumla aynı yere değil, en az 5 cm altına ve 5 cm yanına verildiği uygulamaya denmektedir. İkisi arasındaki temel farklılık bitki gelişmesini etkileme sürati ve taşıdıkları riskler yönünden olmaktadır. Aralarındaki fark aşağıda şekil olarak ta gösterilmiştir (Kaynak: Virginia Cooperative Extension. *www.ext.vt.edu*).

Fig.1. Illustration of pop-up and starter fertilizer placement for corn.



Bunlardan pop-up uygulamasının en büyük avantajının bitki tarafından çabuk alınmasını sağlayarak hızlı erken gelişme sağlaması gösterilmekte, ancak dozun çok küçük tutulması gerektiği konusunda da uyarı yapılmaktadır. Yukarıda gösterilen kaynak, özellikle sıvı gübre uygulamalarında yüksek dozun neden olabileceği tuz etkisi konusunda uyarmaktadır. Burada tuz etkisiyle kastedilen, gübrenin yarattığı ozmotik basınç nedeniyle tohumun suyunu kendine çekerek tohumun kurumasına ve çıkış noksanlıklarına sebep olması durumudur. Ayrıca azotlu gübre olarak üre veya NH_4-N içeren gübre kullanıldığında meydana gelebilecek amonyak toksisitesi konusunda da uyarı yapılmaktadır. Geldermanve ark., (2004) tohumla birlikte yüksek dozda üre veya üre amonyum nitrat kullanıldığında mısırda çıkış oranlarını önemli ölçüde düşürdüğünü bildirmiştir. Bu açıklamalara göre, pop-up uygulamalarında azot + potasyum toplamının (aktif madde olarak) killi topraklarda 1, kumlu topraklarda 0.5 kg da^{-1}'ı geçmemesi gerektiği belirtilmektedir. Michigan Üniversitesi ise, üzerine çıkılmaması gereken düzeyleri killi topraklar için 1.6, kumlu topraklar için 1.1 kg da^{-1} olarak vermektedir (rakamlar N + K_2O toplamı olarak aktif madde üzerinden verilmiştir). *(www.msue.msu.edu/newsletters)*. Ancak bu rakamlar 35-40 cm sıra aralığıyla ekilen bitkiler için verilmiştir. Michigan yayım, buğday gibi 15-20 cm sıra aralığıyla ekilen bitkiler için bu kritik değerler, killi topraklar için 3, kumlu topraklar içinse 2.1 kg da^{-1} olarak verilmiştir. Buna göre, uygulanan bu pop-up gübresinin bitkinin toplam ihtiyacını karşılamaktan çok uzak olduğu görülmektedir. Bu durumda, topraktaki bakiye besin elementinin yeterli olduğu durumlarda bu uygulamanın katkısı olmayabileceği açıklanmaktadır (Alley ve ark., 2010). Buna rağmen ABD'de bazı çiftçilerin daha çok mısırda sıvı *pop-up* gübreleme yapmasına gerekçe olarak, mısır verimini arttırmak için erken ekim yapan çiftçilerin, henüz toprak ve hava sıcaklıkları düşük olduğu için yeterince gelişemeyen köklerine yakın uygulama yaparak erken gelişmeyi hızlandırmak istemeleri, sıvı uygulamayı tercih etmelerinin temel nedeni olarak ta bazı toprak zararlılarına karşı kullandıkları insektisitleri bu sıvı gübrelerle karıştırarak vermeleri gösterilmektedir (Alley ve ark., 2010). Buna oranla nispeten daha emniyetli olan *starter* gübre uygulaması ise özellikle kurak koşullarda yine yüksek dozların kullanılmasında risk oluştururken, tohum ve gübreyi ayrı derinliklere bırakacak mibzer gerektireceği için de bir ön maliyet unsuru olarak görülmektedir.

Bu gibi uygulamaların azot gibi toprakta hareketli besin maddelerinden çok, fosfor ya da çinko gibi toprakta hareketliliği çok sınırlı besin maddeleri konusunda yararlı olabileceği, ancak o durumda da bitkinin ihtiyacının tamamının bu şekilde verilmesinin riskli olduğu anlaşılmaktadır. ABD'de yoğun olarak kullanılan amonyaksa bu riskler nedeniyle 10 ya da 20 cm derinliklere verilmektedir. Bununsa tek avantajı olan ucuzluğuna karşı iki önemli dezavantajı olduğu belirtilmektedir. Bunlar, hem toprakta zaman içinde çözülerek solüsyona geçen katı gübrelere oranla özellikle kaba bünyeli topraklarda neden olduğu derine yıkanma kayıpları, hem de çok az kısmı kış öncesi kullanılacağı için kış döneminin havalanmasız koşullarında neden olduğu denitrifikasyon kayıplarıdır.

Sıvı gübrelerin bir diğer kullanılma şekli ise, bölerek yapılan azotlu gübre uygulamalarında veya azotlu gübrenin tamamının hızlı gelişme dönemi başlangıcında verildiği durumlarda olmaktadır. Buğday gibi dar sıra aralıklarıyla ekilen bitkilerde pek mümkün görülmemekle birlikte, mısır ve patates gibi geniş sıra aralıklarıyla ekilen bitkilerde ve sebzelerde sıra aralarına makinalı çapa yapılırken uygulandığı gibi gübre toprak altına verilebilir. Bu konuda sıvı mı yoksa katı gübre mi kullanılacağı konusunda temel belirleyici konu ekonomi olacaktır. Daha düşük imalat maliyeti nedeniyle ekonomik fiyatlar uygulandığı takdirde bu bir uygulama alanı bulabilir. Bu dönemde bir diğer uygulama şekli doğrudan yaprak solüsyonu şeklinde uygulamalardır ki bunun katı gübrelere alternatif olup olamayacağı konusunda farklı görüşler ileri sürülmektedir. Bu şekilde yaprağa yapılan sıvı gübre uygulamalarının en büyük avantajı olarak, katı gübrelere oranla bitki tarafından daha çabuk kullanıldığı için hızlı etki göstermesi belirtilmektedir. Below (1985) gözeneklerin bitkinin azot alımını kolaylaştırdığını belirtmiş, yazlık buğdayda Woolfolk (2002) bu şekilde yapraklara sıvı olarak verilen azotun % 25 ile 55 arasındaki oranının yapraklar tarafından alınabildiğini bildirmişlerdir. Mosali ve ark., (2006) yaprak uygulamalarının azot kayıplarına daha az maruz olması nedeniyle daha etkili olduğunu söylemektedir. Ayrıca, sıvı yaprak solüsyonlarının nakliye, depolama ve mütecanis uygulama için kalibrasyonlarının kolaylığı da avantaj olarak

gösterilmektedir (Chalker-Scott, 2012). Bunlara karşılık, bitkinin ihtiyacı olan azotun tamamının bu şekilde verilemeyeceğini, yaprakların kökler gibi o düzeyde alımı gerçekleştirecek yapıda olmadığını belirten araştırıcılar da olmuştur (Mikkelsen, 2008). Bir diğer sorunsa, yüksek dozlar uygulandığında yapraklarda meydana getirebileceği yanma zararı olarak belirtilmektedir. Özellikle uygulamadan sonra hava sıcaklıklarının yüksek olması halinde, suyun çabuk buharlaşması sonucunda geride kalan konsantre gübrenin yapraklarda yanmaya neden olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle ABD'de % 46 azot ihtiva eden üreye oranla, % 28 veya 32 azot ihtiva eden üre amonyum nitrat bu uygulamalarda tercih edilmektedir. Bu tür uygulamanın daha çok sorun giderme (troubleshooting) türü uygulamalar için geçerli olduğu, yani bitkide azot noksanlığı teşhis edildiğinde yapılacak takviye uygulama olarak düşünülmesi gerektiği düşünülmektedir. Çünkü yüksek konsantrasyonları neden olabileceğini önlemek amacıyla su miktarı yüksek tutulduğunda bu kez de kullanılan solüsyonun çoğu yapraklardan yıkanarak toprağa inmekte ve toprağa uygulanmış gibi olmaktadır (Alkier ve ark., 1972). Bu durum ise toprak yüzeyine yapılan uygulamalardaki gibi, hatta daha fazla buharlaşma kayıplarına sebep olacaktır. Bunun tek istisnası, sulama yapılan koşullarda sıvı solüsyonun sulama suyuyla karıştırılarak verilmesidir. Bu durumda aynı miktarda azot daha düşük konsantrasyonla verildiği için zarar vermeyecek, ayrıca toprakta ıslanmış olacağı için bitkilerin bu azotu da alması kolaylaşmış olacaktır. Burada yine tek belirleyici unsur ekonomi olacaktır. Üreticiler geç dönemde yaptıkları gibi, suda kolay çözünen üreyi kendileri eriterek vermek yerine hazır sıvı gübreleri kullanmanın karlı olup olmayacağına bakacaklardır.

Sıvı gübrelerin son bir kullanılma şekli ise buğdayda olduğu gibi verimden çok kaliteye yönelik olarak yapılan geç dönem uygulamalarıdır. Başaklanma zamanında ya da sonrasında uygulanan azot solüsyonlarının dane protein kapsamlarında artış sağladığı, referans göstermeye gerek duyulmayacak kadar çok araştırma tarafından belirlenmiş bir Bugün Konya ve Eskişehir'de bazı üreticiler sulama suyuna karıştırdıkları üreyi bu şekilde geç dönemde kullanmaktadır. Bu konuda da hazır sıvı gübrelerin tercih edilip edilmeyeceği ekonomik karşılaştırmalara bağlı olacaktır. Bu dönemde uygulanan azotun verim üzerine etkili olup olmayacağı bitkilerin daha önceki azotla beslenme durumuna bağlı olacaktır. Ancak dane protein kapsamı üzerine olumlu etki yapması çok daha büyük bir olasılık olarak görülmektedir.

SIVI FOSFOR UYGULAMALARI

Bitkilerin ihtiyaç duydukları fosforun çok büyük bölümünü gelişmenin ilk döneminde kullanıyor olmaları nedeniyle, daha sonraki dönemlerle ilgili sıvı yaprak uygulamaları konusunda fosforun durumu azotunki kadar çok araştırılmamıştır. Daha çok ekimle birlikte verilen fosforun toprak altına getirilmesinin etkisiyle, sıvı ve katı gübreler karşılaştırılmıştır.
Fosforun, özellikle kurak koşullarda, banda uygulanmasının yüzeye serpilip toprak altına getirilmesine oranla tahıllarda daha iyi sonuç verdiği belirtilmekte (Randall ve Hoeft, 1988), bunun temel nedeninin fosforun topraktaki difüzyon katsayısının düşüklüğü nedeniyle hareketliliğinin sınırlılığı olduğu bilinmektedir (Clarkson, 1981). Esasen azota oranla alım etkinliği daha düşük olan fosforda yüzeye yapılan uygulamalar bu etkinliği daha da azaltmaktadır. Bir seri araştırmada, yüzeye verilen fosforun buğday tarafından alınma etkinliği % 8 düzeyinde kalırken, banda verildiğinde % 16 düzeyinde olmuştur (Sander ve ark., 1990, 1991). Fosfor alım etkinliğinin düşük olmasının bir diğer nedeni ise alkali ve/veya kalkerli topraklarda Ca-P bileşikleri halinde çökelmesidir (Bertrand ve ark., 2006). Bu gibi koşullarda sıvı fosfor uygulamalarını toz ya da granül halindeki katı gübre uygulamalarıyla karşılaştıran araştırmalar yapılmaktadır.

Holloway ve ark., (2001) Avustralya'da kireçli ve alkalin reaksiyonlu toprağa hektara 8 kg P olmak üzere katı MAP (10-22-0) ve sıvı TGMAP (12-26-0) uygulamalarının buğday bitkisinin verimi ve fosfor alımına etkilerini araştırdıkları çalışma sonucunda, sıvı fosforlu gübre uygulamanın katı gübreye göre bitki verimini % 45, P alımını % 25 oranında artırdığını bildirmişlerdir.

Lombi ve ark., (2004) Avusturalya'da tarla şartlarında kireçli topraklarda yürüttükleri denemelerde buğday bitkisinin tane verimi ve P alımının sıvı fosforlu gübre uygulaması ile granül katı fosforlu gübrelere göre daha yüksek olduğunu belirledikten sonra bunun nedenini

açıklayabilmek için laboratuar şartlarında 2 adet kireçli ve 1 adet kireçsiz alkalin reaksiyonlu topraklara katı (DAP, MAP, TSP) ve sıvı (TG-MAP, APP, PA) fosforlu gübre uygulamaları ile inkübasyon çalışması yapmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda, her 3 formda sıvı fosforlu gübre uygulamaları ile katı fosforlu gübre uygulamalarına göre fosforun hareketliliğinin ve difüzyon katsayısının kireçli topraklarda istatistiki olarak önemli düzeyde daha yüksek olduğunu, kireçsiz alkalin reaksiyonlu topraklarda önemli bir farklılık olmadığını belirlemişlerdir.

McBeath ve ark., (2005) Avusturalya'da farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip 29 adet toprakta yetiştirilen buğday bitkisine katı (TSP) ve sıvı (Fosforik Asit ve APP) fosforlu gübreler ile fosfor (0 ve 12 mg/saksı) uygulamasının bitkininin kuru madde veriminin sıvı gübre uygulamaları ile katı uygulamasına göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca topraklarda toplam P, ^{32}P (E-değeri), bitkiye elverişli P ve Ca'a bağlı P değerleri ile gübre uygulamaları ile bitkideki kuru madde değişimi (katı fosforlu gübre uygulamalarının sıvı gübre uygulamaları ile elde edilen kuru madde verimindeki değişim) arasında yapılan ilişkiler neticesinde bitki kuru madde verimindeki değişim ile Ca'a bağlı P arasında diğer metodlara göre daha fazla ilişkinin belirlendiğini bildirmişlerdir. Özellikle alkalin reaksiyonlu topraklarda sıvı fosforlu gübre uygulamalarının katı fosforlu gübre uygulamalarına göre gerek bitki kuru madde veriminde gerekse P alımında önemli ve pozitif ilişkilerin olduğunu belirtmişlerdir

Bertrand ve ark., (2006) tarafından sıvı (TGMAP, APP ve fosforik asit) ve katı (MAP, DAP ve TSP) fosforlu gübre uyguladıkları 4 adet toprakta (gri kireçli toprak-GC, kırmızı kireçli toprak-RC, vertisol-V ve sodosol-S) yetiştirdikleri buğday bitkisinin kuru ağırlığının toprak çeşidine ve uygulanan gübre kaynağına göre değiştiğini, en fazla vertisol toprağa sıvı TGMAP uygulaması ile elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca bitkinin fosfor alımının sıvı fosforlu gübre uygulamaları ile katı gübre uygulamalarına göre daha fazla olduğunu ve en fazla vertisol toprağa sıvı APP uygulaması ile elde edildiğini belirtmişlerdir.

McBeath ve ark., (2007), Avusturalya'da farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip 28 adet toprakta buğday bitkisine katı (MAP) ve sıvı (TGMAP ve APP) fosforlu gübreler ile fosfor (0 ve 16.7 mg/saksı) uygulamasının bitkininin kuru madde verimi ve fosfor alım etkinliği üzerine etkilerini araştırdıkları bir çalışma sonucunda, sıvı TGMAP ve APP uygulamaları ile bitki kuru madde veriminin ve fosfor alımının MAP uygulamasına göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Wang ve Chu (2015), Çin'de yaptıkları bir çalışmada bazik reaksiyonlu, kireçli ve yeterli düzeyde fosfor içeren tınlı bir toprakta yürüttükleri bir sera denemesinde mısır bitkisine farklı şekillerde uygulanan fosforun (C-kontrol, GS-granül TSP'nin tek seferde uygulanması, GR-granül TSP'nin tek seferde uygulanması gereken miktarın 5 kerede tekrarlı uygulanması ve LR- sıvı asidik fosforlu gübrenin tek seferde uygulanması) bitki kuru ağırlığı ve fosfor alım etkinliği (PUE) üzerine etkilerini belirlemişlerdir. Bu çalışma sonucunda bitki kuru ağırlığının ve fosfor alım etkinliğinin uygulamalara bağlı olarak değiştiğini, en yüksek kuru ağırlık ve fosfor alım etkinliğinin sıvı fosforlu gübre uygulaması olan LR uygulamasında olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca bitki PUE, fosforun tekrarlı katı-GR ve sıvı-LR şeklinde uygulamaları incelendiğinde LR uygulamasının GR uygulamasına göre 2.3 kat daha fazla olduğunu gübrenin sıvı şekilde uygulamasının PUE artırdığını belirlemişlerdir. Katı fosforlu gübrenin tek (GS) veya tekrarlı (GR) uygulaması ile PUE açısından istatistiki olarak fark olmamakla birlikte katı fosforlu gübrenin tek seferde uygulaması ile PUE % 4.5 arttığını bildirmişlerdir. Mısır bitkisi PUE en yüksek LR uygulamasında elde edilmiş olup bunu sırasıyla GS ve GR uygulamaları takip etmiştir. Sonuç olarak bitki PUE artırılmasında uygulanacak gübrenin katı veya sıvı olması yanında uygulamanın tek veya tekrarlı yapılmasının da önemli olduğunu ortaya koymuşlardır.

Hill ve ark., (2015), tarafından ABD'de CarbondR P (CBP, 7-24-0), amonyum polifosfat (APP, 10-34-0) ve monoamonyum fosfat (MAP, 11-52-0) gübrelerle hektara 20-30 kg P'un farklı şekillerde (banda ve toprağa karıştırarak) 18 cm boyundaki kolonlara uygulamışlar ve 24, 48, 110 ve 365 gün sonunda toprak sızıntı suyundaki fosfor miktarını belirleyerek P'nin hareketliliğini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda CBP gübresi ile fosforun hem banda hem de toprağa karıştırılarak uygulanmasıyla P'nin hareketliliği tüm günlerde diğer uygulamalara göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Fosforun banda uygulanması durumunda hareketliliği başlangıçta (24 ve 48.gün) APP gübresinde MAP gübresine göre daha fazla iken 110. günden

sonra çok fazla fark belirlenmediğini bulmuşlardır. Fosforun toprağa karıştırılarak uygulanması durumunda fosforun hareketliliği bakımından APP ve MAP gübresi arasında bütün günler için önemli fark olmadığını belirlemişlerdir. Sonuçta, CBP uygulaması ile fosforun hareketliliğinin diğerlerine (APP ve MAP) göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Montalvo ve ark., (2015), Avustraya'da kireçli ve alkalin reaksiyonlu topraklarda buğday bitkisinin kuru madde veriminin belirlenmesi için katı (TSP-% 20P, MAP-% 22 P ve DAP-% 20 P) ve sıvı (MAP-% 26 P) yürüttükleri tarla denemesinde sıvı MAP ile 46 mg P L^{-1} ile aynı olacak şekilde katı fosforlu gübreler kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, bitki kuru ağırlığı en yüksek sıvı MAP uygulaması ile belirlenirken bunu katı MAP > DAP >TSP takip etmiştir. Sıvı fosforlu gübre uygulamaların bitki kuru ağırlığını katı gübrelere göre daha fazla artırdığını bildirmişlerdir.

Akhtar ve ark., (2016), Pakistan'da yaptıkları bir çalışmada kireçli ve alkalin reaksiyonlu topraklarda buğday bitkisinin verimi ve fosfor alım etkinliğin belirlenmesi için yürüttükleri tarla denemelerinde farklı fosforlu gübreleri (fosforik asit-PA, triple süperfosfat-TSP ve diamonyum fosfat-DAP), farklı uygulama şekillerinde (ekimde, banda ve sulama suyu) 0, 4.4, 6.6 ve 8.8 kg da^{-1} olacak şekilde uygulamışlardır. Çalışmada bitkide en yüksek verimin (481.3 kg da^{-1}) PA'in sulama suyu ile birlikte dekara 6.6 kg P_2O_5 uygulanması ile edildiğini bildirmişlerdir. Fosfor alım ve agronomik etkinliğinin fosfor uygulamasına bağlı olarak azaldığını, en fazla PA uygulamasıyla belirlendiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca sıvı fosforlu gübre uygulamasının katı gübre uygulamasına göre fosfor alım ve agronomik etkinliğini artırdığını hatta sıvı gübre olan PA'in özel sıvı gübre uygulama makinesi ile tohumun 5 cm altına banda uygulamasının en etkili uygulama şekli olduğunu ve verimi % 16 daha fazla artırdığını belirtmişlerdir.

Hashmi ve ark., (2017), Pakistan'da kireçli, alkalin reaksiyonlu ve fosfor içeriği düşük olan bir toprakta buğday bitkisinin verimi ve fosfor alım etkinliği belirlemek için tarla koşullarında 70 mg P kg^{-1} olacak şekilde fosforik asit-PA ve diamonyum fosfat-DAP gübreleri banda, serpme ve sulama suyu ile uygulamışlardır. Çalışmada PA'in banda ve sulama suyu ile uygulaması ile bitki verimin ve fosfor alım etkinliğinin diğer uygulamalara göre daha fazla olduğu ve PA uygulamaları arasında istatistiki bakımdan fark olmadığı belirlenmiştir. Bitki fosforunun alım etkinliğinin artırılması için fosforun sıvı gübre ile uygulanmasının katı gübre ile uygulamasına göre daha etkili olduğu ve alım etkinliğini % 17 oranında artırdığını bildirmişlerdir.

Erenoğlu ve Dündar (2020), sera şartlarında kireçli bir toprakta ekmeklik buğday yetiştirdikleri kolonlara artan dozlarda fosforu (0, 25, 50 ve 100 mg P kg^{-1}) sıvı ve granül MAP gübresi ile uygulamışlar, fosforun bitki kuru ağırlığı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Sonuçta, bitki kök ve gövde ağırlığının fosfor uygulaması ile kontrole göre artmış olduğunu, sıvı gübre uygulamaları ile katı gübre uygulamalarından daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Kusi ve ark., (2021), ABD'de Montana ili Powell ilçesinde kireçli, alkalin reaksiyonlu bir toprakta şeker pancarı bitkisinin verimini belirlemek için tarla koşullarında 0, 34, 67, 134 ve 201 kg P_2O_5 ha^{-1} olacak şekilde APP ve MAP gübrelerini uygulamışlardır. Çalışma sonunda, sıvı formda APP uygulamasının katı MAP uygulamasına göre verimi % 6 daha fazla artırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca aynı araştırıcıların Sidney'de yaptıkları 0, 34, 67, 134, 201, 269 ve 336 kg P_2O_5 ha^{-1} olacak şekilde APP ve MAP gübrelerini uyguladıkları çalışma sonunda, fosfor uygulaması ile verimin arttığını, hektara 1 kg fosfor artışı ile verimin 5 kg daha fazla arttığını, APP uygulaması ile MAP uygulamasına göre daha fazla artış sağladığını ve uygulanan fosfor miktarının artışı ile bitki kök ve gövdesinin fosfor kapsamlarının da arttığını bildirmişlerdir.

Zhao ve ark. (2021) Çin'de sera şartlarında nötr (pH=7.2) ve asit (pH=5.2) reaksiyona sahip 2 farklı toprak tipinde 23 mg P kg^{-1} olacak şekilde MAP (% 19.2 P, pH=4.4), DAP (% 19.2 P, pH=7.1) CSP, kalsiyum süperfosfat (%19.6 P, pH=3.1), CMP, kalsiyum magnezyum fosfat (% 5.2 P, pH=9.8) ve APP (% 25.8 P, pH=6.0) gübreleri uygulamışlar ve mısır bitkisinin verimi, PPFP (tane verimi/ uygulanan fosfor miktarı), PUE (bitki tarafından alınan fosfor/uygulanan fosfor miktarı) ve PUtE (tane verimi/bitki tarafından alınan fosfor) araştırmışlardır. Çalışma sonunda, asit toprakta mısırın veriminin nötr toprağa göre % 32.5 daha az olduğunu, bunun nedeninin başakta tane sayısının % 33 ve 100 tane ağırlığının % 3.3 daha az olmasınsan kaynaklandığını bildirmişlerdir. Ayrıca mısır veriminin asit toprakta en yüksek CMP uygulaması ile olduğunu bunu sırasıyla DAP=APP= CSP> MAP takip ederken

nötr toprakta en yüksek DAP uygulaması ile olduğunu bunu sırasıyla APP>CSP>MAP ve CMP uygulamaları takip etmiştir. Ayrıca PPFP, PUtE ve PUE nötr toprakta asit topraktan daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Sonuçta asit reaksiyonlu toprakta bitki kök aktivitesinin,bitki fosfor alımının yüksek olması nedeniyle DAP uygulamasının daha etkili olduğunu, nötr toprakta ise CMP uygulamasının daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Yukarıda verilen geniş literatür bilgisinden de açıkça görülebileceği gibi ülkemizde olduğu gibi diğer ülkelerde de tarımda kullanılan katı kimyasal gübrelerin etkinliği çok düşüktür. Katı kimyasal gübrelerin etkinliğinin artırılması için bunların yerine sıvı kimyasal gübrelerin kullanılması bir çözüm olarak görülmektedir. Proje kapsamında da ilk defa ekimde ve bitkinin gelişme sezonu içinde toprak altına sıvı gübre uygulaması yapabilen makineler geliştirilerek, ülkemizin farklı iklim ve toprak özelliklerine sahip bölgelerinde değişik bitkilerde katı kimyasal gübre kullanımı yerine sıvı kimyasal gübrelerin kullanımı karşılaştırılacaktır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM:

Proje kapsamında makinelerin tasarlanması ve geliştirip üretilmesi, sıvı azotlu ve kompoze gübrelerin geliştirilmesi ve üretilmesi, tarla denemelerin kurulacağı yerlerin tespiti, tarla denemelerin kurulması ve yürütülmesi başlıkları halinde aşağıda verilmiştir.

3.1. Proje Kapsamında Kullanılacak Makinelerin Tasarlanması, Geliştirilip Üretilmesi

Proje kapsamında, hububat ekiminde buğday için uygulanacak fosfor, azot ve mikro elementleri sıvı şekilde tohumun 3-5 cm yanı ve 8-10 cm altına uygulayabilecek kombine ekim-gübre makinesi, şekerpancarı, mısır, pamuk ve ayçiçeği bitkilerinin tohum ekimi ile birlikte banda sıvı kompoze gübre uygulaması yapabilen kombine ekim makinesi, şekerpancarı, mısır, pamuk ve ayçiçeği bitkilerinin gelişme döneminde üst gübresi olarak bitkilerin sıra aralarına ve toprağın 12-13 cm derinliğine sıvı azotlu ve/veya kompoze gübre uygulamasını yapabilecek sıvı gübre uygulama makinesi, şekerpancarı, mısır, pamuk ve ayçiçeği bitkilerin gelişme döneminde aynı anda sıra aralarında çapalama ve üst gübresi olarak toprağın 12-13 cm derinliğine sıvı azotlu ve/veya kompoze gübre uygulamasını yapabilecek kombine çapalama ve sıvı gübre uygulama makinesi geliştirilmiş ve üretilmiştir. Ayrıca ekim ve üst gübre makinelerinde kullanılan sıvı gübre atma aparatının ve elektronik kontrollü sistemi geliştirilmiştir. Makineler tarım tekniği yönünden laboratuar ve tarla şartlarında denenerek kakibrasyon çalışmaları yapılmıştır.

3.2. Sıvı Azotlu ve Kompoze Gübrelerin Geliştirilmesi ve Üretilmesi

Proje kapsamında tarla denemelerinde geleneksel olarak kullanılan katı kimyasal gübreler ile etkinlikleri bakımından karşılaştırmak için iki farklı fosfor kaynağı kullanılarak 7'şer adet olmak üzere toplam 14 adet sıvı kimyasal kompoze gübre ve 2 farklı azotlu gübre üretilmiştir. Üretilmesi planlanan sıvı gübreler Çizelge 3.1'de görülebileceği gibi denemelerde kullanılan katı gübrelerle aynı NPK ve diğer besin elementleri oranlarına sahiptir. Çizelgede belirtilen sıvı kompoze ve azotlu gübrelerin üretiminde hammadde olarak amonyak, fosforik asit, sülfirik asit, nitrik asit, potasyum karbonat, potasyum hidroksit, amonyum karbamat çözeltisi, mikro element içeren çözeltiler ve ayrıca fosforu polifosfat iyonları şeklinde içeren sıvı gübrelerin üretimi içinde önce fosforik asitten polifosforik asit üretilmiş ve daha sonra diğer hammaddelerle gerekli gübreler üretilmiştir. Burada bilgilerimiz dahilinde ülkemizde ilk defa polifosforik asit üretimi yapılmıştır. Sıvı gübrelerin üretimi amacıyla aşağıda verilen proses şemasına ait 500 l/gün üretim kapasitesine ait pilot tesis İzmir Helvacıda bir kuruma ait olup mevcut olan sıvı-toz yaprak gübresi üretim fabrikasında kurulmuştur. Bu gübrelerin geliştirilip üretiminden bir firma ile bir üniversite sorumludur.

Çizelge 3. 1: Üretilmesi yapılan kompoze ve azotlu gübreler:

No	N-P_2O_5-K_2O oranı	Diğer Elementler
1	1-2.6-0	---
2	1-1-0	Zn
3	1-2.5-1	---
4	1-1.4-1.2	MgO + SO_3 + B
5	1-2.5-2	SO_3 + Zn
6	1-1.85-0.9	SO_3 + Fe + Zn
7	1-1-1	Zn
8	% 32 ve % 28 N Üre-Amonyum nitrat (Sıvı)	
9	% 9 Amonyum sülfat (sıvı)	

Üretilen sıvı kompoze gübrelerde (ilk 7 gübre) fosfor kaynağı olarak ayrı ayrı olmak üzere ortofosfat ($H_2PO_4^-$ ve $HPO_4^=$) ve polifosfat ($H_4P_2O_7$, $H_5P_3O_{10}$, $H_6P_4O_{13}$, $H_7P_5O_{16}$, $H_7P_6O_{19}$.....) iyonları kullanılmıştır. Bu nedenle toplamda 14 adet kompoze gübre üretilmiştir.

3. 3. Tarla Denemelerin Kurulacağı Yerlerin Tespiti, Tarla Denemelerin Kurulması Ve Yürütülmesi

Proje kapsamında kamu ve özel kuruluşların arazilerinde 2018-2019 ve 2019-2020 bitki gelişim dönemlerinde 8 farklı ilde (Adana, Ankara, Eskişehir, İzmir, Kırklareli, Konya, Samsun ve Şanlıurfa) 5 farklı bitkide (Ayçiçeği, Buğday, Mısır, Pamuk ve Şekerpancarı) olmak üzere toplamda 28 adet tarla denemesi kurulup yürütülmüştür.

3.3.1. Tarla denemelerin kurulacağı yerlerin tespiti

Tarla deneme yerlerinin belirlenmesinde katı ve sıvı şekilde uygulanan besin elementlerinin alım ve gübrelerin etkinliklerinin uygun bir şekilde karşılaştırılması ve doğru sonuçların elde edilebilmesi için toprakta başta azot ve fosfor düzeyleri olmak diğer toprak özellikleri bakımından da homojen alanlarda denemelerin yürütülmesi sağlanmıştır. Denemelerin yürütüldüğü tarla parsellerinde öncelikle toprak bünyesi, sertliği, nemi ve elektriksel iletkenliği toprak haritalama cihazı TSM (Topsoilmapper) cihazı ile haritalandırılmış daha sonra bu haritadaki farklı yerlerden toprak örnekleri alınmış azot ve fosfor durumları Çizelge 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 ve 3.7'de verilmiş ve toprakların azot ve fosfor içerikleri dikkate alınarak denmelerin kurulacağı yerler belirlenmiş ve bu deneme yeri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3.8, 3.9, 3.10 ve 3.11'de verilmiştir.

Çizelge 3. 2: Deneme kurulacak yerlerin tespiti için alınan toprak örneklerinin inorganik azot ve fosfor miktarları (Eskişehir-NBC Tarım- Buğday bitkisi)

Lab No	Örneğin Alındığı Yer	Derinlik (cm)	İnorganik Azot (ppm)	Fosfor (ppm)
1	Ağılyeri (39.461498-31.121412)	0-30	8.3	11.5
2	Ağılyeri (39.459819-31.121501)	0-30	6.2	5.0
3	Ağılyeri (39.460200-31.121524)	0-30	12.4	5.3
4	Ağılyeri (39.459476-31.121692)	0-30	10.4	5.7
5	Ağılyeri (39.459400-31.122085)	0-30	6.2	4.8
6	Ağılyeri (39.459239-31.122550)	0-30	18.6	10.2
7	Ağılyeri (39.461498-31.121412)	30-60	14.5	5.7
8	Ağılyeri (39.459819-31.121501)	30-60	8.3	4.0
9	Ağılyeri (39.460200-31.121524)	30-60	20.7	5.5
10	Ağılyeri (39.459476-31.121692)	30-60	24.9	2.0
11	Ağılyeri (39.4594 0-31.122085)	30-60	20.7	1.2
12	Ağılyeri (39.459239-31.122550)	30-60	26.9	1.2
13	Çayıriçi	0-30	16.6	24.4
14	Çayıriçi	30-60	21.8	15.9
15	Dereiçi (39.462413-31.094060)	0-30	29.0	8.5
16	Dereiçi (39.462879-31.094449)	0-30	31.1	9.5
17	Dereiçi (39.463230-31.094820)	0-30	22.8	5.5
18	Dereiçi (39.463523-31.095159)	0-30	26.9	1.8
19	Dereiçi (39.462413-31.094060)	30-60	31.1	12.2
20	Dereiçi (39.462879-31.094449)	30-60	14.5	2.2
21	Dereiçi (39.463230-31.094820)	30-60	8.3	2.2
22	Dereiçi (39.463523-31.095159)	30-60	31.1	3.5
23	Kuştepe	0-30	10.4	14.5
24	Kuştepe	30-60	16.6	4.2

Çizelge 3. 3: Deneme kurulacak yerlerin tespiti için alınan toprak örneklerinin inorganik azot ve fosfor miktarları (Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü-Buğday, Şekerpancarı ve Ayçiçeği bitkileri)

Lab No	Örneğin Alındığı Yer	Derinlik (cm)	İnorganik Azot (ppm)	Fosfor (ppm)
1	Karapınar Kuru Ekin DAP Güb. Denemesi-1	0-20	6.2	6.8
2	Karapınar Kuru Ekin DAP Güb. Denemesi-1	20-40	10.4	1.8
3	Karapınar Kuru Ekin DAP□üb. Denemesi-2	0-20	12.4	5.8
4	Karapınar Kuru Ekin DAP Güb. Denemesi-2	20-40	2.1	2.5
5	Karapınar Kuru Ekin DAP Güb. Denemesi-3	0-20	12.4	7.3
6	Karapınar Kuru Ekin DAP Güb. Denemesi-3	20-40	14.5	2.8
7	Karapınar Kuru Ekin DAP Güb. Denemesi-4	0-20	12.4	6 5
8	Karapınar Kuru Ekin DAP Güb. Denemesi-4	20-40	12.4	4.3
9	Karapınar Sulu Ekin DAP Güb. Denemesi-1	0-20	18.6	7.8
10	Karapınar Sulu Ekin DAP Güb. Denemesi-1	20-40	22.8	2.8
11	Karapınar Sulu Ekin DAP Güb. Denemesi-2	0-20	8.3	6.8
12	Karapınar Sulu Ekin DAP Güb. Denemesi-2	20-40	18.6	2.2
13	Karapınar Sulu Ekin DAP Güb. Denemesi-3	0-20	12.4	6.7
14	Karapınar Sulu Ekin DAP Güb. Denemesi-3	20-40	16.6	1.8
15	Karapınar Sulu Ekin DAP Güb. Denemesi-4	0-20	16.6	4.7
16	Karapınar Sulu Ekin DAP Güb. Denemesi-4	0-40	20.7	2.8
17	Karapınar Sıvı Gübre Sulu DAP Denemesi-1	0-20	12.4	36.1
18	Karapınar Sıvı Gübre Sulu DAP Denemesi-1	20-40	8.3	2.7
19	Karapınar Sıvı Gübre Sulu DAP Denemesi-2	0-20	20.7	10.7
20	Karapınar Sıvı Gübre Sulu DAP Denemesi-2	20-40	12.4	.3
2	Karapınar Sıvı Gübre Sulu DAP Denemesi-3	0-20	8.3	6.0
22	Karapınar Sıvı Gübre Sulu DAP Denemesi-3	20-40	16.6	3.0
23	Karapınar Sıvı Gübre Sulu DAP Denemesi-4	0-20	10.4	3.7
24	Karapınar Sıvı Gübre Sulu DAP Denemesi-4	20-40	4.1	3.8
25	Karapınar Sıvı Güb e Kuru DAP Denemesi-1	0-20	20.7	9.9

26	Karapınar Sıvı Gübre Kuru DAP Denemesi-1	20-40	16.6	2.5
27	Karapınar Sıvı Gübre Kuru DAP Denemesi-2	0-20	12.4	6.0
28	Karapınar Sıvı Gübre Kuru DAP Denemesi-2	20-40	8.3	4.3
29	Karapınar Sıvı Gübre Kuru DAP Denemesi-3	0-20	14.5	11.7
30	Karapınar Sıvı Gübre Kuru DAP Denemesi-3	20-40	4.1	5.5
31	Karapınar Sıvı Gübre Kuru DAP Denemesi-4	0-20	6.2	7.8
32	Karapınar Sıvı Gübre Kuru DAP Denemesi-4	20-40	10.4	4.0
33	Karapınar Sulu 20-20 Denemesi-1	0-20	8.3	5.8
34	Karapınar Sulu 20-20 Denemesi-1	20-40	8.3	4.3
35	Karapınar Sulu 20-20 Denemesi-2	0-20	14.5	4.0
36	Karapınar Sulu 20-20 Denemesi-2	20-40	16.6	1.3
37	Karapınar Sulu 20-20 Denemesi-3	0-20	12.4	6.2
38	Karapınar Sulu 20-20 Denemesi-3	20-40	10.4	1.2
39	Karapınar Sulu 20-20 Denemesi-4	0-20	10.4	6.0
40	Karapınar Sulu 20-20 Denemesi-4	20-40	12.4	0.7
41	Karapınar Kuru 20-20 Denemesi-1	0-20	18.6	6.7
42	Karapınar Kuru 20-20 Denemesi-1	20-40	8.3	0.8
43	Karapınar Kuru 20-20 Denemesi-2	0-20	_	_
44	Karapınar Kuru 20-20 enemesi-2	20-40	12.4	5.0
45	Karapınar Kuru 20-20 Denemesi-3	0-20	8.3	7.0
46	Karapınar Kuru 20-20 Denemesi-3	20-40	16.6	2.2
47	Karapınar Kuru 20-20 Denemesi-4	0-20	12.4	5.3
48	Karapınar Kuru 20-20 Denemesi-4	20-40	14.5	2.2

Çizelge 3. 4: Deneme kurulacak yerlerin tespiti için alınan toprak örneklerinin inorganik azot ve fosfor miktarları (Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü-Kırklareli-Buğday ve Ayçiçeği bitkileri)

Lab No	Örneğin Alındığı Yer	Derinlik (cm)	İnorganik Azot (ppm)	Fosfor (ppm)
1	FS1 (517451-4616531)	0-20	20.7	13.9
2	FS2 (517470-4616527)	0-20	12.4	14.2
3	FS3 (517491-4616518)	0-20	20.7	17.1
4	FS4 (517443-4616517)	0-20	20.7	12.3
5	FS5 (517465-4616509)	0-20	12.4	14.2
6	FS6 (517484-4616501)	0-20	26.9	17.3
7	FS7 (517437-4616500)	0-20	18.6	14.2
8	FS8 (517456-4616490)	0-20	20.7	15.7
9	FS9 (517474-4616481)	0-20	14.5	17.6
10	FS10 (517428-4616480)	0-20	20.7	11.8
11	FS11 (517445-4616474)	0-20	10.4	13.8
12	FS12 (517465-4616465)	0-20	24.9	12.8
13	KY1 (517651-4616695)	0-20	12.4	14.7

14	KY2 (517669-4616689)	0-20	10.4	13.3
15	KY3 (517688-4616682)	0-20	8.3	15.4
16	KY4 (517643-4616674)	0-20	22.8	14.7
17	KY5 (517662-4616669)	0-20	31.1	12.5
18	KY6 (517682-4616664)	0-20	18.6	15.5
19	KY7 (517638-4616656)	0-20	26.9	13.6
20	KY8 (517659-4616652)	0-20	22.8	13.8
21	KY9 (517678-4616646)	0-20	24.9	12.8
22	KY10 (517632-4616637)	0-20	16.6	10.1
23	KY11 (517651-4616630)	0-20	14.5	15.7
24	KY12 (517670-4616624)	0-20	29.0	11.8
25	CY1 (517822-4616679)	0-20	12.4	3.4
26	CY2 (517802-4616683)	0-20	10.4	6.4
27	CY3 (517783-4616690)	0-20	16.6	9.8
28	CY4 (517763-4616697)	0-20	12.4	6.1
29	CY5 (517826-4616695)	0-20	16.6	1.9
30	CY6 (517809-4616705)	0-20	16.6	2.7
31	CY7 (517789-4616711)	0-20	22.8	5.6
32	CY8 (517772-4616717)	0-20	14.5	6.1
33	CY9 (517833-4616715)	0-20	10.4	2.4
34	CY10 (517813-4616720)	0-20	6.2	2.2
35	CY11 (517793-4616728)	0-20	10.4	4.2
36	CY12 (517775-4616736)	0-20	8.3	7.8
37	CY13 (517839-4616735)	0-20	12.4	2.4
38	CY14 (517819-4616742)	0-20	12.4	4.2
39	CY15 (517800-4616748)	0-20	6.2	6.4
40	CY16 (517780-4616753)	0-20	10.4	10.4
41	DY1 (517513-4616602)	0-20	14.5	12.2
42	DY2 (517493-4616608)	0-20	10.4	16.5
43	DY3 (517471-4616615)	0-20	8.3	13.0
44	DY4 (517455-4616623)	0-20	6.2	14.4
45	DY5 (517520-4616619)	0-20	8.3	12.6
46	DY6 (517498-4616628)	0-20	10.4	10.9
47	DY7 (517481-4616634)	0-20	16.6	11.5
48	DY8 (517462-4616641)	0-20	12.4	21.8
49	DY9 (517529-4616636)	0-20	14.5	15.4
50	DY10 (517507-4616646)	0-20	10.4	12.3
51	DY11 (517486-4616653)	0-20	10.4	21.4
52	DY12 (517467-4616660)	0-20	8.3	14.2
53	DY13 (517529-4616660)	0-20	6.2	21.1
54	DY14 (517510-4616669)	0-20	16.6	9.8
55	DY15 (517491-4616675)	0-20	4.1	11.4
56	DY16 (517473-4616681)	0-20	6.2	14.2

Çizelge 3. 5: Deneme kurulacak yerlerin tespiti için alınan toprak örneklerinin inorganik azot ve fosfor miktarları (GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü-Şanlıurfa-Mısır ve Pamuk bitkileri)

Lab No	Örneğin Alındığı Yer	Derinlik (cm)	İnorganik Azot (ppm)	Fosfor (ppm)
1	1	0-20	40.6	15.6
2	1	20-40	14	11.2
3	2	0-20	1 .1	5.
4	2	20-40	15.4	6.1
5	3	0-20	35	9.3
6	3	20-40	35	8.2
7	4	0-20	24.5	7.7
8	4	20-40	24.5	6.1
9	5	0-20	23.8	9.6
10	5	20-40	21	8.9
11	6	0-20	39.2	7.2
12	6	20-40	18.2	5.4
13	8	0-20	23.1	6.1
14	8	20-40	15.4	5.4
15	9	0-20	41.6	6.3
16	9	20-40	18.2	3.3
17	10	0-20	25.9	6.8
18	10	20-40	23.8	5.1
19	11	0-20	15.4	5.8
20	11	20-40	20.3	4.9
21	12	0-20	22.4	10.5
22	12	20-40	21	9.8
23	13	0-20	14.7	7.7
24	13	20-40	21.7	10.0
25	14	0-20	13.3	7.9
26	14	20-40	30.1	6.5
27	15	0-20	30.1	5.6
28	15	20-40	16.1	6.6
29	16	0-20	14	5.6
30	16	20-40	22.4	7.7
31	17	0-20	10.5	7.5
32	17	20-40	9.1	10.1
33	3. parsel 1.	0-20	18.2	18.3
34	3. parsel 1.	20-40	17.5	19.9
35	3. parsel 2.	0-20	8.4	11.9
36	3. parsel 2.	20-40	14.7	10.3
37	3. parsel 3.	0-20	7.7	12.6
38	3. parsel 3.	20-40	11.9	10.8
39	3. parsel 4.	0-20	5.6	15.4
40	3. parsel 4.	20-40	4.2	15.7
41	3. parsel 5.	0-20	2.8	14.5
42	3. parsel 5.	20-40	7.7	25.3
43	3. parsel 6.	0-20	21	19.2
44	3. parsel 6.	20-40	4.9	21.3

45	3. parsel 7.	0-20	6.3	18.0
46	3. parsel 7.	20-40	11.9	18.7
47	3. parsel 8.	0-20	14	14.0
48	3. parsel 8.	20-40	9.8	19.9
49	3. parsel 9.	0-20	12.6	14.5
50	3. parsel 9.	20-40	3.5	11.0
51	4. parsel 1	0-20	11.9	18.7
52	4. parsel 1.	20-40	7.7	24.3
53	4. parsel 2.	0-20	14.7	8.4
54	4. parsel 2.	20-40	27.3	6.6
55	4. parsel 3.	0-20	17.5	16.6
56	4. parsel 3.	20-40	12.6	5.6
57	4. parsel 4.	0-20	14	14.3
58	4. parsel 4.	20-40	8.4	9.8
59	4. parsel 5.	0-20	12.6	5.9
60	4. parsel 5.	20-40	11.2	8.0
61	4. parsel 6.	0-20	18.2	7.7
62	4. parsel 6.	20-40	10.5	13.1
63	4. parsel 7.	0-20	18.9	8.9
64	4. parsel 7.	20-40	9.1	15.4
65	9. parsel 1.	0-20	21.7	19.7
66	9. parsel 1.	20-40	13.3	18.5
67	9. parsel 2.	0-20	10.5	7.5
68	9. parsel 2.	20-40	11.2	5.4
69	9. parsel 3.	0-20	10.5	10.1
70	9. parsel 3.	20-40	13.3	10.8
71	9. parsel 4.	0-20	4.2	8.4
72	9. parsel 4.	20-40	13.3	14.3
73	9. parsel 5.	0-20	4.2	11.0
74	9. parsel 5.	20-40	9.1	9.8
75	9. parsel 6.	0-20	14.7	15.4
76	9. parsel 6.	20-40	10.5	14.3
77	9. parsel 7.	0-20	13.3	10.5
78	9. parsel 7	20-40	9.8	9.4
79	9. parsel 8.	0-20	26.6	26.0
80	9. parsel 8.	20-40	10.5	23.9
81	9. parsel 9.	0-20	16.1	11.2
82	9. parsel 9.	20-40	7.7	15.7
83	9. parsel 10.	0-20	9.8	6.8
84	9. parsel 10.	20-40	5.6	8.4
85	9. parsel 11.	0-20	18.2	8.2
86	9. parsel 11.	20-40	15.4	13.1
87	9. parsel 12.	0-20	10.5	7.0
88	9. parsel 12.	20-40	8.4	5.6
89	9. parsel 13.	0-20	7.7	7.7
90	9. parsel 13.	20-40	9.8	9.4

91	9. parsel 14.	0-20	11.2	7.0
92	9. parsel 14.	20-40	9.8	4.7
93	9. parsel 15.	0-20	16.1	6.3
94	9. parsel 15.	20-40	19.6	4.9
95	9. parsel 16.	0-20	14.7	7.7
96	9. parsel 16.	20-40	21.7	4.9

Çizelge 3. 6: Deneme kurulacak yerlerin tespiti için alınan toprak örneklerinin inorganik azot ve fosfor miktarları (T.Ş.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü-Ankara-Etimesgut-Şekerpancarı bitkisi)

Lab No	Örneğin Alındığı Yer	Derinlik (cm)	İnorganik Azot (ppm)	Fosfor (ppm)
1	Etimesgut-1	0-20	10.6	9.0
2	Etimesgut-1	20-40	12.2	9.0
3	Etimesgut-2	0-20	6.5	8.3
4	Etimesgut-2	20-40	16.2	10.4
5	Etimesgut-3	0-20	16.2	13.5
6	Etimesgut-3	20-40	9.7	10.4
7	Etimesgut-4	0-20	11.4	11.2
8	Etimesgut-4	20-40	13.8	9.0
9	Etimesgut-5	0-20	6.5	10.6
10	Etimesgut-5	20-40	17.9	8.3
11	Etimesgut-6	0-20	11.4	7.9
12	Etimesgut-6	20-40	8.9	7.1
13	Etimesgut-7	0-20	8.1	11.2
14	Etimesgut-7	20-40	10.6	6.5
15	Etimesgut-8	0-20	6.5	7.3
16	Etimesgut-8	20-40	6.5	7.5
17	Etimesgut-9	0-20	5.7	10.0
18	Etimesgut-9	20-40	8.9	6.9
19	Etimesgut-10	0-20	10.6	12.9
20	Etimesgut-10	20-40	6.5	8.1
21	Etimesgut-11	0-20	2.4	3.7
22	Etimesgut-11	20-40	6.5	6.2
23	Etimesgut-12	0-20	8.1	16.7
24	Etimesgut-12	20-40	4.1	7.7
25	Etimesgut-13	0-20	8.9	6.7
26	Etimesgut-13	20-40	11.4	7.9
27	Etimesgut-14	0-20	4.1	10.6
28	Etimesgut-14	20-40	8.9	41.5
29	Etimesgut-15	0-20	9.7	7.9
30	Etimesgut-15	20-40	4.1	8.4
31	Etimesgut-16	0-20	4.9	9.0
32	Etimesgut-16	20-40	2.4	9.6

Çizelge 3. 7: Deneme kurulacak yerlerin tespiti için alınan toprak örneklerinin inorganik azot ve fosfor miktarları (T.Ş.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü-Ankara-Eskişehir-Şekerpancarı bitkisi)

Lab No	Örneğin Alındığı Yer	Derinlik (cm)	İnorganik Azot (ppm)	Fosfor (ppm)
1	Eskişehir-1A	0-20	21.1	27.8
2	Eskişehir-1B	20-40	19.5	16.3
3	Eskişehir-2A	0-20	10.6	23.0
4	Eskişehir-2B	20-40	13.0	19.6
5	Eskişehir-3A	0-20	7.3	28.2
6	Eskişehir-3B	20-40	18.7	19.6
7	Eskişehir-4A	0-20	2.4	26.7
8	Eskişehir-4B	20-40	9.7	5.8
9	Eskişehir-5A	0-20	27.6	22.7
10	Eskişehir-5B	20-40	17.9	18.8
11	Eskişehir-6A	0-20	14.6	16.3
12	Eskişehir-6B	20-40	19.5	15.2
13	Eskişehir-7A	0-20	16.2	21.3
14	Eskişehir-7B	20-40	12.2	7.1
15	Eskişehir-8A	0-20	20.3	30.5
16	Eskişehir-8B	20-40	23.5	13.4
17	Eskişehir-9A	0-20	17.9	16.9
18	Eskişehir-9B	20-40	25.2	13.8
19	Eskişehir-10A	0-20	17.1	12.1
20	Eskişehir-10B	20-40	5.7	11.5
21	Eskişehir-11A	0-20	29.2	16.9
22	Eskişehir-11B	20-40	17.9	12.5
23	Eskişehir-12A	0-20	13.0	23.2
24	Eskişehir-12B	20-40	20.3	15.6
25	Eskişehir-13A	0-20	24.4	30.3
26	Eskişehir-13B	20-40	18.7	32.3
27	Eskişehir-14A	0-20	17.9	17.1
28	Eskişehir-14B	20-40	18.7	13.8
29	Eskişehir-15A	0-20	8.1	26.1
30	Eskişehir-15B	20-40	20.3	10.6
31	Eskişehir-16A	0-20	17.1	18.2
32	Eskişehir-16B	20-40	13.8	98.7

Çizelge 3. 8: Deneme kurulacak yerlerin tespiti için alınan toprak örneklerinin inorganik azot ve fosfor miktarları (T.Ş.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü-Ankara-Ilgın-Şekerpancarı bitkisi)

Lab No	Örneğin Alındığı Yer	Derinlik (cm)	İnorganik Azot (ppm)	Fosfor (ppm)
1	Ilgın parsel-1	0-30	14.5	9.0
2	Ilgın parsel-1	30-60	22.8	7.5
3	Ilgın parsel-2	0-30	18.6	6.9
4	Ilgın parsel-2	30-60	20.7	5.3
5	Ilgın parsel-3	0-30	8.3	4.5
6	Ilgın parsel-3	30-60	14.5	4.0
7	Ilgın parsel-4	0-30	20.7	9.1
8	Ilgın parsel-4	3 -60	12.4	6.1

9	Ilgın parsel-5	0-30	18.6	5.9
10	Ilgın parsel-5	30-60	16.6	4.8
11	Ilgın parsel-6	0-30	14.5	5.0
12	Ilgın parsel-6	30-60	12.4	5.4
13	Ilgın parsel-7	0-30	22.8	11.7
14	Ilgın parsel-7	30-60	18.6	11.4
15	Ilgın parsel-8	0-30	14.5	6.2
16	Ilgın parsel-8	30-60	12.4	3.8
17	Ilgın parsel-9	0-30	8.3	4.3
18	Ilgın parsel-9	30-60	12.4	5.1
19	Ilgın parsel-10	0-30	10.4	9.4
20	Ilgın parsel-10	30-60	16.6	9.9
21	Ilgın parsel-11	0-30	22.8	5.1
22	Ilgın parsel-11	30-60	16.6	5.6
23	Ilgın parsel-12	0-30	6.6	4.0
24	Ilgın parsel-12	30-60	12.4	3.7
25	Ilgın parsel-13	0-30	18.6	7.2
26	Ilgın parsel-13	30-60	29.0	6.4
27	Ilgın parsel-14	0-30	14.5	7.8
28	Ilgın parsel-14	30-60	20.7	6.6
29	Ilgın parsel-15	0-30	8.3	5.1
30	Ilgın parsel-15	30-60	14.5	5.4

Çizelge 3. 9: Kırklareli ili sıvı gübre buğday denemelerinin kurulduğu (2018 yılı) yerin toprak analiz sonuçları

Lab No		**345***	**346**	**347**	**348**	**349**	**350**	**351**	**352**	**353**
Derinlik (cm)		**0-20**	**20-40**	**40-60**	**0-20**	**20-40**	**40-60**	**0-20**	**20-40**	**40-60**
Analiz	**Birim**									
pH	--	7.3	7.4	7.3	7.3	7.4	7.4	7.3	7.3	7.5
EC	µS cm^{-1}	276	268	262	307	294	285	285	267	262
Kireç	%	5.4	5.3	4.6	5.5	5.6	4.9	5.6	5.3	4.8
Org. Mad.	%	1.6	1.1	0.81	1.5	1.3	1.1	1.7	1.5	1.3
Total N	mg kg^{-1}	295	212	311	332	368	280	223	316	290
Nitrat azotu (NO_3-N)	mg kg^{-1}	5.2	15.5	2.1	33.2	13.5	13.5	8.3	5.2	10.4
Amonyum azotu(NH_4-N)	mg kg^{-1}	5.2	11.4	4.1	16.6	18.5	18.5	10.4	10.4	10.4
İnorganik azot (NH_4+ NO_3-N)	mg kg^{-1}	10.4	26.9	6.2	49.8	31.0	32.0	18.7	15.6	20.8
Organik azot	mg kg^{-1}	50	44	48	36	40	48	44	34	36
Nitrat azotu (NO_3-N)**	mg kg^{-1}	7.6	4.4	1.7	12.0	8.2	4.0	7.9	5.9	3.0
P	mg kg^{-1}	9.5	7.7	6.1	7.7	6.9	5.8	8.3	7.0	3.9
K	mg kg^{-1}	592	505	365	604	523	483	533	494	356
Ca	mg kg^{-1}	6065	5993	5562	6089	6038	6314	6191	6031	5821
Mg	mg kg^{-1}	171	165	139	180	174	189	197	190	166
Fe	mg kg^{-1}	7.0	6.9	8.0	9.0	8.9	8.9	8.8	8.5	8.2
Zn	mg kg^{-1}	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.4	1.1	0.9	0.6

Cu		2.3	2.1	2.2	2.5	2.5	2.2	2.6	2.5	2.2
Mn		14.1	13.4	13.6	14.4	14.4	13.4	14.2	13.3	12.9
B		0.4	0.4	0.3	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3

*****Laboratuar numaraları=345-346-347: 20-20 Kompoze Denemesi, 348-349-350: DAP Gübre Denemesi,
351-352-353: Ekin Gübre Denemesi
** Fenoldisülfonik Asit Metodu ile NO_3-N Tayini

Çizelge 3. 10: Eskişehir ili sıvı gübre buğday denemelerinin kurulduğu (2018 yılı) yerin toprak analiz sonuçları

Lab No		**354***	**355**	**356**	**357**	**358**	**359**	**360**	**361**	**362**
Derinlik (cm)		**0-20**	**20-40**	**40-60**	**0-20**	**20-40**	**40-60**	**0-20**	**20-40**	**40-60**
Analiz	**Birim**									
pH	--	7.4	7.6	7.2	7.3	7.4	7.3	7.6	7.4	7.3
EC	µS cm^{-1}	312	314	323	343	322	332	265	259	261
Kireç	%	6.3	6.4	6.4	6.6	6.1	6.0	2.0	2.0	2.0
Org. Mad.	%	1.3	1.1	1.3	1.1	1.1	1.3	1.1	1.0	1.0
Total N	mg kg^{-1}	104	368	290	663	591	228	668	316	300
Nitrat azotu (NO_3-N)**	mg kg^{-1}	4.1	5.2	12.4	8.3	12.4	4.1	4.1	12.4	11.4
Amonyum azotu(NH_4-N)	mg kg^{-1}	5.2	6.2	11.4	10.4	10.4	8.3	7.3	5.2	14.5
İnrganik azot (NH_4-N+NO_3-N)	mg kg^{-1}	9.3	11.4	23.8	18.7	22.8	12.4	11.4	17.6	25.9
Organik azot	mg kg^{-1}	42	48	46	42	48	40	44	42	38
Nitrat azotu (NO_3-N)**	mg kg^{-1}	5.2	4.3	3.3	5.4	4.1	6.8	2.7	2.9	2.3
P	mg kg^{-1}	10.3	11.1	7.8	8.9	8.1	8.5	6.0	5.2	6.5
K	mg kg^{-1}	380	374	406	453	446	416	346	353	327
Ca	mg kg^{-1}	7018	6950	7103	7022	6994	6824	4853	5016	4802
Mg	mg kg^{-1}	380	372	386	366	361	348	363	368	355
Fe	mg kg^{-1}	3.5	3.5	4.2	3.7	3.7	3.7	3.6	3.7	3.9
Zn	mg kg^{-1}	0.9	1.1	0.9	1.1	0.9	1.0	0.4	0.4	0.4
Cu	mg kg^{-1}	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Mn	mg kg^{-1}	9.8	9.9	10.1	9.9	9.8	9.7	9.7	9.6	9.9
B	mg kg^{-1}	1.1	1.0	0.9	1.1	1.0	1.0	0.4	0.5	0.5

******Laboratuar numaraları=345-346-347: 20-20 Kompoze Denemesi, 348-349-350: DAP Gübre Denemesi, 351-352-353: Ekin Gübre Denemesi
** Fenoldisülfonik Asit Metodu ile NO_3-N Tayini

Çizelge 3. 11: Konya ili Karapınar ilçesi sıvı gübre buğday denemelerinin kurulduğu (2018 yılı) yerin toprak analiz sonuçları

Lab No		**333***	**334**	**335**	**336**	**337**	**338**	**339**	**340**	**341**	**342**	**343**	**344**
Derinlik (cm)		**0-20**	**20-40**	**0-20**	**20-40**	**0-20**	**20-40**	**0-20**	**20-40**	**0-20**	**20-40**	**0-20**	**20-40**
Analiz	**Birim**												
pH	--	6.9	7.4	7.0	7.4	7.1	7.4	7.1	7.3	7.1	7.6	7.1	7.4
EC	µS cm^{-1}	327	269	337	277	328	296	347	301	330	276	345	272
Kireç	%	57.0	56.7	57.2	56.3	57.4	57.2	58.3	58.3	56.8	57.4	57.2	57.7
Org. Mad.	%	1.05	0.69	0.95	0.66	1.20	0.96	1.13	0.91	1.09	0.86	0.99	0.90
Total N	mg kg^{-1}	487	829	834	725	352	264	197	275	637	113	280	243

Nitrat azotu (NO_3-N)**	7.7	9.8	13.5	13.5	11.9	16.4	13.5	6.1	13.5	14.5	3.1	4.1
Amonyum azotu(NH_4-N)	8.3	8.3	8.3	12.4	9.3	7.3	7.3	6.2	12.4	11.4	7.3	6.2
İnorganik azot (NH_4-N+ NO_3-N)	16.0	18.1	21.8	25.9	21.2	23.7	20.8	12.3	25.9	25.9	10.4	10.3
Organik azot	38	38	42	44	40	40	36	42	34	40	46	48
Nitrat azotu (NO_3-N)**	1.79	1.33	2.37	0.94	3.68	1.24	1.70	1.75	2.76	1.73	1.47	0.94
P	7.11	4.09	7.40	5.43	8.76	3.23	8.63	4.16	8.04	5.67	7.61	4.88
K	373	245	396	302	398	330	408	343	341	279	339	260
Ca	5907	5906	5791	5878	5972	5904	5685	5858	5739	5710	5768	5845
Mg	422	456	403	439	444	514	424	487	412	432	418	460
Fe	3.18	2.46	3.81	2.96	3.85	4.56	4.01	5.04	4.35	3.29	3.63	3.24
Zn	0.18	0.09	0.22	0.13	0.19	0.11	0.21	0.14	0.20	0.13	0.18	0.13
Cu	0.64	0.45	0.68	0.60	0.81	0.75	0.78	0.70	0.66	0.67	0.69	0.63
Mn	6.19	2.20	6.70	2.84	5.69	2.36	6.13	3.00	5.82	3.09	5.60	2.94
B	0.67	0.69	0.70	0.76	0.84	1.01	0.82	0.93	0.76	0.82	0.75	0.80

*****Laboratuar numaraları=333-334: Kuru Ekin DAP Gübre Denemesi, 343-344: Kuru 20-20 Gübre Denemesi; 339-340:Sıvı Gübre Kuru DAP Gübre Denemesi; 335-336: Sulu Ekin DAP Gübre Denemesi, 337-338: Sıvı Gübre Sulu DAP Gübre Denemesi, 341-342: Sulu 20-20 Gübre Denemesi, **Fenoldisülfonik Asit Metodu ile NO_3-N Tayini

3. 3. 2. 2018-2019 yılı tarla denemelerin kurulması ve yürütülmesi

3. 3. 2. 1. Buğday denemelerinin kurulması ve yürütülmesi

Buğday denemeleri kuru (yağmura bağlı) ve sulanır şartlarda olmak üzere Eskişehir, Konya ve Trakya bölgesinde (Kırklareli ili) 2018-2019 ve 2019-2020 yıllarında 2 yıl süre ile yürütülmüştür. Denemelerde test bitkisi olarak Duru (Kırklareli, Konya-sulu), Glosa (Eskişehir-sulu) ve Boema (Konya ve Eskişehir-kuru) ekmeklik buğday çeşitleri kullanılmıştır.

3. 3. 2. 1. 1. Kuru şartlarda buğday denemelerinin deneme deseni, uygulama konuları, ekim ve hasat işlemleri

Deneme deseni ve denemede yer alan faktörler

Kuru şartlarda yürütülen tarla denemeleri tesadüf blokları deneme deseninde ve 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemelerde 9 konu x 4 tekerrür = 36 parsel olup, uygulanan plan ve plandaki kodların açılımı aşağıda verilmiştir.

KONULAR	Ekimle, (kg /da)	Kardeşlenme (kg N/da)
DAP Denemesi		
1) Katı-DAP	5 P_2O_5, 2kg N	8 N (Üre)
2) Sıvı DAP (% 5 N-%12.5 P_2O_5)	5 P_2O_5, 2 kg N	8 N (Üre)
3) Sıvı DAP ((% 5 N-%12.5 Polifosfat)	5 P_2O_5, 2 kg N	8 N (Üre)
4) Kontrol	-----	-----
5) Sıvı gübre (% 25N-% 12.5 P_2O_5)	5 P_2O_5, 10 kg N	---
6) Sıvı gübre (% 25N-%12.5 Polifosfat)	5 P_2O_5, 10 kg N	---
20-20 kompoze denemesi		
1) Katı-20-20	5 P_2O_5, 5 kg N	5 N (Üre)
2) Sıvı 20-20 (% 12.5 N-%12.5 P_2O_5)	5 P_2O_5, 5 kg N	5 N (Üre)

3) Sıvı 20-20 (%12.5 N-%12.5 Polifosfat)	5 P_2O_5, 5 kg N	5 N (Ü e)
4) Kontrol	----	---
Ekin Gübresi (13-25-5+0.5Zn) denemesi		
1) Katı-Ekin (13-25-5+0.5Zn)	5 P_2O_5, 2.6 kg N	7.4 N (Üre)
2) Sıvı Ekin (% 6.5 N-%12.5P_2O_5-%2.5K_2O-%0.25Zn)	5 P_2O_5, 2.6 kg N	7.4 N (Üre)
3) Sıvı Ekin (%6.5N-%12.5 Polifosfat-%2.5K_2O-%0.25Zn)	5 P_2O_5, 2.6 kg N	7.4 N (Üre)
4) Kontrol		

Kuru koşullarda toplam olarak 5 kg P_2O_5 /da fosfor ve 10 kg N/da azot uygulanmıştır. Denemelerde azot ve fosfor kaynağı olarak ülkemizde buğday tarımında yaygın olarak kullanılmaları nedeniyle kimyasal katı gübre olarak DAP (% 18 N, % 46 P_2O_5) ve 20-20 kompoze gübre kullanılmıştır. Bu gübreler 1 ve 2 nolu konularda ekim esnasında ekim makinesi ile uygulanmıştır. Ekimde DAP ile 2.3 kg da^{-1}, 20.20 kompoze ile 5 kg da^{-1} azot uygulanacak kalan azot üre gübresi ile kardeşlenme döneminde 10 kg N da^{-1}'a tamamlanmıştır. 3, 4, 5, 6, 7 ve 8 nolu konularda azot ve fosfor kaynağı olarak sıvı gübre kullanılmıştır. 3 ve 6 nolu konularda DAP ve 4 ve 7 nolu konularda 20.20 kompoze ile yapılan uygulamalara benzer sıvı gübre uygulamaları olup ekimde verilmeyen azot üre gübresi ile kardeşlenme döneminde 10 kg N da^{-1}'a tamamlanmıştır. 5 ve 8 nolu konularda ise bitkiye uygulanması gereken azot ve fosforun tamamının tohum ekimi esnasında bir defada verilmiş olup üste azot uygulaması yapılmamıştır. 3, 4 ve 5 nolu sıvı gübrelerde fosfor, ortofosfat ($H_2PO_4^-$ ve $HPO_4^{=}$) iyonları içeren kaynaklardan sağlanmıştır. 6, 7 ve 8 nolu sıvı gübrelerde ise fosfor, polifosfat ($H_4P_2O_7$, $H_5P_3O_{10}$, $H_6P_4O_{13}$, $H_7P_5O_{16}$, $H_7P_6O_{19}$.....) iyonları içeren kaynaklardan sağlanmıştır.

Deneme yeri toprağında eksikliği bulunan mikro elementi olan çinko, çinko sülfat ve diğerleride uygun gübreleri ile sıvı gübre uygulamalarında (3-8 nolu konular) sıvı gübreye uygun miktarlarda karıştırarak ekim esnasında, diğer konularda (1, 2) ise aynı miktarlarda aynı gübreler ile uygun oranda sulandırarak ekim öncesi pülverizatör ile toprak yüzeyine püskürtüp 15-20 cm derinliğe karıştırarak uygulanmıştır.

Ekim Zamanı, Ekim Şekli ve Parsel Boyutları: Kışlık buğday ekilişi için en uygun zaman olduğu bilinen ekim ayının ilk yarısında gerçekleştirilmiş olan ekimlerde, proje kapsamında geliştirilmiş ekim makinesi ve geliştirilen ekim makinesi ile aynı iş genişliğine sahip geleneksel hububat ekim makinesi kullanılmıştır.

Denemelerde tüm buğday ekilişlerinde standart olarak kullanılmakta olan 450 dane / metrekare tohum sıklığı kullanılmış, ekim öncesinde denemede kullanılan çeşitlerin tohumluklarında yapılan bin dane analizleri sonucunda parsellere ekilecek tohum miktarları gram olarak belirlenmiştir. Ekimde parsel boyutları makinelerin iş genişliğine göre ayarlanmış olmakla birlikte denemelerde yeni makine ve gübrelerin testleri sonucunda parsel büyüklüklerinin (3X15) 45 m^2 civarında deneme alanının ise ara yollar hariç 1602 m^2 olması sağlanmıştır. Parseller arasında 1 m ve bloklar arasında 2 metre yol bırakılmıştır. Bu yolların neden olabileceği kenar tesirlerini etkisiz kılmak için, parsellerin her 2 ucundan 1'er metresi hasat öncesi alınmış ve buğday sıralarının her iki kenardaki birer sıra kenar tesiri olarak bırakılarak ortadaki kısım hasat edilmiştir.

3. 3. 2. 1. 2. Sulanır şartlarda buğday denemelerinin denme deseni, uygulama konuları, ekim ve hasat işlemleri

Deneme deseni ve denemede yer alan faktörler

Sulanır şartlarda tarla denemelerinde 9 farklı uygulama konusu yer almış olup tesadüf blokları deneme deseninde ve 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemeler 11 konu x 4 tekerrür = 44 parsel olup, uygulanan plan ve plandaki kodların açılımı aşağıda verilmiştir.

KONULAR	Ekimle, (kg	Kardeşlenme	Sapakalkma	Başaklanma

	/da)	(kg N/da)	(kg N/da)	(kg N/da)
DAP Denemesi				
1) Katı-DAP	8 P_2O_5, 3 kg N	9 N (Üre)	4(katı Üre)	2(katı Üre)
2) katı-DAP	8 P_2O_5, 3 kg N -	9 N (Üre)	4(Sıvı UAN)	2(Sıvı UAN)
3)Sıvı DAP (%7.5N-%20P_2O_5)	8 P_2O_5, 3 kg N	9 N (Üre)	4(Sıvı UAN)	2(Sıvı UAN)
4)SıvıDAP(%7.5N%20Polifosfat)	8 P_2O_5, 3 kg N	9 N (Üre)	4(Sıvı UAN)	2(Sıvı UAN)
5) Kontrol	---	---	----	----
20.20 Kompoze Denemesi				
1) Katı-20-20	8 P_2O_5, 8 kg N	4 N (Üre)	4(katı Üre)	2(katı Üre)
2) Katı-20-20	8 P_2O_5, 8 kg N	4 N (Üre)	4(Sıvı UAN)	2(Sıvı UAN)
3)Sıvı-20.20 (%20N-%20P_2O_5)	8 P_2O_5, 8 kg N	4 N (Üre)	4(Sıvı UAN)	2(Sıvı UAN)
4)Sıvı-20.20(%20N-20Polifosfat)	8 P_2O_5, 8 kg N	4 N (Üre)	4(Sıvı UAN)	2(Sıvı UAN)
5) Kontrol	---	---	----	----
Ekin Gübresi (13-25-5+0.5Zn) denemesi				
1)Katı-Ekin(13-25-5+0.5Zn)	8 P_2O_5, 4.2 kg N	7.8 N (Üre)	4(katı Üre)	2(katı Üre)
2)katı-Ekin(13-25-5+0.5Zn)	8 P_2O_5, 4.2 kg N)	7.8 N (Üre)	4(Sıvı UAN)	2(Sıvı UAN)
3)Sıvı Ekin (%10.5N-%20P_2O_5-%4K_2O-%0.4Zn)	8 P_2O_5, 4.2 kg N	7.8 N (Üre)	4(Sıvı UAN)	2(Sıvı UAN)
4) Sıvı Ekin (%10.5N-%20Polifosfat-%4K_2O-%0.4Zn)	8 P_2O_5, 4.2 kg N	7.8 N (Üre)	4(Sıvı UAN)	2(Sıvı UAN)
5) Kontrol	---	---	----	----

Sulanır koşullarda toplam olarak 8 kg P_2O_5 /da fosfor ve 18 kg N/da azot uygulanmıştır. Denemelerde azot ve fosfor kaynağı olarak ülkemizde buğday tarımında yaygın olarak kullanılmaları nedeniyle kimyasal katı gübre olarak DAP (% 18 N, % 46 P_2O_5) ve 20-20 kompoze gübre kullanılmıştır. Bu gübreler 1, 2, 3 ve 4nolu konularda ekim esnasında ekim makinesi ile uygulanmıştır. Ekimde DAP ile 3 kg da^{-1}, 20.20 kompoze ile 8 kg da^{-1} azot uygulanacak kalan azot üre gübresi ile kardeşlenme döneminde 12 kg N/da'a tamamlanmıştır. 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 nolu konularda azot ve fosfor kaynağı olarak sıvı gübre kullanılmıştır. 5 ve 8 nolu konu DAP ve 6 ve 9 nolu konu 20.20 kompoze ile yapılan uygulamalara benzer sıvı gübre uygulamaları olup ekimde verilmeyip azot üre gübresi ile kardeşlenme döneminde 12 kg N da^{-1}'a tamamlanmıştır. 7 ve 10 nolu konuda ise bitkiye ekimde ve kardeşlenme döneminde uygulanması gereken azot ve fosforun tamamının tohum ekimi esnasında bir defada verilmiş olup kardeşlenme döneminde üste azot uygulaması yapılmamıştır. 5, 6 ve 7 nolu sıvı gübrelerde fosfor, ortofosfat ($H_2PO_4^-$ ve $HPO_4^=$) iyonları içeren kaynaklardan sağlanmıştır. 8, 9 ve 10 nolu sıvı gübrelerde ise fosfor, polifosfat ($H_4P_2O_7$, $H_5P_3O_{10}$, $H_6P_4O_{13}$, $H_7P_5O_{16}$, $H_7P_6O_{19}$.....) iyonları içeren kaynaklardan sağlanmıştır.

Bütün konularda sapa kalma döneminde 4 kg N da^{-1} ve başaklanma döneminde 2 kg N da^{-1} azot uygulanmış olup bu azot 1 ve 2 nolu konularda katı üre formunda sulama önüne, diğer konularda sulama suyu ile UAN (üre amonyum nitrat) formunda uygulanmıştır.

Deneme yeri toprağında mikro elementlerden çinko eksikliğinin olması nedeniyle çinko sülfat ile sıvı gübre uygulamalarında (5-10 nolu konular) sıvı gübreye uygun miktarlarda karıştırarak ekim esnasında, diğer konularda (1-4) ise aynı miktarlarda aynı gübreler ile uygun oranda sulandırarak ekim öncesi pülverizatör ile toprak yüzeyine püskürtüp 15-20 cm derinliğe karıştırarak uygulanmıştır.

3. 3. 3. 1. 3. Buğday denemelerinde gözlem, örnekleme ve analizler

1-Toprak örneklemesi: Deneme yerinin tespitinden önce toprak örnekleri alınmıştır. Alınan örneklerde aşağıda belirtilen analizler yapılmıştır.

2- Bitki örneklemesi: Farklı uygulamaların bitkilerin besin elementi alımına etkilerinin belirlenmesi amacıyla başaklanma döneminde ve hasatta her parselden tam bitki örnekleri toplanmıştır. Bu örneklerde aşağıda belirtilen şekilde besin elementlerinin analizi yapılmıştır.

3- Verim, verim unsurlarının belirlenmesi ve tane kalite analizleri

Tane verimi (kg da^{-1}): Parsel biçer-döveri kullanılarak hasat edilen tane ağırlığı ile hasat indeksi için her parselden alınan 50 adet başaklı saptaki tane ağırlığının toplamı parsel verimi olarak değerlendirilmiştir (Reynolds ve ark., 2001).

Tane protein içeriği (%):Denemelerin hasadı parsel biçerdöveriyle yapılmış, her parselden alınan dane örneklerinde protein analizleri üniversite tarafından, LECO C/N analizatöründe AACC Metot 46-30'da verilen Dumas Combustion Metoduna göre (AACC 2004) belirlenen azot miktarları 5.70 katsayısı ile çarpılarak tane protein içeriği belirlenmiştir.

Gluten indeksi: Buğday tanesinde bulunan albümin ve globülin gibi tuzlu suda çözünen protein fraksiyonlarının uzaklaştırılmasının ardından kalan yaş öz glütenin özel bir elek üzerinde santrifüj edilmesi sonucu, elek altına geçen kısım ile üstte kalan kısmın oranlanması sonucu gluten indeks değeri hesaplanmıştır (Anonim 1972).

3. 3. 3. 2. Mısır denemelerinin kurulması ve yürütülmesi

Mısır denemeleri Adana, İzmir-menemen ve Samsun illerinde 2018-2019 ve 2019-2020 yıllarında 2 yıl süre ile yürütülmüştür. Denemelerde test bitkisi olarak Albayrak hibrit tane mısır çeşidi kullanılmıştır.

3. 3. 3. 2. 1. Mısır denemelerinin deneme deseni, uygulama konuları, ekim ve hasat işlemleri

Deneme deseni ve denemede yer alan faktörler

Tarla denemelerinde 9 farklı uygulama konusu yer almış olup tesadüf blokları deneme deseninde ve 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede 13 konu x 4 tekerrür = 52 parsel olup, Adana, İzmir- Menemen ve Samsun illerinde sırasıyla uygulanan plan ve plandaki kodların açılımı aşağıda verilmiştir.

KONULAR ve GÜBRELER	EKİMLE, (kg /da)	25.gün (kg N/da) 1. çapa	50.gün (kg N/da) 2.çapa bitki 40-50 cm boyunda
13-24-12 Kompoze Gübre Denemesi			
1)Katı-13-24-12 %10 SO3, %1 Fe ve %1 Zn	3.8N-7P_2O_5-3.5K_2O	5.6 N (katı Üre)	5.6 (katı üre)
2)Katı-13-24-12	3.8N-7P_2O_5-3.5K_2O	5.6 N (SıvıUAN)	5.6 (Sıvı UAN)
3) Sıvı 13-24-12	3.8N-7P_2O_5-3.5K_2O	5.6 N (Sıvı UAN)	5.6 (Sıvı UAN)
4) Sıvı 13-24-12 polifosfat	3.8N-7P_2O_5-3.5K_2O	5.6 N (Sıvı UAN)	5.6 (Sıvı UAN)
5)Kontrol	-----	-----	----
15-15-15 Kompoze Gübre Denemesi			
1)Katı-15-15-15	7N-7P_2O_5-7K_2O	4 N (katı Üre)	4 (katı Üre)
2)Katı-15-15-15	7N-7P_2O_5-7K_2O	4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
3) Sıvı 15-15-15	7N-7P_2O_5-7K_2O	4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
4) Sıvı 15-15-15 polifosfat	7N-7P_2O_5-7K_2O	4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı U N)
5)Kontrol	-----	-----	----
DAP Gübresi Denemesi			
1) Katı-DAP	2.7N-7P_2O_5	6.3 N (katı Üre)	6 (katı Üre)
2) Katı-DAP	2.7N-7P_2O_5	6.3 N (Sıvı UAN)	6 (Sıvı UAN)

3) Sıvı DAP	2.7N-7P_2O_5	6.3 N (Sıvı UAN)	6 (Sıvı UAN)
4) Sıvı DAP polifosfat	2.7N-7P_2O_5	6.3 N (Sıvı UAN)	6 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	-----	-----	----
KONULAR ve GÜBRELER	EKİMLE, (kg /da)	25.gün (kg N/da) 1. çapa	50.gün (kg N/da) 2.çapa bitki 40-50 cm boyunda
13-24-12 Kompoze Gübre Denemesi			
1)13-24-12 %10 SO3, %1 Fe ve %1 Zn	3.8N-7P_2O_5-3.5K_2O	8 N (katı Üre)	10.2 (katı üre)
2)13-24-12	3.8N-7P_2O_5-3.5K_2O	8 N (SıvıUAN)	10.2 (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	3.8N-7P_2O_5-3.5K_2O	8 N (SıvıUAN)	10.2 (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre polifosfat	3.8N-7P_2O_5-3.5K_2O	8 N (SıvıUAN)	10.2 (Sıvı UAN)
5)Kontrol	-----	-----	----
15-15-15 Kompoze Gübre Denemesi			
1)15-15-15	7N-7P_2O_5-7K_2O	6 N (katı Üre)	9 (katı Üre)
2)15-15-15	7N-7P_2O_5-7K_2O	6 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	7N-7P_2O_5-7K_2O	6 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre polifosfat	7N-7P_2O_5-7K_2O	6 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
5)Kontrol	-----	-----	----
DAP Gübresi Denemesi			
1) DAP	2.7N-7P_2O_5	8.3 N (katı Üre)	11 (katı Üre)
2) DAP	2.7N-7P_2O_5	8.3 N (Sıvı UAN)	11 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	2.7N-7P_2O_5	8.3 N (Sıvı UAN)	11 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre polifosfat	2.7N-7P_2O_5	8.3 N (Sıvı UAN)	11 (Sıvı UA)
5) Kont ol	-----	-----	----
KONULAR ve GÜBRELER	EKİMLE (kg /da)	25.gün (kg N/da) 1. çapa	50.gün (kg N/da) 2.çapa bitki 40-50 cm boyunda
13-24-12 Kompoze Gübre Denemesi			
1)13-24-12 %10 SO3, %1 Fe ve %1 Zn	4.9N-9P_2O_5-4.5K_2O	10 N (katı Üre)	10.1 (katı üre)
2)13-24-12	4.9N-9P_2O_5-4.5K_2O	10 N (SıvıUAN)	10.1 (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	4.9N-9P_2O_5-4.5K_2O	10 N (SıvıUAN)	10.1 (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre polifosfat	4.9N-9P_2O_5-4.5K_2O	10 N (SıvıUAN)	10.1 (Sıvı UAN)
5)Kontrol	-----	-----	----
15-15-15 Kompoze Gübre Denemesi			
1)15-15-15	9N-9P_2O_5-9K_2O	5 N (katı Üre)	6 (katı Üre)
2)15-15-15	9N-9P_2O_5-9K_2O	5 N (Sıvı UAN)	6 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	9N-9P_2O_5-9K_2O	5 N (Sıvı UAN)	6 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre polifosfat	9N-9P_2O_5-9K_2O	5 N (Sıvı UAN)	6 (Sıvı UAN)
5)Kontrol	-----	-----	----
DAP Gübresi Denemesi			
1) DAP	3.5N-9P_2O_5	11.5 N (katı Üre)	10 (katı Üre)
2) DAP	3.5N-9P_2O_5	11.5 N (Sıvı UAN)	10 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	3.5N-9P_2O_5	11.5 N (Sıvı UAN)	10 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre polifosfat	3.5N-9P_2O_5	11.5 N (Sıvı UAN)	10 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	-----	-----	----

Mısır denemelerinde toplam olarak 10 kg P_2O_5 /da fosfor, 20 kg N/da azot ve 0, 5, 10 kg K_2O/da potasyum uygulanmıştır. Denemelerde azot, fosfor ve potasyum kaynağı olarak ülkemizde mısır tarımında yaygın olarak kullanılmaları nedeniyle kimyasal katı gübre olarak 13.24.12,

15.15.15 kompoze ve DAP gübreleri kullanılmıştır. 7 ve 10 nolu konuda üretilen sıvı gübreler 1 ve 4, 8 ve 11 nolu konuda üretilen sıvı gübreler 2 ve 5, 9 ve12 nolu konuda üretilen sıvı gübreler 3 ve 6 nolu konulardaki katı gübrelerle aynı besin elementlerini benzer oranlarda içermişlerdir. 7, 8 ve 9 nolu sıvı gübrelerde fosfor, ortofosfat ($H_2PO_4^-$ ve $HPO_4^=$) iyonları içeren kaynaklardan sağlanmıştır. 10, 11 ve 12 nolu sıvı gübrelerde ise fosfor, polifosfat ($H_4P_2O_7$, $H_5P_3O_{10}$, $H_6P_4O_{13}$, $H_7P_5O_{16}$, $H_7P_6O_{19}$.....) iyonları içeren kaynaklardan sağlanmıştır.

Bütün konularda çıkıştan 25 gün sonra verilen azot 15 kg da^{-1} tamamlanmış olup kalan azot çizelgede görüleceği gibi çıkıştan 50 gün sonra 6 kg da^{-1} ve 70 gün sonra 4 kg N da^{-1} azot çizelgede belirtilen formlarda verilmiştir.

Ekim Zamanı, Ekim Şekli ve Parsel Boyutları:

Deneme yeri ekime hazır duruma getirildikten sonra sıvı gübre uygulamaya uygun hale getirilen ve normal hassas pnömatik mibzerle ekim yapılmıştır. Her bir lokasyonda kurulan denemelerde; parseller sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm ekim sıklığında, parsel boyu 20 m ve 4 sıralı olarak düzenmiştir. Buna göre denemelerde parsel büyüklüğü 14 m X 15.0 m= 210 m^2 olmuştur. Denemelerde, gerekli bakım işlemleri ve kültürel uygulamalar standart mısır yetiştirme yöntemlerine göre yapılmıştır. Gerekli gözlem ve ölçümler yapılarak hasat işlemi, parsellerin ortasında yer alan iki sıranın başlardan 1'er metrelik kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra kalan kısmındaki koçanlar ve sapları makine ile gerçekleştirilmiştir.

Denemelerde fosfor ve potasyumun tamamı ekim esnasında uygulanmıştır. Kalan azot çizelgede belirtildiği gibi 3 parça halinde uygulanmıştır.

3. 4. 3. 2. 2. Mısır denemelerinde gözlem, örnekleme ve analizler

Gübre uygulamalarının bitkilerin başta azot, fosfor, potasyum olmak üzere besin elementlerini alımına ve toprakta bitkiye elverişli besin elementti miktarına etkisini belirlemek için denemelerin her parselinden toprak ve bitki örneklemesi yapılmıştır.

1-Toprak örneklemesi: Deneme yerinin tespitinden önce toprak örnekleri alınmıştır. Alınan örneklerde aşağıda belirtilen analizler yapılmıştır.

2- Yaprak örneklemesi: Tepe püskülü çıkarma (çiçeklenme) döneminde her parselden rastgele en az 8-10 bitkiden olgunlaşmasını yeni tamamlamış olan yapraklar alınmıştır.

3- Denemelerde incelenen agromorfolojik karakterler (Cerit, 2006) ile kalite parametreleri aşağıda verilmiştir.

Koçan Uzunluğu (cm): Her parselden rast gele alınan 5 koçan örneğinde, koçan sapının tane ile birleştiği noktadan koçan uçuna kadar olan mesafe cm cinsinden ölçülerek bulunmuştur.

Koçan Kalınlığı (mm): Her parselden rast gele alınan 5 koçan örneğinde, koçanın orta noktasından kumpas ile mm cinsinden ölçülerek bulunmuştur.

Koçanda Tane Sayısı (adet $koçan^{-1}$): Her parselden rast gele alınan 5 koçan örneğinde, koçan üzerinde mevcut sıra sayısı ve sırada tane sayısı belirlenip, ikisinin çarpımı ile bulunmuştur.

Bin Tane Ağırlığı (g): Her parselden alınan 5 örnek koçanın harmanlanmış tanelerinden rast gele sayılan 4x100 adet sayılıp tartılarak hesaplanmıştır.

Tane Verimi (kg da^{-1}): Her parselin ortadaki iki sırasının ortadan 2 m'lik kısmı hasat ve harman edilerek, önce parsel verimi bunun dekara çevrilmesi ile de dekara verim hesaplanmıştır.

Düzeltilmiş Tane Verimi: Tane verimi aşağıdaki formül kullanılarak % 15 neme göre düzeltilmiş tane verimi hesaplanmıştır.

Düzeltilmiş Tane Verimi (%15 neme göre)=Tane verimi (kg da^{-1})x(100-nem)/(100-15)
Hasatta tane nemi: Denemede hasat sırasında tanelerin nemi ölçülmüştür.

Hektolitre ağırlığı (kg hl^{-1}) : Yüz litre buğdayın kg cinsinden ağırlığı olarak ifade edilen hektolitre ağırlığını hesaplamak için hektolitre ölçüm aleti kullanılmıştır. Bir litre olan hektolitre aletini dolduracak kadar buğday örneği alete konulmuş ve tanelerin ağırlıkları tartılmıştır. Elde edilen değer 100 ile çarpılarak 100 L'de tane ağırlığı, gram cinsinden bulunmuş ve kilograma çevrilmiştir (Elgün ve ark 2002).

Tane protein içeriği (%): Denemelerin hasadı parsel biçerdöveriyle yapılmış, her parselden alınan dane örneklerinde protein analizleri üniversite tarafından, AACC Metot 46-30'da verilen Dumas Combustion Metoduna göre (AACC, 2004) yapılmıştır.

Yağ oranı (%) ve Nişasta oranı (%): Danede protein, yağ ve nişasta oranları belirlenmiştir.

3. 3. 2. 3. Ayçiçeği denemelerinin kurulması ve yürütülmesi

Ayçiçeği denemeleri kuru şartlarda Kırklareli ve Samsun'da, sulu şartlarda Konya'da 2018-2019 ve 2019-2020 yıllarında 2 yıl süre ile yürütülmüştür. Ayçiçeği denemelerinde Pioneer p641c108 apron çeşidi kullanılmıştır.

3. 3. 2. 3. 1. Ayçiçeği denemelerinin deneme deseni, uygulama konuları, ekim ve hasat işlemleri

Tarla denemelerinde 9 farklı uygulama konusu yer almış olup tesadüf blokları deneme deseninde ve 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede 13 konu x 4 tekerrür = 52 parsel olup, sulu (Kırklareli ve Samsun) ve kuru (Konya) şartlarda uygulanan plan ve plandaki kodların açılımı sırasıyla aşağıda verilmiştir.

Deneme deseni ve denemede yer alan faktörler

KONULAR ve GÜBRELER	EKİMLE, (kg /da)	Çapada (kg N/da)
20-20 Kompoze Gübre Denemesi		
1) 20-20	6N-6P_2O_5	4 N (katı AS)
2) 20-20	6N-6P_2O_5	4 N (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	6N-6P_2O_5	4 N (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre Polifosfat	6N-6P_2O_5	4 N (Sıvı UAN)
5)Kontrol	------	----------
15-15-15 Kompoze Gübre Denemesi		
1)15-15-15	6N-6P_2O_5-6K_2O	4 N (katı AS)
2)15-15-15	6N-6P_2O_5-6K_2O	4 N (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	6N-6P_2O_5-6K_2O	4 N (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre Polifosfat	6N-6P_2O_5-6K_2O	4 N (Sıvı UAN)
5) Kontrol	------	----------
DAP Gübresi Denemesi		
1) DAP	2.3N-6P_2O_5	7.7 N (katı AS)
2) DAP	2.3N-6P_2O_5	7.7 N (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	2.3N-6P_2O_5	7.7 N (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre Polifsfat	2.3N-6P_2O_5	7.7 N (Sıvı UAN)
5) Kontrol	------	----------

KONULAR ve GÜBRELER	EKİMLE, (kg /da)	Çapada (kg N/da)	Bitki 40-50 cm boyunda iken (kg N/da)
20-20 Kompoze Gübre Denemesi			
1) 20-20	6N-6P_2O_5	3 N (katı AS)	3 (katı AS)
2) 20-20	6N-6P_2O_5	3 N (Sıvı UAN)	3 (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	6N-6P_2O_5	3 N (Sıvı UAN)	3 (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre Polifsfat	6N-6P_2O_5	3 N (Sıvı UAN)	3 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	------	----------	-------
15-15-15 Kompoze Gübre Denemesi			
1) 15-15-15	6N-6P_2O_5-6K_2O	3 N (katı AS)	3 (katı AS)
2) 15-15-15	6N-6P_2O_5-6K_2O	3 N (Sıvı UAN)	3 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	6N-6P_2O_5-6K_2O	3 N (Sıvı UAN)	3 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre Polifsfat	6N-6P_2O_5-6K_2O	3 N (Sıvı UAN)	3 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	------	----------	-------
DAP Gübresi Denemesi			
1) DAP	2.3 N-6P_2O_5	6,7 N (katı AS)	3 (katı AS)
2) DAP	2.3 N-6P_2O_5	6,7 N (Sıvı UAN)	3 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	2.3 N-6P_2O_5	6,7 N (Sıvı UAN)	3 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre Polifsfat	2.3 N-6P_2O_5	6,7 N (Sıvı UAN)	3 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	------	----------	-------

Ayçiçeği denemeleri Samsun ve Kırklareli'nde kuru, Konya'da sulanır şartlarda yürütülmüştür. Ayçiçeği denemelerinde toplam olarak sulanır şartlarda 9 kg P_2O_5 /da fosfor, 15 kg N/da ve 0 ve 9 kg K_2O/da potasyum, kuru şartlarda 6 kg P_2O_5 /da fosfor, 10 kg N/da ve 0 ve 6 kg K_2O/da potasyum uygulanmıştır. Denemelerde azot, fosfor ve potasyum kaynağı olarak ülkemizde pamuk tarımında yaygın olarak kullanılmaları nedeniyle kimyasal katı gübre olarak 20.20, 15.15.15 kompoze ve DAP gübreleri kullanılmıştır. Bu gübreler 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 nolu konularda geleneksel ekim makinesi ile banda uygulanmıştır. 7, 8, 9, 10, 11 ve 12 nolu konularda katı gübrelerin sıvı formları ekimde banda ve üst gübresi olarakta sıra arasına 12-13 cm derinliğe yeni geliştirilen makinelerle uygulanmıştır. Bütün konularda ikinci çapa öncesi verilen azot 13 kg da^{-1} tamamlanmış olup kalan azot çizelgede görüleceği gibi çiçeklenme dönemi öncesi yapılan sulama önüne 2 kg N/da azot çizelgede belirtilen formlarda verilmiştir.

7 ve 10 nolu konuda üretilen sıvı gübreler 20.20 kompoze, 8 ve 11 nolu konuda üretilen sıvı gübreler 15.15.15 kompoze, 9 ve12 nolu konuda üretilen sıvı gübreler DAP gübreleri ile aynı besin elementlerini benzer oranlarda içermektedirler. 7, 8 ve 9 nolu sıvı gübrelerde fosfor, ortofosfat ($H_2PO_4^-$ ve $HPO_4^=$) iyonları içeren kaynaklardan sağlanmıştır. 10, 11 ve 12 nolu sıvı gübrelerde ise fosfor, polifosfat ($H_4P_2O_7$, $H_5P_3O_{10}$, $H_6P_4O_{13}$, $H_7P_5O_{16}$, $H_7P_6O_{19}$.....) iyonları içeren kaynaklardan sağlanmıştır.

Ekim Zamanı, Ekim Şekli ve Parsel Boyutları:

Tarla denemelerinde deneme yeri ekime hazır duruma getirildikten sonra sıvı gübre uygulamaya uygun hale getirilen ve normal hassas pnömatik mibzerle ekim yapılmıştır. Her bir lokasyonda kurulan denemelerde; parseller sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm ekim sıklığında, parsel boyu 20 m ve 4 sıralı olarak düzenlenmiştir. Buna göre denemelerde parsel büyüklüğü 14 m X 15 m= 210 m^2 olmuştur. Denemelerde, gerekli bakım işlemleri ve kültürel uygulamalar standart pamuk yetiştirme yöntemlerine göre yapılmıştır.

Denemelerde fosfor ve potasyumun tamamı ekim öncesi veya esnasında uygulanmıştır. Kalan azot çizelgede belirtildiği gibi 2 parça halinde uygulanmıştır.

3. 3. 2. 3. 2. Ayçiçeği denemelerinde gözlem, örnekleme ve analizler

Gübre uygulamalarının bitkilerin başta azot, fosfor, potasyum olmak üzere besin elementlerini alımına ve toprakta bitkiye elverişli besin elementti miktarına etkisini belirlemek için denemelerin her parselinden toprak ve bitki örneklemesi yapılmıştır.

1-Toprak örneklemesi: Deneme yerinin tespitinden önce toprak örnekleri alınmıştır. Alınan örneklerde aşağıda belirtilen analizler yapılmıştır.

2-Yaprak örneklemesi: bitkiler çiçeklenme sonu ve dane dolumu başlangıcında iken her parselden rastgele en az 15-20 bitkiden olgunlaşmasını yeni tamamlamış olan yapraklar alınmıştır.

3- Verim ve kalite özellikleri

Tane verimi (kg da^{-1}): Her bir parselden ortadaki 2 sıranın başlarından 1'er m kenar tesiri bırakıldıktan sonra belirlenen hasat alanından toplanan ayçiçeği tablaları, batoza atılarak ayçiçeği tablalarındaki taneler çıkarılmış ve hava akımı oluşturan bir makinada temiz hale getirilerek tartım yapılmıştır. Parsel veriminden dekara verim hesaplanmıştır.

Yağ Oranı (%): NMR yağ ölçüm cihazının önce kendi kalibrasyon numunesi ile cihaz kalibre edilerek, ayçiçeği örneklerinin yağ oranları belirlenmiştir.

3. 3. 2. 4. Pamuk denemelerinin kurulması ve yürütülmesi

Pamuk denemeleri Adana, İzmir-menemen ve Şanlıurfa'da 2018-2019 ve 2019-2020 yıllarında 2 yıl süre ile yürütülmüştür. Denemelerde Candia çeşidi kullanılmıştır.

3. 3. 2. 4. 1. Pamuk denemelerinin deneme deseni, uygulama konuları, ekim ve hasat işlemleri

Tarla denemelerinde 9 farklı uygulama konusu yer almış olup tesadüf blokları deneme deseninde ve 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede 13 konu x 4 tekerrür = 52 parsel olup, Adana, İzmir-Menemen ve Şanlıurfa'da uygulanan plan ve plandaki kodların açılımı sırasıyla aşağıda verilmiştir.

Deneme deseni ve denemede yer alan faktörler

KONULAR ve GÜBRELER	EKİMLE, (kg /da)	25.gün (kg N/da)	50.gün (kg N/da)
20-20 Kompoze Gübre denemesi			
1) 20-20	6N-6P_2O_5	2 N (katı Üre)	0 (katı Üre)
2) 20-20	6N-6P_2O_5	2 N (Sıvı UAN)	0 (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	6N-6P_2O_5	2 N (Sıvı UAN)	0 (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre Polifosfat	6N-6P_2O_5	2 N (Sıvı UAN)	0 (Sıvı UAN)
5)Kontrol	------	-------	------
15-15-15 Kompoze Gübre denemesi			
1)15-15-15	6N-6P_2O_5-6K_2O	2 N (katı Üre)	0 (katı Üre)
2)15-15-15	6N-6P_2O_5-6K_2O	2 N (Sıvı UAN)	0 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	6N-6P_2O_5-6K_2O	2 N (Sıvı UAN)	0 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre Polifosfat	6N-6P_2O_5-6K_2O	2 N (Sıvı UAN)	0 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	------	-------	------
DAP Gübresi denemesi			
1)DAP	2.3N-6P_2O_5	5.7 N (katı Üre)	0 (katı Üre)
2)DAP	2.3N-6P_2O_5	5.7 N (Sıvı UAN)	0 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	2.3N-6P_2O_5	5.7 N (Sıvı UAN)	0 (Sıvı UAN)

4) Sıvıgübre	2.3N-6P_2O_5	5.7 N (Sıvı UAN)	0 (Sıvı UAN)
5)Kon rol	------	-------	------

KONULAR ve GÜBRELER	EKİMLE, (kg /da)	25.gün (kg N/da)	50.gün (kg N/da)
20-20 Kompoze Gübre denemesi			
1)20-20	6N-6P_2O_5	4 N (katı Üre)	4 (katı Üre)
2) 20-20	6N-6P_2O_5	4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN
3) Sıvı gübre	6N-6P_2O_5	4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre Polifosfat	6N-6P_2O_5	4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
5)Kontrol	------	-------	------
15-15-15 Kompoze Gübre denemesi			
1)15-15-15	6N-6P_2O_5-6K_2O	4 N (katı Üre)	4 (katı Üre)
2)15-15-1	6N-6P_2O_5-6K_2O	4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	6N-6P_2O_5-6K_2O	4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre Polifosfat	6N-6P_2O_5-6K_2O	4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
5)Kontrol	------	-------	------
DAP Gübresi denemesi			
1) DAP	2.3N-6P_2O_5	5.7 N (katı Üre)	6 (katı Üre)
2) DAP	2.3N-6P_2O_5	5.7 N (Sıvı UAN)	6 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	2.3N-6P_2O_5	5.7 N (Sıvı UAN)	6 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre	2.3N-6P_2O_5	5.7 N (Sıvı UAN)	6 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	------	-------	------

KONULAR ve GÜBRELER	EKİMLE, (kg /da)	25.gün (kg N/da)	50.gün (kg N/da)
20-20 Kompoze Gübre denemesi			
1) 20-20	4N-4P_2O_5	7 N (katı Üre)	7 (katı Üre)
2) 20-20	4N-4P_2O_5	7 N (Sıvı UAN)	7 (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	4N-4P_2O_5	7 N (Sıvı UAN)	7 (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre Polifosfat	4N-4P_2O_5	7 N (Sıvı UAN)	7 (Sıvı UAN)
5)Kontrol	------	-------	------
15-15-15 Kompoze Gübre denemesi			
1)15-15-15	4N-4P_2O_5-4K_2O	7 N (katı Üre)	7 (katı Üre)
2)15-15-15	4N-4P_2O_5-4K_2O	7 N (Sıvı UAN)	7 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	4N-4P_2O_5-4K_2O	7 N (Sıvı UAN)	7 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre Polifosfat	4N-4P_2O_5-4K_2O	7 N (Sıvı UAN)	7 (Sıvı UAN)
5)Kontrol	------	-------	------
DAP Gübresi denemesi			
1)DAP	1.6N-4P_2O_5	8.2 N (katı Üre)	8.2 (katı Üre)
2)DAP	1.6N-4P_2O_5	8.2 N (Sıvı UAN)	8.2 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	1.6N-4P_2O_5	8.2 N (Sıvı UAN)	8.2 (Sıvı UAN)
4)Sıvı gübre Polifosfat	1.6N-4P_2O_5	8.2 N (Sıvı UAN)	8.2 (Sıvı UAN)
5)Kontrol	------	-------	------

Pamuk denemelerinde toplam olarak 9 kg P_2O_5 /da fosfor, 17 kg N/da azot ve 0 ve 9 kg K_2O/da potasyum uygulanmıştır. Denemelerde azot, fosfor ve potasyum kaynağı olarak ülkemizde pamuk tarımında yaygın olarak kullanılmaları nedeniyle kimyasal katı gübre olarak 20.20, 15.15.15 kompoze ve DAP gübreleri kullanılmıştır. Bu gübreler 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 nolu konularda geleneksel ekim makinesi ile banda uygulanmıştır. 7, 8, 9, 10, 11 ve 12 nolu konularda katı gübrelerin sıvı formları ekimde banda ve üst gübresi olarak da sıra arasına 12-

13 cm derinliğe yeni geliştirilen makinelerle uygulanmıştır. Bütün konularda ikince çapa öncesi verilen azot 13 kg da^{-1} tamamlamış olup kalan azot çizelgede görüleceği gibi çiçeklenme dönemi öncesi yapılacak sulama önüne 4 kg N/da azot çizelgede belirtilen formlarda verilmiştir.

7 ve 10 nolu konuda üretilen sıvı gübreler 20.20 kompoze, 8 ve 11 nolu konuda üretilen sıvı gübreler 15.15.15 kompoze, 9 ve 12 nolu konuda üretilen sıvı gübreler DAP gübreleri ile aynı besin elementlerini benzer oranlarda içermişlerdir. 7, 8 ve 9 nolu sıvı gübrelerde fosfor, ortofosfat ($H_2PO_4^-$ ve $HPO_4^=$) iyonları içeren kaynaklardan sağlanmıştır. 10, 11 ve 12 nolu sıvı gübrelerde ise fosfor, polifosfat ($H_4P_2O_7$, $H_5P_3O_{10}$, $H_6P_4O_{13}$, $H_7P_5O_{16}$, $H_7P_6O_{19}$.....) iyonları içeren kaynaklardan sağlanmıştır.

Ekim Zamanı, Ekim Şekli ve Parsel Boyutları:

Deneme yeri ekime hazır duruma getirildikten sonra sıvı gübre uygulamaya uygun hale getirilen ve normal hassas pnömatik mibzerle ekim yapılmıştır. Her bir lokasyonda kurulan denemelerde; parseller sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm ekim sıklığında, parsel boyu 20 m ve 4 sıralı olarak düzenlenmiştir. Buna göre denemelerde parsel büyüklüğü 14 m X 15 m= 210 m^2 olmuştur. Denemelerde, gerekli bakım işlemleri ve kültürel uygulamalar standart pamuk yetiştirme yöntemlerine göre yapılmıştır.

Denemelerde fosfor ve potasyumun tamamı ekim esnasında uygulanmış olup kalan azot çizelgede belirtildiği gibi 2 parça halinde uygulanmıştır.

3. 3. 2. 4. 2. Pamuk denemelerinde gözlem, örnekleme ve analizler

Gübre uygulamalarının bitkilerin başta azot, fosfor, potasyum olmak üzere besin elementlerini alımına ve toprakta bitkiye elverişli besin elementti miktarına etkisini belirlemek için denemelerin her parselinden toprak ve bitki örneklemesi yapılmıştır.

1-Toprak örneklemesi: Deneme yerinin tespitinden önce toprak örnekleri alınmıştır. Alınan örneklerde aşağıda belirtilen analizler yapılmıştır.

2-Yaprak örneklemesi: Çiçeklenme dönemi başında her parselden rastgele en az 15-20 bitkiden olgunlaşmasını yeni tamamlamış olan yapraklar alınmıştır.

3- Verim ve kalite unsurları:

Kütlü pamuk verimi (kg da^{-1}): Her parselin ortadaki iki sırasının ortadan 2 m'lik kısmında yer alan bitkilerin kütlü pamukları hasat edilerek, önce parsel verimi bunun dekara çevrilmesi ile de dekara verim hesaplanmıştır.

Çırçır randımanı (%): Her parselin ikinci ve üçüncü sıralarında yer alan bitkilerin dördüncü, beşinci ve altıncı meyve dallarının ilk kozalarından rastgele alınan 30 adet kozaya ait kütlü pamuklar, önce rollergin çırçırında, lif ve çiğit (tohum) unsurlarına ayrılarak tartılacak ve sonra aşağıdaki formül yardımı ile saptanmıştır.

$$\text{Çırçır randımanı} : \frac{\text{Pamuk (lif)}}{\text{Pamuk (lif) + Çiğit}} \times 100$$

100 tohum ağırlığı (g): Her parselin ikinci ve üçüncü sıralarında yer alan bitkilerin dördüncü, beşinci ve altıncı meyve dallarının ilk kozalarından rastgele alınacak 30 adet kozaya ait kütlü pamukların çırçırlanması ile elde edilen tohumlardan, rastgele 100 adetlik 4 örnek ayrılıp, 0.01 g duyarlı terazide tartılarak ortalaması alınmıştır.

Lif kalite özellikleri: Her parselin ikinci ve üçüncü sıralarında yer alan bitkilerin dördüncü, beşinci ve altıncı meyve dallarının ilk kozalarından rastgele alınan 30 adet kozaya ait kütlü

pamukların, çırçırlanmasından sonra elde edilen lif örneklerinde lif ağırlığı belirlenmiştir.

3. 3. 2. 5. Şekerpancarı denemelerinin kurulması ve yürütülmesi

Şekerpancarı denemeleri Konya, Ankara ve Eskişehir'de 2018-2019 ve 2019-2020 yıllarında 2 yıl süre ile yürütülmüştür. Denemelerde monogerm **Serenada** çeşidi kullanılmıştır.

3. 3. 2. 5. 1. Şekerpancarı denemelerinin deneme deseni, uygulama konuları, ekim ve hasat işlemleri

Tarla denemelerinde 13 farklı uygulama konusu yer almış olup tesadüf blokları deneme deseninde ve 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede 13 konu x 4 tekerrür = 52 parsel olup, Konya, Ankara ve Eskişehir'de uygulanan plan ve plandaki kodların açılımı sırasıyla aşağıda verilmiştir.

Deneme deseni ve denemede yer alan faktörler

KONULAR ve GÜBRELER	EKİMLE, (kg /da)	Çapa (kg N/da)	Haziran sonu (kg N/da)
12-30-12 Kompoze gübre denemesi			
1)12-30-12	2.4N-6P_2O_5-2.4K_2O	6.6 N (katı Üre)	9 (katı Üre)
2)12-30-12	2.4N-6P_2O_5-2.4K_2O	6.6 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	2.4N-6P_2O_5-2.4K_2O	6.6 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre polifosfat	2.4N-6P_2O_5-2.4K_2O	6.6 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	----	-----	----
13-18-15 Kompoze gübre denemesi			
1)13-18-15+2MgO+10SO_3+0.5 B	4.3N-6P_2O_5-5.3K_2O	4.7 N (katı Üre)	9 (katı Üre)
2)13-18-15	4.3N-6P_2O_5-5.3K_2O	4.7 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	4.3N-6P_2O_5-5.3K_2O	4.7 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre polifosfat	4.3N-6P_2O_5-5.3K_2O	4.7 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	----	-----	----
10-25-20 Kompoze gübre denemesi			
1)10-25-20	2.4N-6P_2O_5-4.8K_2O	6.6 N (katı Üre)	9 (katı Üre)
2)10-25-20	2.4N-6P_2O_5-4.8K_2O	6.6 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	2.4N-6P_2O_5-4.8K_2O	6.6 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre polifosfat	2.4N-6P_2O_5-4.8K_2O	6.6 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
5)Kontrol	-----	------	------
KONULAR ve GÜBRELER	EKİMLE, (kg /da)	Çapa (kg N/da)	Haziran sonu (kg N/da)
12-30-12 Kompoze gübre denemesi			
1)12-30-12	1.6N-4P_2O_5-1.6K_2O	9.2 N (katı Üre)	9.2 (katı Üre)

2)12-30-12	1.6N-4P_2O_5-1.6K_2O	9.2 N (Sıvı UAN)	9.2 (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	1.6N-4P_2O_5-1.6K_2O	9.2 N (Sıvı UAN)	9.2 (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre polifosfat	1.6N-4P_2O_5-1.6K_2O	9.2 N (Sıvı UAN)	9.2 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	----	-----	----
13-18-16 Kompoze gübre denemesi			
1)13-18-16+ 2MgO+10SO_3+0.5B	2.9N-4P_2O_5-3.5K_2O	8.1 N (katı Üre)	9 (katı Üre)
2)13-18-16	2.9N-4P2O_5-3.5K_2O	8.1 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	2.9N-4P2O_5-3.5K_2O	8.1 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre polifosfat	2.9N-4P2O_5-3.5K_2O	8.1 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	----	-----	----
10-25-20 Kompoze gübre denemesi			
1)10-25-20	1.6N-4P_2O_5-3.2K_2O	9.2 N (katı Üre)	9.2 (katı Üre)
2)10-25-20	1.6N-4P2O_5-3.2K2O	9.2 N (Sıvı UAN)	9.2 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	1.6N-4P2O_5-3.2K2O	9.2 N (Sıvı UAN)	9.2 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre polifosfat	1.6N-4P2O_5-3.2K2O	9.2 N (Sıvı UAN)	9.2 (Sıvı UAN)
5)Kontrol	-----	------	------
KONULAR ve GÜBRELER	EKİMLE, (kg /da)	Çapa (kg N/da)	Haziran sonu (kg N/da)
12-30-12 Kompoze gübre denemesi			
1)12-30-12	2.4N-6P_2O_5-2.4K_2O	5.8N (katı Üre)	5.8 (katı Üre)
2)12-30-12	2.4N-6P_2O_5-2.4K_2O	5.8 N (Sıvı UAN)	5.8 (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	2.4N-6P_2O_5-2.4K_2O	5.8 N (Sıvı UAN)	5.8 (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre polifosfat	2.4N-6P_2O_5-2.4K_2O	5.8 N (Sıvı UAN)	5.8 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	----	-----	----
13-18-15 Kompoze gübre denemesi			
1)13-18-15+ 2MgO+10SO_3+0.5 B	4.3N-6P_2O_5-5K_2O	4.7 N (katı Üre)	5 (katı Üre)
2)13-18-16	4.3N-6P_2O_5-5K_2O	4.7 N (Sıvı UAN)	5 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	4.3N-6P_2O_5-5K_2O	4.7 N (Sıvı UAN)	5 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre polifosfat	4.3N-6P_2O_5-5K_2O	4.7 N (Sıvı UAN)	5 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	----	-----	----
10-25-20 Kompoze gübre denemesi			
1)10-25-20	2.4N-6P_2O_5-4.8K_2O	5.8N (katı Üre)	5.8 (katı Üre)
2)10-25-20	2.4N-6P_2O_5-4.8K_2O	5.8 N (Sıvı UAN)	5.8 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	2.4N-6P_2O_5-4.8K_2O	5.8 N (Sıvı UAN)	5.8 (Sıvı UAN)

4) Sıvı gübre polifosfat	2.4N-6P_2O_5-4.8K_2O	5.8 N (Sıvı UAN)	5.8 (Sıvı UAN)
5)Kontrol	-----	------	------

Denemelerde şekerpancarına toplam olarak 10 kg P_2O_5 /da fosfor, 22 kg N/da azot ve 4, 8, 9 kg K_2O/da potasyum uygulanmıştır. Denemelerde azot, fosfor ve potasyum kaynağı olarak ülkemizde şekerpancarı tarımında yaygın olarak kullanılmaları nedeniyle kimyasal katı gübre olarak 12.30.12, 13.18.16 ve 10.25.20 kompoze gübre kullanılmıştır.

Bu gübrelerden 12.30.12 kompoze gübrenin muadili sıvı gübre 7 ve 10 nolu konuda, 13.18.16+%10 S+%2 MgO + %0.5 B kompoze gübrenin benzeri sıvı kompoze 8 ve 11 nolu konuda ve 10.25.20 +%8S+%1 Zn kompoze gübrenin benzeri sıvı kompoze 9 ve 12 nolu konuda üretilmiştir. 7, 8, 9, 10, 11 ve 12 nolu konularda azot ve fosfor kaynağı olarak sıvı gübre kullanılmıştır. 7, 8 ve 9 nolu sıvı gübrelerde fosfor, ortofosfat ($H_2PO_4^-$ ve $HPO_4^=$) iyonları içeren kaynaklardan sağlanmıştır. 10, 11 ve 12 nolu sıvı gübrelerde ise fosfor, polifosfat ($H_4P_2O_7$, $H_5P_3O_{10}$, $H_6P_4O_{13}$, $H_7P_5O_{16}$, $H_7P_6O_{19}$.....) iyonları içeren kaynaklardan sağlanmıştır.

Konya-Karapınar'da deneme alanı toprağının bitkiye elverişli inorganik azot miktarı ortalama 12.5 ppm (6.5 kg N/da) ve fosfor (P) miktarı (3.1 kg P_2O_5/da) 5.4 ppm olarak belirlenmiştir. Buna göre ekimde toplam olarak 6 kg P_2O_5 /da fosfor, gübrelere göre 2.4 ve 4.3 kg N/da azot ve 2.4, 5.3, 4.8 kg K_2O/da potasyum uygulanmıştır. Azot, çapa ve haziran ayı sonunda 2 eşit parçada 18 kg N/da'a tamamlanmıştır.
Ankara'da deneme alanı toprağının bitkiye elverişli inorganik azot miktarı ortalama 8.8 ppm (4.6 kg N/da) ve fosfor (P) miktarı (5.7 kg P_2O_5/da) 10 ppm olarak belirlenmiştir. Buna göre ekimde toplam olarak 4 kg P_2O_5 /da fosfor, gübrelere göre 1.6 ve 2.9 kg N/da azot ve 1.6, 3.5, 3.2 kg K_2O/da potasyum uygulanmıştır. Azot, çapa ve haziran ayı sonunda 2 eşit parçada 20 kg N/da'a tamamlanmıştır.

Şeker Araştırma Enstitüsü ikinci şekerpancarı denemesini Eskişehir'de NBC tarımın arazisine NBC Tarım tarafından gönderilen 735, 737, 739, 751 ve 753 (Karayatak İ.M. Şahin 1, 2, 3, 9,1 0) veya 745, 747, 761, 763 ve 767 (Karayatak İ.M. Şahin 6, 7, 14, 15, 17) lab nolu toprak örneklerinin alındığı alana şekerpancarı denemesi kurulmuştur. Seçilen deneme yeri alanı toprağının bitkiye elverişli inorganik azot miktarı ortalama 24 ppm (12 kg N/da) ve fosfor (P) miktarı (3.3 kg P_2O_5/da) 5.7 ppm olaak belirlenmiştir. Buna göre ekimde toplam olarak 6 kg P_2O_5 /da fosfor, gübrelere göre 2.4 ve 4.3 kg N/da azot ve 2.4, 5, 4.8 kg K_2O/da potasyum uygulanmıştır. Azot, çapa ve haziran ayı sonunda 2 eşit parçada 14 kg N/da'a tamamlanmıştır.

Ekim Zamanı, Ekim Şekli ve Parsel Boyutları:

Denemelerde parsel büyüklüğü 2.7 m X 15 m= 40.5 m^2 'dir. Deneme yeri ekime hazır duruma getirildikten sonra iklime göre Nisan içerisinde, sıra arası 45 cm, sıra üzeri 8 cm olacak şekilde sıvı gübre uygulamaya uygun hale getirilen ve normal hassas pnömatik mibzerle ekim yapılmıştır.

Birinci çapalamada sıra üzeri 24 cm olacak şekilde tekleme yapılarak her parselde eşit sayıda bitki bulunması sağlanmıştır. Ayrıca deneme süresince gerekli sulama, çapalama, mücadele ve bakım işleri yapılmıştır.

Vejetasyon süresini tamamlayıp fizyolojik olgunluğa erişen şeker pancarları ekim ayı sonu veya kasım ayında hasat edilmiştir. Hasat, sonuçlarının sağlıklı biçimde elde edilebilmesi için kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra 1.35 m x 10 m = 13.5 m^2'lik alandan sökme beli kullanılarak elle yapılmıştır.

3. 3. 2. 5. 2. Şekerpancarı denemelerinde gözlem, örnekleme ve analizler

Gübre uygulamalarının bitkilerin başta azot, fosfor, potasyum olmak üzere besin elementlerini alımına ve toprakta bitkiye elverişli besin elementti miktarına etkisini belirlemek için denemelerin her parselinden toprak ve bitki örneklemesi yapılmıştır.

Toprak örneklemesi: Deneme yerinin tespitinden önce toprak örnekleri alınmıştır. Alınan örneklerde aşağıda belirtilen analizler yapılmıştır.

Yaprak örneklemesi: Ağustos ayının ilk yarısında her parselden rastgele en az 4-5 bitkiden büyüme konisinin en ortasındaki en genç yapraklar ile en dışta bulunan yaşlı yapraklar arasında kalan olgunlaşmasını yeni tamamlamış olan yapraklar sapı ile birlikte alınmıştır. Laboratuvara getirilen örneklerin sap ve aya kısımları ayrılarak analize hazırlanıp ayrı ayrı analiz edilmiştir.

Pancar Verimi (kg da^{-1}): Her parselden kenar sıraları hariç sekiz bitki sırasının tamamında hasat edilen pancarların baş kısmı ve yaprakları kesilerek ayrılmış, pancarlar tartılmış, konuların ortalaması alınmış ve dekara çevrilerek pancar verimleri hesaplanmıştır.

Şeker Verimi (kg da^{-1}): Her parselde hesaplanan pancar verimleri aynı parselde analiz edilen şeker varlığı ile oranlanmasıyla hesaplanmıştır. Şeker Verimi = Şeker Varlığı x Pancar Verimi / 100

Arıtılmış şeker verimi (kg da^{-1}): Her parselin kök verimleri, arıtılmış şeker varlığı değeri ile çarpılarak söz konusu parsele ait şeker verimleri tespit edilmiş, daha sonra oranlanmak suretiyle dekardaki arıtılmış şeker verimi bulunmuştur (Uranbey, 1997).

Kalite Analizleri

Şeker Varlığı (% Digestion): Şeker varlığı analizinde soğuk digestion metodu kullanılmıştır. Her parselden alınan pancarlar, kıyıldıktan sonra kıyma makinesinden geçirilerek pancar ezmesi elde edilmiştir. Ezme iyice karıştırıldıktan sonra ince pelür kağıdın üzerine 26 g tartılmıştır. Tartılan pancar ezmesi stermiks behere aktarılıp, behere 178.2 ml pipetle temizleme çözeltisi olarak kurşun asetat dökülecek ve beherin ağzı iyice kapatılmıştır. Beher stermiks motoruna yerleştirilmiş ve motor (12000 devir/dk.) 2 dakika çalıştırılmıştır. Elde edilen madde 20 °C'de süzgeç kağıdından geçirilmiştir. Bu arada polarimetrenin sıfır ayarı kontrol edilmiş, daha sonra süzüntü polarimetrenin tüpüne dökülerek polarimetrenin 13 g/100 ml skalasında doğrudan % polar şekeri okunmuştur (Kavas ve Leblebici 2004).

Amino Azot (%): Pancar kıyımının polar şeker tayinindeki süzüntüsü 50 ml'lik bir behere alınıp, üzerine sodyum asetat tamponu ve 20 ml bakır çözeltisi ilave edilmiştir. Bu arada spektrofotometre cihazı çalıştırılarak suya karşı sıfır ayarı yapılmıştır. Hazırlanan numune iyice karıştırılarak oluşan mavi rengin absorpsiyonunu 600 nm dalga boyunda 5 cm ışık yolu olan küvet kullanılarak % değer okunmuştur (Kavas ve Leblebici 2004).

Sodyum (Na) ve potasyum (K) içeriği: Arıtılmış şeker oranının hesaplanabilmesi için şekerpancarı lapalarında Kubadinow ve Wienninger (1972)'e göre Na ve K okumaları yapılmıştır.

Arıtılmış şeker oranı (AŞO) ve Arıtılmış Şeker Verimi (AŞV) aşağıdaki eşitlikler yardımı ile hesaplanmıştır

AŞO= ŞO-[0.343(Na+K)+0.094 amino-N+0.29]

AŞV (kg da^{-1})= kök verimi x % AŞO x100

3. 3. 3. 2019-2020 yılı tarla denemelerin kurulması ve yürütülmesi

2019-2020 yılında 5 farklı bitkide (Buğday, Mısır, Pamuk, Ayçiçeği ve Şekerpancarı) 7 farklı ilde (Konya, Ankara, İzmir-Menemen, Şanlıurfa, Samsun, Adana ve Kırklareli-Tekirdağ) toplamda 10 adet tarla denemesinin kurulması planlanmıştır. Ülkemizin içinde bulunduğu Corona virüs ile mücadele kapsamında şu ana kadar (05.05.2020) 8 adet tarla denemesi kurulmuş olup önümüzdeki 3-4 gün içinde ise Samsun'da mısır ve Şanlıurfa'da pamuk denemelerinin kurulması da gerçekleştirilmesi öngörülmektedir. Ayrıca 4 farklı bitki (şekerpancarı, mısır, ayçiçeği ve buğday) 2 farklı ilde (Konya ve Eskişehir) 4 adet demonstrasyon denemeleri kurulmuştur. Proje kapsamında yürütülen denemelerin birinci yıl sonuçlarının değerlendirilmesi için bütün proje ekibi, TAGEM yetkilileri ve diğer ilgililerin katılımı (60 kişi) ile 12 Kasım 2019'da Menemen'de bir toplantı yapılmıştır. Bu toplantıda parsel uzunluklarının kısa olmasına ve makinelere elektronik kontrollü sıvı gübre uygulama aparatının henüz takılmamış olması nedeniyle uygulanan gübre miktarında hataların olabildiği belirtilmiştir. Bu sorunun çözümü amacıyla Önallar tarımın yaptığı çalışmaları yerinde görme ve alınacak önlemleri görüşmek amacıyla 6 Aralık 2019'da Konya'da proje ekibi, TAGEM yetkililerinin katılımı ile yapılan 2. toplantıda 2020 yılı bahar ayında kurulacak denemelerin ekiminde ve üst gübre uygulanmasında makinelere firmanın geliştirdiği yada ekim zamanına kadar üretimi tamamlanamaz ise B planı olarak yurtdışında alınacak aparatın makinelere takılarak sıvı gübre uygulamasının hatasız yapılması kararı alınmıştır. Bu nedenle ayçiçeği, şekerpancarı, mısır ve pamuk denemeleri Corona virüs ile mücadele kapsamında büyük şehirlere çıkış yasağı olmasına rağmen Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğünden 21 Nisan 2020 tarihinde görevlendirme yazısı alınarak projede görevli Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümünden Öğretim Görevlisi Nesim DURSUN ve Lisansüstü Öğrencisi Ahmet Rüştü TORUN, Önallar Tarım Mak. Ltd. Şti'nden İsa KARAGÖZ, Güven AKGÜL ve İsmail ÖZ'ün bizzat katılımları ile sorunsuz kurulmuştur. Aşağıda sırayla bütün denemelere ait bilgiler ayrı ayrı ele alınmıştır.

Bütün denemeler, Tesadüf Blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak her gübre için ayrı ayrı olmak üzere aşağıdaki planda kurulmuştur. Denemelerde parsel genişliği olarak ekim makinesinin iş genişliği alınmıştır. Buğday ekim makinesi 3.4 m, Şeker pancarı ekim makinesi 2.7 m, Diğer bitkilerin ekim makinesi 2.8 m'dir. Parsel uzunlukları buğday denemelerinde 15 m, diğer bitkilerin denemelerinde proje sonuçlarının 1. yıl sonuçlarının değerlendirilmesi amacıyla 12 Kasım 2019'da Menemen ve 6 Aralık 2019'da Konya'da yaptığımız toplantılarda aldığımız karara bağlı olarak Enstitülerimizde deneme kurulması için seçilen alanların büyüklüğüne göre 40, 50 veya 100 m alınmıştır.

		----------15-40-50-100 m----------	
1 TEK	3.4-2.7-2.8 m	3	----------parsel genişliğine göre değişken----------
		1 metre yol	
	3.4-2.7-2.8 m	5	
		1 metre yol	
	3.4-2.7-2.8 m	1	
		1 metre yol	
	3.4-2.7-2.8 m	4	
		1 metre yol	
	3.4-2.7-2.8 m	2	
		2 metre yol	
	3.4-2.7-2.8 m	1	
		1 metre yol	
	3.4-2.7-2.8 m	3	

2 TEK		1 metre yol	
	3.4-2.7-2.8 m	4	
		1 metre yol	
	3.4-2.7-2.8 m	5	
		1 metre yol	
	3.4-2.7-2.8 m	2	
		2 metre yol	
3 TEK	3.4-2.7-2.8 m	5	
		1 metre yol	
	3.4-2.7-2.8 m	1	
		1 metre yol	
	3.4-2.7-2.8 m	3	
		1 metre yol	
	3.4-2.7-2.8 m	2	
		1 metre yol	
	3.4-2.7-2.8 m	4	

3. 3. 3. 1. BUĞDAY DENEMELERİNİN KURULMASI

3. 3. 3. 1. 1. Konya'da Buğday Denemelerinin Kurulması

Konya-Karapınar'da Enstitünün arazisinde 2019-20 yılı sıvı gübre denemelerinin kurulacağı yerlerin belirlenmesi amacıyla 32 farklı noktadan 0-20 ve 20-40 cm derinlikten olmak üzere 64 adet toprak örneği alınarak laboratuvarımıza getirilerek N ve P analizleri yapılmıştır. Konya'da buğday denemeleri 1 Kasım 2019 tarihinde kuruldu. Parsel başına gübre miktarı bir parsel 3.4 m x 120 m=408 m^2 olarak (tekerrürler dahil) hesaplanmıştır.

3. 3. 3. 1. 1. 1. Kuru şartlarda buğday denemeleri

2019-2020 yılı deneme yerlerinin belirlenmesi için gönderilen örneklerin bitkiye elverişli inorganik azot miktarı ortalama 43.4 ppm (8 kg N/da) ve fosfor (P) miktarı (7.3 kg P_2O_5/da) 12.83 ppm'dir. Buna göre ekimde toplam olarak 2.3 kg P_2O_5 /da fosfor (rehberde önerilen fosforun %60), 8 kg N/da azot uygulanmıştır.
Denemede "Duru" ekmeklik buğday çeşidi ekilmiştir.

Kuru şartlarda Buğday deneme konuları ve Konya'da uygulanacak miktarlar

KONULAR	EKİMLE, (kg /da)	KARDEŞLENME (kg N/da)
DAP Denemesi		
1) Katı DAP	2.3 P_2O_5, 0.9 kg N -DAP	7.1 N (Üre)
2) Sıvı DAP	2.3 P_2O_5, 0.9 kg N	7.1 N (Üre)
3) Sıvı DAP Polifosfat	2.3P_2O_5, 0.9 kg N	7.1 N (Üre)
4) Kontrol	-----	-----
5) Sıvı DAP (N8)	2.3 P_2O_5, 8 kg N	---
6) Sıvı DAP Polifosfat (N8)	2.3 P_2O_5, 8 kg N	---
20-20 kompoze denemesi		
1) Katı 20-20	2.3 P_2O_5, 2.3 kg N	5.7 N (Üre)
2) Sıvı20-20	2.3 P_2O_5, 2.3 kg N	5.7 N (Üre)
3) Sıvı 20-20Polifosfat	2.3 P_2O_5, 2.3 kg N	5.7 N (Üre)
4) Kontrol	----	---
Ekin Gübresi (13-25-5+0.5Zn) denemesi		
1) Katı Ekin Güb	2.3 P_2O_5, 1.2 kg N	6.8 N (Üre)

2) Sıvı Ekin Güb	2.3 P_2O_5, 1.2 kg N	6.8 N (Üre)
3) Sıvı Ekin Güb Polifosfat	2.3 P_2O_5, 1.2 kg N	6.8 N (Üre)
4) Kontrol		

Deneme sonuçları her bir gübre kaynağına göre kendi içinde karşılaştırılıp değerlendirme yapılacağı için denemelerin aşağıda belirtildiği gibi gübre kaynağına göre 3 ayrı deneme şeklinde kurulması gerekmektedir.

Kuru buğday bitkisi için üstteki konulara göre farklı zamanlarda dekara ve bir parsele uygulanacak gübre miktarları

Konular	**EKİMLE**		**Kardeşlenme**	
	kg-lt /Dekar	**gr-ml/Parsel**	**kg /Dekar**	**gr/Parsel**
DAP Denemesi				
1) Katı DAP	5	2040	15.43	6297.3
2) Sıvı DAP	23	2760	15.43	6297.3
3) Sıvı DAP Polifosfat	23	2760	15.43	6297.3
4) Kontrol	---	----	**----**	**-----**
5) Sıvı DAP (N8)	36.8+10.6UAN	15014.4+4335UAN	**----**	**----**
6)SıvıDAPPolifosfat (N8)	36.8+10.6UAN	15014.4+4335UAN	**-----**	**-----**
20-20 kompoze denemesi				
1) Katı 20-20	11.5	4692	12.39	5055.7
2) Sıvı20-20	23	2760	12.39	5055.7
3) Sıvı 20-20Polifosfat	23	2760	12.39	5055.7
4) Kontrol				
Ekin Gübresi (13-25-5+0.5Zn) denemesi				
1) Katı Ekin Güb	9.2	3753.6	14.78	6031.3
2) Sıvı Ekin Güb	23	2760	14.78	6031.3
3) Sıvı Ekin Güb Polifosfat	23	2760	14.78	6031.3
4) Kontrol	---	---	-----	----

Not: Parsel başına gübre miktarı bir parsel 3.4 m x 120 m=408 m^2 olarak (tekerrürler dahil) hesaplanmıştır.

3. 3. 3. 1. 1. 2. Sulanır koşullarda buğday denemeleri

2019-2020 yılı deneme yerlerinin belirlenmesi için gönderilen örneklerden 916 Lab nolu örneğin temsil ettiği Ceviz yanı yol boyu isimli yerin toprağı N ve P içeriği bakımından denemelerin kurulması için uygundur. Bu alanın bitkiye elverişli inorganik azot miktarı ortalama 43.4 ppm (8 kg N/da) ve fosfor (P) miktarı (7.3 kg P_2O_5/da) 12.83 ppm'dir. Buna göre ekimde toplam olarak 4.2 kg P_2O_5 /da fosfor, 13 kg N/da azot uygulanmıştır.
Denemede "Boema" ekmeklik buğday çeşidi ekilmiştir.

Sulanır şartlarda buğday deneme konuları ve Konya'da uygulanacak miktarlar

KONULAR	EKİMLE, (kg /da)	Kardeşlenme (kg N/da)	Sapakalkma Başaklanma
DAP Denemesi			
1) Katı DAP	4.2 P_2O_5, 1.6.kg N	5.4 N (Üre)	6(katı Üre)
2) Katı DAP	4.2 P_2O_5, 1.6 kg N	5.4 N (Üre)	6(Sıvı UAN)
3) Sıvı DAP	4.2 P_2O_5, 1.6 kg N	5.4 N (Üre)	6(Sıvı UAN)
4)Sıvı DAPPolifosfat	4.2 P_2O_5, 1.6 kg N	5.4 N (Üre)	6(Sıvı UAN)
5) Kontrol	---	---	----
20.20 Kompoze Denemesi			
1) Katı 20-20	4.2 P_2O_5, 4.2 kg N	2.8 N (Üre)	6(katı Üre)
2) Katı 20-20	4.2 P_2O_5, 4.2 kg N	2.8 N (Üre)	6(Sıvı UAN)
3)Sıvı 20-20	4.2 P_2O_5, 4.2 kg N	2.8 N (Üre)	6(Sıvı UAN)
4) Sıvı 20-20 Polifosfat	4.2 P2O5, 4.2 kg N	2.8 N (Üre)	6(Sıvı UAN)
5) Kontrol	---	---	----
Ekin Gübresi (13-25-5+0.5Zn) denemesi			
1)Katı Ekin Güb	4.2 P_2O_5, 2.2 kg N	4.8 N (Üre)	6(katı Üre)

2) Katı Ekin Güb	4.2 P_2O_5, 2.2 kg N	4.8 N (Üre)	6(Sıvı UAN)
3) Sıvı Ekin Güb	4.2 P_2O_5, 2.2 kg N	4.8 N (Üre)	6(Sıvı UAN)
4) Sıvı Ekin Polifosfat	4.2 P2O5, 2.2 kg N	4.8 N (Üre)	6(Sıvı UAN)
5) Kontrol	---	---	----

Sulu buğday bitkisi için üstteki konulara göre farklı zamanlarda dekara ve bir parsele uygulanacak gübre miktarları

KONULAR	EKİMLE, kg-lt/		Kardeşlenme, kg, ÜRE		Sapa kalma-Başaklanma	
	Dekara	Parsele	Dekara	Parsele	Dekara	Parsele
DAP Denemesi						
1) Katı DAP	9.13	3725.2	11.74 kgÜre	4.79 kgÜre	13 kgÜre	5.3 kgÜre
2) Katı DAP	9.13	3725.2	11.74 kgÜre	4.79 kgÜre	18.75lt UAN	7.65lt UAN
3) Sıvı DAP	42	17.2	11.74 kgÜre	4.79 kgÜre	18.75lt UAN	7.65 lt UAN
4)Sıvı DAPPolifosfat	42	17.2	11.74 kgÜre	4.79 kgÜre	18.75lt UAN	7.65 lt UAN
5) Kontrol	-----	------	------	-----	-----	-----
20.20 Kompoze Denemesi						
1) Katı 20-20	21	8.6	6.1 kg Üre	2.49 kgÜre	13 kgÜre	5.3 kgÜre
2) Katı 20-20	21	8.6	6.1 kg Üre	2.49 kgÜre	18.75lt UAN	7.65lt UAN
3)Sıvı 20-20	42	17.2	6.1 kg Üre	2.49 kgÜre	18.75lt UAN	7.65 lt UAN
4)Sıvı20-20 Polifosfat	42	17.2	6.1 kg Üre	2.49 kgÜre	18.75lt UAN	7.65 lt UAN
5) Kontrol	-----	------	------	-----	-----	-----
Ekin Gübresi (13-25-5+0.5Zn) denemesi						
1)Katı Ekin Güb	16.8	6.9	10.43 kg Üre	4.3 kgÜre	13 kgÜre	5.3 kgÜre
2) Katı Ekin Güb	16.8	6.9	10.43 kg Üre	4.3 kgÜre	18.75lt UAN	7.65lt UAN
3) Sıvı Ekin Güb	42	17.2	10.43 kg Üre	4.3 kgÜre	18.75lt UAN	7.65 lt UAN
4) Sıvı Ekin Polifosfat	42	17.2	10.43 kg Üre	4.3 kgÜre	18.75lt UAN	7.65 lt UAN
5) Kontrol	-----	------	------	-----	-----	-----

Not: Parsel başına gübre miktarı bir parsel 3.4 mx120m=408 m^2 olarak (tekerrürler dahil) hesaplanmıştır.

3. 3. 3. 1. 2. Kırklareli'nde Kuru Şartlarda Buğday Denemesinin Kurulması

Kırklareli'nde Enstitünün arazisinde 2019-20 yılı sıvı gübre denemelerinin kurulacağı yerin belirlenmesi amacıyla 6 farklı noktadan toprak örneği alınarak (Lab no:912-917) laboratuvarımıza gönderildi.
Kırklareli'nde buğday denemesi 7 Kasım 2019 tarihinde kuruldu. Parsel başına gübre miktarı bir parsel 3.4 mx15m=51 m2 olarak hesaplanmıştır.

2019-2020 yılı deneme yerlerinin belirlenmesi için gönderilen örneklerden 916 Lab nolu örneğin temsil ettiği Ceviz yanı yol boyu isimli yerin toprağı N ve P içeriği bakımından denemelerin kurulması için uygundur. Bu alanın bitkiye elverişli inorganik azot miktarı ortalama 32.1 ppm (8 kg N da^{-1}) ve fosfor (P) miktarı (3.4 kg P_2O_5 da^{-1}) 5.99 ppm'dir. Buna göre ekimde toplam olarak 4.2 kg P_2O_5 /da fosfor (rehberde önerilen fosforun % 60), 8 kg N/da azot uygulanmıştır.
Denemede "Duru" ekmeklik buğday çeşidi ekilmiştir.

Deneme konuları ve NP uygulamaları (kg da^{-1})

KONULAR	EKİMLE, (kg da^{-1})	KARDEŞLENME (kg N da^{-1})
DAP Denemesi		
1) Katı DAP	4.2 P_2O_5, 1.6.kg N -DAP	6.4 N (Üre)
2) Sıvı DAP	4.2 P_2O_5, 1.6 kg N	6.4 N (Üre)
3) Sıvı DAP Polifosfat	4.2 P_2O_5, 1.6 kg N	6.4 N (Üre)

4) Kontrol	-----	-----
5) Sıvı DAP (N8)	4.2 P_2O_5, 8 kg N	---
6) Sıvı DAP Polifosfat (N8)	4.2 P_2O_5, 8 kg N	---
20-20 kompoze denemesi		
1) Katı 20-20	4.2 P_2O_5, 4.2 kg N	3.8 N (Üre)
2) Sıvı20-20	4.2 P_2O_5, 4.2 kg N	3.8 N (Üre)
3) Sıvı 20-20Polifosfat	4.2 P_2O_5, 4.2 kg N	3.8 N (Üre)
4) Kontrol	----	---
Ekin Gübresi (13-25-5+0.5Zn) denemesi		
1) Katı Ekin Güb	4.2 P_2O_5, 2.2 kg N	5.8 N (Üre)
2) Sıvı Ekin Güb	4.2 P_2O_5, 2.2 kg N	5.8 N (Üre)
3) Sıvı Ekin Güb Polifosfat	4.2 P_2O_5, 2.2 kg N	5.8 N (Üre)
4) Kontrol		

Deneme sonuçları her bir gübre kaynağına göre kendi içinde karşılaştırılıp değerlendirme yapılacağı için denemelerin aşağıda belirtildiği gibi gübre kaynağına göre 3 ayrı deneme şeklinde kuruldu.

Buğday bitkisi için üstteki konulara göre farklı zamanlarda dekara ve bir parsele uygulanacak gübre miktarları

Konular	**EKİMLE**		**Kardeşlenme**	
	kg-L /da	**g-ml/Parsel**	**kg da^{-1}**	**g/Parsel**
DAP Denemesi				
1) Katı DAP	9.13	466	13.9	709.6
2) Sıvı DAP	42	2142	13.9	709.6
3) Sıvı DAP Polifosfat	42	2142	13.9	709.6
4) Kontrol	---	----	**----**	**-----**
5) Sıvı DAP (N8)	67.2	3427.2	**----**	**----**
6)SıvıDAPPolifosfat (N8)	67.2	3427.2	**-----**	**-----**
20-20 kompoze denemesi				
1) Katı 20-20	21	1071	8.3	423.3
2) Sıvı20-20	42	2142	8.3	423.3
3) Sıvı 20-20Polifosfat	42	2142	8.3	423.3
4) Kontrol				
Ekin Gübresi (13-25-5+0.5Zn) denemesi				
1) Katı Ekin Güb	16.8	856.8	12.6	643
2) Sıvı Ekin Güb	42	2142	12.6	643
3) Sıvı Ekin Güb Polifosfat	42	2142	12.6	643
4) Kontrol	---	---	-----	----

3. 3. 3. 1. 3. Eskişehir'de Kuru Şartlarda Buğday Denemesinin Kurulması

Deneme, Eskişehir- Çifteler- Yıldızören köyünde NBC tarım tarafından 6 Kasım 2019 tarihinde kuruldu. Denemede bir parsel 3.4 m x 15 m= 51 m^2'dir. Denemede 18 DAP, 12 20.20 ve 12 ekin gübresi olmak üzere toplam 42 adet parsel bulunmaktadır.
2019-2020 yılı deneme yerlerinin belirlenmesi için gönderilen örneklerin bitkiye elverişli inorganik azot miktarı ortalama 32.1 ppm (8 kg N/da) ve fosfor (P) miktarı (3.4 kg P_2O_5/da) 5.99 ppm'dir. Buna göre ekimde toplam olarak 4.2 kg P_2O_5 /da fosfor (rehberde önerilen fosforun % 60), 8 kg N da^{-1} azot uygulanmıştır.

Denemede "Boema" ekmeklik buğday çeşidi ekilmiştir.

Deneme konuları ve NP uygulamaları (kg da^{-1})

KONULAR	EKİMLE, (kg /da)	KARDEŞLENME (kg N/da)
DAP Denemesi		

1) Katı DAP	4.2 P_2O_5, 1.6.kg N -DAP	6.4 N (Üre)
2) Sıvı DAP	4.2 P_2O_5, 1.6 kg N	6.4 N (Üre)
3) Sıvı DAP Polifosfat	4.2 P_2O_5, 1.6 kg N	6.4 N (Üre)
4) Kontrol	-----	-----
5) Sıvı DAP (N8)	4.2 P_2O_5, 8 kg N	---
6) Sıvı DAP Polifosfat (N8)	4.2 P_2O_5, 8 kg N	---
20-20 kompoze denemesi		
1) Katı 20-20	4.2 P_2O_5, 4.2 kg N	3.8 N (Üre)
2) Sıvı20-20	4.2 P_2O_5, 4.2 kg N	3.8 N (Üre)
3) Sıvı 20-20Polifosfat	4.2 P_2O_5, 4.2 kg N	3.8 N (Üre)
4) Kontrol	----	---
Ekin Gübresi (13-25-5+0.5Zn) denemesi		
1) Katı Ekin Güb	4.2 P_2O_5, 2.2 kg N	5.8 N (Üre)
2) Sıvı Ekin Güb	4.2 P_2O_5, 2.2 kg N	5.8 N (Üre)
3) Sıvı Ekin Güb Polifosfat	4.2 P_2O_5, 2.2 kg N	5.8 N (Üre)
4) Kontrol		

Deneme sonuçları her bir gübre kaynağına göre kendi içinde karşılaştırılıp değerlendirme yapılacağı için denemelerin aşağıda belirtildiği gibi gübre kaynağına göre 3 ayrı deneme şeklinde kurulması gerekmektedir.

Buğday bitkisi için üstteki konulara göre farklı zamanlarda dekara ve bir parsele uygulanacak gübre miktarları

Konular	**EKİMLE**		**Kardeşlenme**	
	kg-lt /Dekar	**gr-ml/Parsel**	**kg /Dekar**	**gr/Parsel**
DAP Denemesi				
1) Katı DAP	9.13	466	13.9	709.6
2) Sıvı DAP	42	2142	13.9	709.6
3) Sıvı DAP Polifosfat	42	2142	13.9	709.6
4) Kontrol	---	----	**----**	**-----**
5) Sıvı DAP (N8)	67.2	3427.2	**----**	**----**
6)SıvıDAPPolifosfat (N8)	67.2	3427.2	**-----**	**-----**
20-20 kompoze denemesi				
1) Katı 20-20	21	1071	8.3	423.3
2) Sıvı20-20	42	2142	8.3	423.3
3) Sıvı 20-20Polifosfat	42	2142	8.3	423.3
4) Kontrol				
Ekin Gübresi (13-25-5+0.5Zn) denemesi				
1) Katı Ekin Güb	16.8	856.8	12.6	643
2) Sıvı Ekin Güb	42	2142	12.6	643
3) Sıvı Ekin Güb Polifosfat	42	2142	12.6	643
4) Kontrol	---	---	-----	----

3. 3. 3. 2. MISIR DENEMELERİNİN KURULMASI

Mısır denemeleri Adana ve Samsun illerinde kuruldu. Denemelerde “Albayrak” tane mısır çeşidi ekilmiştir.

3. 3. 3. 2. 1. Adana İlinde Mısır Denemesinin Kurulması

Adana’da deneme 23 Nisan 2020 tarihinde kuruldu.Mısır denemesi, deneme yerlerinin belirlenmesi için Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma enstitünde proje ekibince gönderilen (M1 ile M15) ve Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Gübre Bitki Besleme Araştırma Laboratuvarca 921-935 olarak kayıtlı 15 adet toprak örneğinden fenoldisülfonik asit yöntemi ile bitkiye elverişli inorganik azot miktarı (NO_3-N) ortalama 1.32 ppm (0.33 kg N/da) ve fosfor miktarı (5.12 kg P_2O_5/da) 8.94 ppm olan enstitü arazisinde 23.04.2020 tarihinde kurulmuştur.

Deneme yeri toprağının azot ve fosfor analiz sonuçlarına göre ekimde toplam olarak 5 kg P_2O_5 /da fosfor, 22 kg N/da azot ve 0, 2.5, 5 kg K_2O/da potasyum uygulanmıştır.

Denemede, bölgede yaygın olarak yetiştirilen hibrit tane mısır çeşidi olan "Albayrak" (Tareks) kullanılmıştır.

Denemede her bir gübre kaynağına göre kendi içinde karşılaştırılıp değerlendirme yapılacağı için denemelerin belirtildiği gibi gübre kaynağına göre 3 ayrı deneme şeklinde kurulması ve her bir deneme için gübre uygulama konularına göre ekimde, 1. çapa (25.gün) ve 2. Çapa (50.gün) yani bitki 45-50 cm boyunda iken verilecek azot, fosfor ve potasyum miktarları gübreler ile uygulanmıştır.

Denemelerde azot, fosfor ve potasyum kaynağı olarak ülkemizde mısır tarımında yaygın olarak kullanılmaları nedeniyle kimyasal katı gübre olarak 13.24.12+10SO_3+1Fe+1Zn, 15.15.15 kompoze ve DAP gübreleri kullanılmıştır. Sıvı gübre olarak da söz konusu katı gübreler ile aynı besin elementlerini ve 2 farklı fosfor kaynağı (ortofosfat ve polifosfat) içerecek şekilde üretilmiş ve bu gübreler kullanılmıştır. Üretilen gübreler ekimde 1/1 (40 litre sıvı gübre+40 litre su) oranında sulandırılarak 80 litreye tamamlanıp uygulanmıştır.

Adana ili mısır denemesi konuları ve uygulanan azot, fosfor ve potasyum miktarları

KONULAR ve GÜBRELER	**Ekimle, (kg /da)**	**25.gün (kg N/da) 1. çapa**	**50.gün (kg N/da) 2.çapa bitki 40-50 cm boyunda**
13-24-12 Kompoze Gübre Denemesi			
1)13-24-12 (%10 SO_3, %1 Fe ve %1 Zn)	2.7N-5P_2O_5-2.5K_2O	9.3 N (katı Üre)	10(katı üre)
2) 13-24-12	2.7N-5P_2O_5-2.5K_2O	9.3 N (SıvıUAN)	10 (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	2.7N-5P_2O_5-2.5K_2O	9.3 N (SıvıUAN)	10 (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre polifosfat	2.7N-5P_2O_5-2.5K_2O	9.3 N (SıvıUAN)	10 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	-----	-----	----
15-15-15 Kompoze Gübre Denemesi			
1)15-15-15	5N-5P_2O_5-5K_2O	7 N (katı Üre)	10 (katı Üre)
2)15-15-1	5N-5P_2O_5-5K_2O	7 N (Sıvı UAN)	10 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	5N-5P_2O_5-5K_2O	7 N (Sıvı UAN)	10 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre polifosfat	7N-7P_2O_5-7K_2O	7 N (Sıvı UAN)	10 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	-----	-----	----
DAP Gübresi Denemesi			
1) DAP	1.9N-5P_2O_5	10.1 N (katı Üre)	10 (katı Üre)
2) DAP	1.9N-5P_2O_5	10.1 N (Sıvı UAN)	10 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	1.9N-5P_2O_5	10.1 N (Sıvı UAN)	10 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre polifosfat	1.9N-5P_2O_5	10.1 N (Sıvı UAN)	10 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	-----	-----	----

Üstteki konulara göre farklı zamanlarda bir parsele uygulanacak gübre miktarları

KONULAR ve GÜBRELER	EKİMLE, (g veya ml/parsel)	25.gün (g veya ml/parsel) 1. çapa	50.gün (g veya ml/parsel) 2.çapa bitki 40-50 cm boyunda
13-24-12 Kompoze Gübre Denemesi			

1)13-24-12 %10 SO3, %1 Fe ve %1 Zn	2334 g/parsel	2265 g/pr (katı Üre)	2435 g/pr (katı üre)
2)13-24-12	2334 g/parsel	3255 ml/pr (SıvıUAN)	3500 ml/pr(Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	9 litre/pr(80 lt/da)	3255 ml/pr (SıvıUAN)	3500 ml/pr(Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre polifosfat	9 litre/pr	3255 ml/pr (SıvıUAN)	3500 ml/pr(Sıvı UAN)
5)Kontrol	-----	-----	----
15-15-15 Kompoze Gübre Denemesi			
1)15-15-15	3734 g/pr	1705 g/pr (katı Üre)	2435 g/pr(katı Üre)
2)15-15-15	3734 g/pr	2450 ml/pr (Sıvı UAN)	3500 ml/pr (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	9 litre/pr(80 lt/da)	2450 ml/pr (Sıvı UAN)	3500 ml/pr (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre polifosfat	9 litre/pr	2450 ml/pr (Sıvı UAN)	3500 ml/pr (Sıvı UAN)
5)Kontrol	-----	-----	----
DAP Gübresi Denemesi			
1) DAP	1218 g/parsel	2459 g/pr (katı Üre)	2435 g/pr(katı Üre)
2) DAP	1218 g/parsel	3535 ml/pr (Sıvı UAN)	3500 ml/pr (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	9 litre/pr(80 lt/da)	3535 ml/pr (Sıvı UAN)	3500 ml/pr (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre polifosfat	9 litre/pr	3535 ml/pr (Sıvı UAN)	3500 ml/pr (Sıvı UAN)
5) Kontrol	-----	-----	----

Gübre kaynağına göre 3 ayrı denemede (13-24-12 ve 15-15-15 Kompoze Gübre Denemeleri ve DAP denemesi) konu ve gübrelerdeki sayılar dikkate alınarak aşağıdaki şeklinde kurulmuştur. Denemede parsel boyutları ve büyüklüğü 2.8 m X 40 m= 112 m^2 olup, ekimde yollar hariç toplam deneme alanı 140 x 45= 5040 m^2'dir. Parseller arasında 1 m ve bloklar arasında 2 metre yol bırakılmıştır. Ekimde sıra arası 70 cm ve iş genişliği 2.8 m olan 4 sıralı katı ve sıvı gübre uygulayabilen hassas pnömatik ekim makinesi kullanılmıştır. Her bir denemede parseller sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm ekim sıklığında ekim yapılmıştır.

3. 3. 3. 2. 2. Samsun İlinde Mısır Denemesinin Kurulması

Samsun'da deneme 7 veya 8 Mayıs 2020, yağış olası durumunda 12 veya 13 Mayıs 2020 tarihinde kurulmuştur. Mısır denemesi, deneme yerlerinin belirlenmesi için Karadeniz Tarımsal Araştırma enstitüsünde proje ekibince gönderilen (1 ile 4) ve Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Gübre Bitki Besleme Araştırma Laboratuvarca 956-963 olarak kayıtlı 8 adet toprak örneğinden bitkiye elverişli inorganik azot miktarı ortalama 9.24 ppm (4.62 kg N/da) ve fosfor miktarı (6.9 kg P_2O_5/da) 6 ppm olan enstitü arazisinde 05.05.2020 tarihinde kurulmuştur. Deneme yeri toprağının azot ve fosfor analiz sonuçlarına göre ekimde toplam olarak 5 kg P_2O_5 /da fosfor, 22 kg N/da azot ve 0, 2.5,5 kg K_2O/da potasyum uygulanamıştır.

3. 3. 3. 4. AYÇİÇEĞİ DENEMELERİNİN KURULMASI

Ayçiçeği denemeleri Konya ve Keşan'da kuruldu. Denemelerde "Pioneer P64LC108" yağlık ayçiçeği çeşidi ekilmiştir.

3. 3. 3. 4. 1. Konya İlinde Ayçiçeği Denemesinin Kurulması

Ayçiçeği denemesi, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Gübre Bitki Besleme Araştırma Laboratuvarca 880-911 olarak kayıtlı 32 adet toprak örneğinden fenoldisülfonik asit yöntemi ile bitkiye elverişli inorganik azot miktarı (NO_3-N) ortalama 2.17 ppm (0.5 kg N/da) ve fosfor (P) miktarı (4.6 kg P_2O_5/da) 7.97 ppm olan Karapınar Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma enstitüsü arazisinde 22.04.2020 tarihinde sulanır koşullarda kurulmuştur. Deneme yeri toprağının azot ve fosfor analiz sonuçlarına göre ekimde toplam olarak 4 kg P_2O_5 /da fosfor, 12 kg N/da azot ve 0, 4 kg K_2O/da potasyum uygulanmıştır.
Denemede her bir gübre kaynağına göre kendi içinde karşılaştırılıp değerlendirme yapılacağı için denemelerin gübre kaynağına göre 3 ayrı deneme şeklinde kurulması ve her bir deneme için gübre uygulama konularına göre ekimde, 1. çapa ve bitki 45-50 cm boyunda iken verilecek azot ve fosfor miktarları gübreler ile uygulanmıştır.

Konya ili ayçiçeği denemesi konuları ve uygulanan azot, fosfor ve potasyum miktarları

KONULAR ve GÜBRELER	**Ekimle, (kg /da)**	**Çapada (kg N/da)**	**Bitki 40-50 cm boyunda iken (kg N/da)**
20-20 Kompoze Gübre Denemesi			
1) 20-20	4N-4P_2O_5	4 N (katı AS)	4 (katı AS)
2) 20-20	4N-4P_2O_5	4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	4N-4P_2O_5	4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre Polifosfat	4N-4P_2O_5	4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	------	----------	-------
15-15-15 Kompoze Gübre Denemesi			
1) 15-15-15	4N-4P_2O_5-4K_2O	4 N (katı AS)	4 (katı AS)
2) 15-15-15	4N-4P_2O_5-4K_2O	4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	4N-4P_2O_5-4K_2O	4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre Polifosfat	4N-4P_2O_5-4K_2O	4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	------	----------	-------
DAP Gübresi Denemesi			
1) DAP	1.6 N-4P_2O_5	6.4 N (katı AS)	4 (katı AS)
2) DAP	1.6 N-4P_2O_5	6.4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	1.6 N-4P_2O_5	6.4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre Polifosfat	1.6 N-4P_2O_5	6.4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	------	----------	-------

Ayçiçeği bitkisi için üstteki, konulara göre farklı zamanlarda bir parsele uygulanacak gübre miktarları

KONULAR ve GÜBRELER	EKİMLE, (gram-litre/parsel)	Çapada (gram-litre/parsel)	Bitki 40-50 cm boyunda iken (gram-litre/parsel)
20-20 Kompoze Gübre Denemesi			
1) 20-20	5600 gr/parsel	5333 gr/pr (katı AS)	5333 gr/pr (katı AS)
2) 20-20	5600 gr/parsel	3500 ml/pr (Sıvı UAN)	3500 ml/pr (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	22,4 litre/pr(80 lt/da)	3500 ml/pr (Sıvı UAN)	3500 ml/pr (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre Polifsfat	22,4 litre/parsel	3500 ml/pr (Sıvı UAN)	3500 ml/pr (Sıvı UAN)
5) Kontrol	------	----------	-------
15-15-15 Kompoze Gübre Denemesi			
1) 15-15-15	7467 gr/parsel	5333 gr/pr (katı AS)	5333 gr/pr (katı AS)
2) 15-15-15	7467 gr/parsel	3500 ml/pr (Sıvı UAN)	3500 ml/pr (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	22,4 litre/parsel	3500 ml/pr (Sıvı UAN)	3500 ml/pr (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre Polifsfat	22,4 litre/parsel	3500 ml/pr (Sıvı UAN)	3500 ml/pr (Sıvı UAN)

5) Kontrol	------	----------	-------
DAP Gübresi Denemesi			
1) DAP	2435 gr/parsel	8533 gr/pr (katı AS)	5333 gr/pr (katı AS)
2) DAP	2435 gr/parsel	5600 ml/pr (Sıvı UAN)	3500 ml/pr (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	22,4 litre/parsel	5600 ml/pr (Sıvı UAN)	3500 ml/pr (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre Polifsfat	22,4 litre/parsel	5600 ml/pr (Sıvı UAN)	3500 ml/pr (Sıvı UAN)
5) Kontrol	------	----------	-------

Denemelerde azot ve fosfor kaynağı olarak ülkemizde ayçiçeği tarımında yaygın olarak kullanılmaları nedeniyle kimyasal katı gübre olarak 20.20, 15.15.15 kompoze ve DAP gübreleri kullanılmıştır. Sıvı gübre olarak da söz konusu katı gübreler ile aynı besin elementlerini ve 2 farklı fosfor kaynağı (ortofosfat ve polifosfat) içerecek şekilde üretilmiş ve bu gübreler kullanılmıştır. Üretilen her bir sıvı gübreden 32 litre alınıp su (48 lt) ile 80 litreye tamamlanıp uygulanmıştır. Bu gübrelerden 1 ve 2 nolu konularda geleneksel ekim makinesi ile banda uygulama yapılırken. 3 ve 4 nolu konularda katı gübrelerin sıvı formları ekimde banda ve üst gübresi olarak ta sıra arasına 12-13 cm derinliğe yeni geliştirilen makinelerle uygulanmıştır. Gübre kaynağına göre 3 ayrı denemede (20-20 ve 15-15-15 Kompoze Gübre Denemeleri ve DAP denemesi) konu ve gübrelerdeki sayılar dikkate alınarak aşağıdaki şeklinde kurulmuştur. Denemede parsel boyutları ve büyüklüğü 2.8 m X 100 m= 280 m^2 olup, ekimde yollar hariç toplam deneme alanı 280 x 45= 12600 $m^{2'}$dir. Parseller arasında 1 m ve bloklar arasında 2 metre yol bırakılmıştır. Ekimde sıra arası 70 cm ve iş genişliği 2.8 m olan 4 sıralı katı ve sıvı gübre uygulayabilen hassas pnömatik ekim makinesi kullanılmıştır. Her bir denemede parseller sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm ekim sıklığında ekim yapılmıştır.

3. 3. 3. 4. 2. Kırklareli İlinde Ayçiçeği Denemesinin Kurulması

Ayçiçeği denemesi, bitkiye elverişli inorganik azot miktarı (NO_3-N) ortalama 32.1 ppm (8 kg N/da) ve fosfor (P) miktarı (3.4 kg P_2O_5/da) 5.99 ppm olan Tekirdağ-Keşan'da 29.04.2020 tarihinde kuru koşullarda kurulmuştur. Deneme yeri toprağının azot ve fosfor analiz sonuçlarına göre ekimde toplam olarak 4.2 kg P_2O_5 /da fosfor (rehberde önerilen fosforun % 60), 10 kg N/da azot ve 0, 4.2 kg K_2O/da potasyum uygulanmıştır.
Denemede her bir gübre kaynağına göre kendi içinde karşılaştırılıp değerlendirme yapılacağı için denemelerin gübre kaynağına göre 3 ayrı deneme şeklinde kurulması ve her bir deneme için gübre uygulama konularına göre ekimde ve çapada verilecek azot, fosfor ve potasyum miktarları gübreler ile uygulanmıştır.

Kırklareli ili ayçiçeği denemesi konuları ve uygulanan azot, fosfor ve potasyum miktarları

KONULAR ve GÜBRELER	**Ekimle, (kg /da)**	**Çapada (kg N/da)**
20-20 Kompoze Gübre Denemesi		
1) 20-20	4.2N-4.2P_2O_5	5.8 N (katı AS)
2) 20-20	4.2N-4.2P_2O_5	5.8 N (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	4.2N-4.2P_2O_5	5.8 N (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre Polifosfat	4.2N-4.2P_2O_5	5.8 N (Sıvı UAN)
5)Kontrol	------	----------
15-15-15 Kompoze Gübre Denemesi		
1)15-15-15	4.2N-4.2P_2O_5-4.2K_2O	5.8 N (katı AS)
2)15-15-15	4.2N-4.2P_2O_5-4.2K_2O	5.8 N (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	4.2N-4.2P_2O_5-4.2K_2O	5.8 N (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre Polifosfat	4.2N-4.2P_2O_5-4.2K_2O	5.8 N (Sıvı UAN)
5) Kontrol	------	----------
DAP Gübresi Denemesi		
1) DAP	1.64N-4.2P_2O_5	8.36 N (katı AS)
2) DAP	1.64N-4.2P_2O_5	8.36 N (Sıvı UAN)

3) Sıvıgübre	1.64N-4.2P_2O_5	8.36 N (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre Polifsfat	1.64N-4.2P_2O_5	8.36 N (Sıvı UAN)
5) Kontrol	------	----------

Kırklareli'nde ayçiçeği bitkisi için üstteki konulara göre farklı zamanlarda bir parsele uygulanacak gübre miktarları

KONULAR ve GÜBRELER	EKİMLE, (gram-litre/parsel)	Çapada (gram-litre/parsel)	
20-20 Kompoze Gübre Denemesi			
1) 20-20	2940 gr/parsel	3867 gr/pr (katı AS)	
2) 20-20	2940 gr/parsel	2538 ml/pr (Sıvı UAN)	
3) Sıvı gübre	11,2 litre/parsel (80lt/da)	2538 ml/pr (Sıvı UAN)	
4) Sıvı gübre Polifsfat	11,2 litre/parsel	2538 ml/pr (Sıvı UAN)	
5) Kontrol	------	----------	
15-15-15 Kompoze Gübre Denemesi			
1) 15-15-15	3920 gr/parsel	3867 gr/pr (katı AS)	
2) 15-15-15	3920 gr/parsel	2538 ml/pr (Sıvı UAN)	
3) Sıvıgübre	11,2 litre/parsel	2538 ml/pr (Sıvı UAN)	
4) Sıvıgübre Polifsfat	11,2 litre/parsel	2538 ml/pr (Sıvı UAN)	
5) Kontrol	------	----------	
DAP Gübresi Denemesi			
1) DAP	1278 gr/parsel	5573 gr/pr (katı AS)	
2) DAP	1278 gr/parsel	3658 ml/pr (Sıvı UAN)	
3) Sıvıgübre	11,2 litre/parsel	3658 ml/pr (Sıvı UAN)	
4) Sıvıgübre Polifsfat	11,2 litre/parsel	3658 ml/pr (Sıvı UAN)	
5) Kontrol	------	----------	

Denemelerde azot ve fosfor kaynağı olarak ülkemizde ayçiçeği tarımında yaygın olarak kullanılmaları nedeniyle kimyasal katı gübre olarak 20.20, 15.15.15 kompoze ve DAP gübreleri kullanılmıştır. Sıvı gübre olarak da söz konusu katı gübreler ile aynı besin elementlerini ve 2 farklı fosfor kaynağı (ortofosfat ve polifosfat) içerecek şekilde üretilmiş ve bu gübreler kullanılmıştır. Üretilen her bir sıvı gübreden 33.6 litre alınıp su (46.4 lt) ile 80 litreye tamamlanıp uygulanmıştır. Bu gübrelerden 1 ve 2 nolu konularda geleneksel ekim makinesi ile banda uygulama yapılırken. 3 ve 4 nolu konularda katı gübrelerin sıvı formları ekimde banda ve üst gübresi olarak ta sıra arasına 12-13 cm derinliğe yeni geliştirilen makinelerle uygulanmıştır. Gübre kaynağına göre 3 ayrı denemede (20-20 ve 15-15-15 kompoze gübre denemeleri ve DAP denemesi) konu ve gübrelerdeki sayılar dikkate alınarak aşağıdaki şeklinde kurulmuştur. Denemede parsel boyutları ve büyüklüğü 2.8 m X 50 m= 140 m^2 olup, ekimde yollar hariç toplam deneme alanı 140 x 45= 6300 m^2'dir. Parseller arasında 1 m ve bloklar arasında 2 metre yol bırakılmıştır. Ekimde sıra arası 70 cm ve iş genişliği 2.8 m olan 4 sıralı katı ve sıvı gübre uygulayabilen hassas pnömatik ekim makinesi kullanılmıştır. Her bir denemede parseller sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm ekim sıklığında ekim yapılmıştır.

3. 3. 3. 4. PAMUK DENEMELERİNİN KURULMASI

Pamuk denemeleri İzmir ve Şanlıurfa illerinde kuruldu. Denemelerde "Candia (BASF)" pamuk çeşidi ekilmiştir.

3. 3. 3. 4. 1. İzmir-Menemen Pamuk Denemesinin Kurulması

Menemen'de deneme 1-2 Mayıs 2020 tarihinde kuruldu. Pamuk denemesi, deneme yerlerinin belirlenmesi için Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezinde proje

ekibince gönderilen (UTAEM 14,15,16,17, 31,32,33,34, 48,49,50,51 65,66,67,68, 82,83,84,85, 99,100,101,102, 116,117,118,119 ve 133,134,135,136 nolu) ve Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Gübre Bitki Besleme Araştırma Laboratuvarca 471-478, 505-512, 539-546, 573-580, 607-614, 627-648, 663-682 ve 709-716 olarak kayıtlı 32 adet toprak örneğinden bitkiye elverişli inorganik azot miktarı ortalama 23.27 ppm (12 kg N/da) ve fosfor (P) miktarı (3.9 kg P_2O_5/da) 6.81 ppm olan enstitü arazisinde kurulmuştur. Deneme yeri toprağının azot ve fosfor analiz sonuçlarına göre ekimde toplam olarak 4 kg P_2O_5 /da fosfor, 12 kg N/da azot ve 0, 6 kg K_2O/da potasyum uygulanmıştır. Denemede, bölgede yaygın olarak yetiştirilen pamuk çeşidi olan "Candia (BASF)" kullanılmıştır. Denemede her bir gübre kaynağına göre kendi içinde karşılaştırılıp değerlendirme yapılacağı için denemelerin gübre kaynağına göre 3 ayrı deneme şeklinde kurulması ve her bir deneme için gübre uygulama konularına göre ekimde, 25.gün ve 50.gün verilecek azot, fosfor ve potasyum miktarları gübreler ile uygulanmıştır. Denemelerde azot, fosfor ve potasyum kaynağı olarak ülkemizde pamuk tarımında yaygın olarak kullanılmaları nedeniyle kimyasal katı gübre olarak 20.20, 15.15.15 kompoze ve DAP gübreleri ve bu gübreler ile aynı oranlarda NPK ve 2 farklı fosfor Ortofosfat ve Polifosfat) içeren sıvı gübreler kullanılmıştır. Sıvı gübre olarak da söz konusu katı gübreler ile aynı besin elementlerini ve 2 farklı fosfor kaynağı (ortofosfat ve polifosfat) içerecek şekilde üretilmiş ve bu gübreler kullanılmıştır. Üretilen her bir sıvı gübreden 32 litre alınıp su (48 lt) ile 80 litreye tamamlanıp uygulanmıştır.

İzmir- Menemen pamuk denemesi konuları ve uygulanan azot, fosfor ve potasyum miktarları

KONULAR ve GÜBRELER	**Ekimle (kg /da)**	**25.gün (kg N/da)**	**50.gün (kg N/da)**
20-20 Kompoze Gübre denemesi			
1)20-20	4N-4P_2O_5	4 N (katı Üre)	4 (katı Üre)
2) 20-20	4N-4P_2O_5	4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	4N-4P_2O_5	4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre Polifosfat	4N-4P_2O_5	4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	------	-------	------
15-15-15 Kompoze Gübre denemesi			
1)15-15-15	4N-4P_2O_5-4K_2O	4 N (katı Üre)	4 (katı Üre)
2) 15-15-15	4N-4P_2O_5-4K_2O	4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	4N-4P_2O_5-4K_2O	4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre Polifosfat	4N-4P_2O_5-4K_2O	4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
) Kontrol	------	-------	------
DAP Gübresi denemesi			
1) DAP	1.6N-4P_2O_5	6.4 N (katı Üre)	4 (katı Üre)
2) DAP	1.6N-4P_2O_5	6.4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	1.6N-4P_2O_5	6.4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre	1.6N-4P_2O_5	6.4 N (Sıvı UAN)	4 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	------	-------	------

Üstteki konulara göre farklı zamanlarda bir parsele uygulanacak gübre miktarları

KONULAR ve GÜBRELER	EKİMLE, (g veya ml/parsel)	25.gün (g veya ml/parsel)	50.gün (g veya ml/parsel)
20-20 Kompoze Gübre denemesi			
1)20-20	2240 g/parsel	974 g/pr (katı Üre)	974 (katı Üre)
2)20-20	2240 g/parsel	1400 ml/pr (Sıvı UAN)	1400 (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	9 litre/pr (80lt/da)	1400 ml/pr (Sıvı UAN)	1400 (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre Polifosfat	9 litre/pr	1400 ml/pr (Sıvı UAN)	1400 (Sıvı UAN)
5)Kontrol	------	-------	------
15-15-15 Kompoze Gübre denemesi			

1)15-15-15	2987 g/pr	974 g/pr (katı Üre)	974 (katı Üre)
2)15-15-15	2987 g/pr	1400 ml/pr (Sıvı UAN)	1400 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	9 litre/pr	1400 ml/pr (Sıvı UAN)	1400 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre Polifosfat	9 litre/pr	1400 ml/pr (Sıvı UAN)	1400 (Sıvı UAN)
5)Kontrol	------	-------	------
DAP Gübresi denemesi			
1)DAP	974 g/pr	1558 g/pr (katı Üre)	974 (katı Üre)
2)DAP	974 g/pr	2240 ml/pr (Sıvı UAN)	1400 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	9 litre/pr	2240 ml/pr (Sıvı UAN)	1400 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre	9 litre/pr	2240 ml/pr (Sıvı UAN)	1400 (Sıvı UAN)
5)Kontrol	------	-------	------

Gübre kaynağına göre 3 ayrı denemede (20-20 ve 15-15-15 Kompoze Gübre Denemeleri ve DAP denemesi) konu ve gübrelerdeki sayılar dikkate alınarak aşağıdaki şeklinde kurulması kurulmuştur. Denemede parsel boyutları ve büyüklüğü 2.8 m X 40 m= 112 m^2 olup, ekimde yollar hariç toplam deneme alanı 140 x 45= 5040 m^2'dir. Parseller arasında 1 m ve bloklar arasında 2 metre yol bırakılmıştır. Ekimde sıra arası 70 cm ve iş genişliği 2.8 m olan 4 sıralı katı ve sıvı gübre uygulayabilen hassas pnömatik ekim makinesi kullanılmıştır. Her bir denemede parseller sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm ekim sıklığında ekim yapılmıştır.

3. 3. 3. 4. 2. Şanlıurfa İlinde Pamuk Denemesinin Kurulması

Pamuk denemesi, deneme yerlerinin belirlenmesi için GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü proje ekibince gönderilen 9.parsel 10-16 ve Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Gübre Bitki Besleme Araştırma Laboratuvarca 83-86 olarak kayıtlı 4 adet toprak örneğinden bitkiye elverişli inorganik azot miktarı ortalama 12.75 ppm (7 kg N/da) ve fosfor miktarı (4.2 kg/da) 7.3 ppm olan enstitü arazisinde 06 veya 07.05.2020 tarihinde kurulması planlanmaktadır. Deneme yeri toprağının azot ve fosfor analiz sonuçlarına göre ekimde toplam olarak 4 kg P_2O_5 /da fosfor, 22 kg N/da azot ve 0, 4 kg K_2O/da potasyum uygulanmıştır. Denemede her bir gübre kaynağına göre kendi içinde karşılaştırılıp değerlendirme yapılacağı için denemelerin gübre kaynağına göre 3 ayrı deneme şeklinde kurulması ve her bir deneme için gübre uygulama konularına göre ekimde, 25.gün ve 50.gün verilecek azot, fosfor ve potasyum miktarları gübreler ile uygulanmıştır.
Denemelerde azot, fosfor ve potasyum kaynağı olarak ülkemizde pamuk tarımında yaygın olarak kullanılmaları nedeniyle kimyasal katı gübre olarak 20.20, 15.15.15 kompoze ve DAP gübreleri ve bu gübreler ile aynı oranlarda NPK ve 2 farklı fosfor Ortofosfat ve Polifosfat) içeren sıvı gübreler kullanılmıştır.Sıvı gübre olarak da söz konusu katı gübreler ile aynı besin elementlerini ve 2 farklı fosfor kaynağı (ortofosfat ve polifosfat) içerecek şekilde üretilmiş ve bu gübreler kullanılmıştır. Üretilen her bir sıvı gübreden 32 litre alınıp su (48 lt) ile 80 litreye tamamlanıp uygulanmıştır.

Şanlıurfa pamuk denemesi konuları ve uygulanacak azot, fosfor ve potasyum miktarları

KONULAR ve GÜBRELER	**Ekimle, (kg /da)**	**25.gün (kg N/da)**	**50.gün (kg N/da)**
20-20-0 Kompoze Gübre denemesi			
1)20-20	4N-4P_2O_5	9 N (katı Üre)	9 (katı Üre)
2) 20-20	4N-4P_2O_5	9 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	4N-4P_2O_5	9 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre Polifosfat	4N-4P_2O_5	9 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	------	-- ----	------
15-15-15 Kompoze Gübre denemesi			
1)15-15-15	4N-4P_2O_5-4K_2O	9 N (katı Üre)	9 (katı Üre)
2) 15-15-15	4N-4P_2O_5-4K_2O	9 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	4N-4P_2O_5-4K_2O	9 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre Polifosfat	4N-4P_2O_5-4K_2O	9 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
5)Kontrol	------	-------	------

DAP Gübresi denemesi			
1)DAP	1.6N-4P_2O_5	10.2 N (katı Üre)	10.2 (katı Üre)
2) DAP	1.6N-4P_2O_5	10.2 N (Sıvı UAN)	10.2(Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	1.6N-4P_2O_5	10.2 N (Sıvı UAN)	10.2(Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre Polifosfat	1.6N-4P_2O_5	10.2 N (Sıvı UAN)	10.2(Sıvı UAN)
5) Kontrol	------	-------	------

Üstteki konulara göre farklı zamanlarda bir parsele uygulanacak gübre miktarları

KONULAR ve GÜBRELER	EKİMLE, (g veya ml/parsel)	25.gün (g veya ml/parsel)	50.gün (g veya ml/parsel)
20-20 Kompoze Gübre denemesi			
1)20-20	2800 g/parsel	2739g/pr (katı Üre)	2739 (katı Üre)
2)20-20	2800 g/parsel	3938ml/pr (Sıvı UAN)	3938 (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	11,2 litre/pr (80lt/da)	3938ml/pr (Sıvı UAN)	3938 (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre Polifosfat	11,2litre/pr	3938ml/pr (Sıvı UAN)	3938 (Sıvı UAN)
5)Kontrol	------	-------	------
15-15-15 Kompoze Gübre denemesi			
1)15-15-15	3733 g/pr	2739g/pr (katı Üre)	2739 (katı Üre)
2)15-15-15	3733 g/pr	3938ml/pr (Sıvı UAN)	3938 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	11,2 litre/pr	3938ml/pr (Sıvı UAN)	3938 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre Polifosfat	11,2litre/pr	3938ml/pr (Sıvı UAN)	3938 (Sıvı UAN)
5)Kontrol	------	-------	------
DAP Gübresi denemesi			
1)DAP	1217 g/pr	3104 g/pr (katı Üre)	3104 (katı Üre)
2)DAP	1217 g/pr	4463 ml/pr (Sıvı UAN)	4463 (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	11,2 litre/pr	4463 ml/pr (Sıvı UAN)	4463 (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre Polifosfat	11,2litre/pr	4463 ml/pr (Sıvı UAN)	4463 (Sıvı UAN)
5)Kontrol	------	-------	------

Gübre kaynağına göre 3 ayrı denemede (20-20 ve 15-15-15 Kompoze Gübre Denemeleri ve DAP denemesi) belirtilen konu ve gübrelerdeki sayılar dikkate alınarak aşağıdaki şeklinde kurulmuştur. Denemede parsel boyutları ve büyüklüğü 2.8 m X 50 m= 140 m^2 olup, ekimde yollar hariç toplam deneme alanı 140 x 45= 6300 m^2 olması planlanmaktadır. Parseller arasında 1 m ve bloklar arasında 2 metre yol bırakılmıştır. Ekimde sıra arası 70 cm ve iş genişliği 2.8 m olan 4 sıralı katı ve sıvı gübre uygulayabilen hassas pnömatik ekim makinesi kullanılmıştır. Her bir denemede parseller sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm ekim sıklığında ekim yapılmıştır.

3. 3. 3. 5. ŞEKERPANCARI DENEMELERİNİN KURULMASI

Şekerpancarı denemeleri Konya ve Ankara illerinde kuruldu.

3. 3. 3. 5. 1. Konya İlinde Şekerpancarı Denemesinin Kurulması

Şekerpancarı denemesi, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Gübre Bitki Besleme Araştırma Laboratuvarca 880-911 olarak kayıtlı 32 adet toprak örneğinden fenoldisülfonik asit yöntemi ile bitkiye elverişli inorganik azot miktarı (NO_3-N) ortalama 2.17 ppm (0.5 kg N/da) ve fosfor (P) miktarı (4.6 kg P_2O_5/da) 7.97 ppm olan Karapınar Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma enstitüsü arazisinde 22.04.2020 tarihinde kurulmuştur. Deneme yeri toprağının azot ve fosfor analiz sonuçlarına göre ekimde toplam olarak 5 kg P_2O_5 /da fosfor, 20 kg N/da azot ve 2, 4.2, 4 kg K_2O/da potasyum uygulanmıştır. Denemede, bölgede yaygın olarak yetiştirilen şekerpancarı çeşidi olan Serenada (KWS) kullanılmıştır.

Denemede her bir gübre kaynağına göre kendi içinde karşılaştırılıp değerlendirme yapılacağı için denemelerin gübre kaynağına göre 3 ayrı deneme şeklinde kurulması ve her bir deneme için gübre uygulama konularına göre ekimde, çapa ve haziran sonunda verilecek azot, fosfor ve potasyum miktarları gübreler ile uygulanmıştır.

Konya ili şekerpancarı denemesi konuları ve uygulanan azot, fosfor ve potasyum miktarları

KONULAR ve GÜBRELER	**Ekimle, (kg /da)**	**Çapa (kg N/da)**	**Haziran sonu (kg N/da)**
12-30-12 Kompoze gübre denemesi			
1)12-30-12	2 N-5P_2O_5-2K_2O	9 N (katı Üre)	9 (katı Üre)
2)12-30-12	2 N-5P_2O_5-2K_2O	9 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	2 N-5P_2O_5-2K_2O	9 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre polifosfat	2 N-5P_2O_5-2K_2O	9 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	----	-----	----
13-18-15 Kompoze gübre denemesi			
1)13-18-15+ 2MgO+10SO_3+0.5 B	3.6N-5P_2O_5-4.2K_2O	7.4 N (katı Üre)	9 (katı Üre)
2)13-18-15	3.6N-5P_2O_5-4.2K_2O	7.4 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	3.6N-5P_2O_5-4.2K_2O	7.4 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre polifosfat	3.6N-5P_2O_5-4.2K_2O	7.4 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	----	-----	----
10-25-20 Kompoze gübre denemesi			
1)10-25-20	2N-5P_2O_5-4K_2O	9 N (katı Üre)	9 (katı Üre)
2)10-25-20	2N-5P_2O_5-4K_2O	9 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	2N-5P_2O_5-4K_2O	9 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre polifosfat	2N-5P_2O_5-4K_2O	9 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
5) Kontrol	-----	------	------

Konya'da Şekerpancarına üstteki konulara göre farklı zamanlarda bir parsele uygulanacak gübre miktarları

KONULAR ve GÜBRELER	EKİMLE, (gram-ml/parsel)	Çapa (gram-ml/parsel)	Haziran sonu (gram-ml/parsel)
12-30-12 Kompoze gübre denemesi			
1)12-30-12	4500 gram/pr	5282 g/pr (katı Üre)	5282 g/pr (katı Üre)
2)12-30-12	4500 gram/pr	7594ml/pr N (Sıvı UAN)	7594ml/pr N (Sıvı UAN)
3) Sıvı gübre	21,6 litre/pr (80lt/da)	7594ml/pr N (Sıvı UAN)	7594ml/pr N (Sıvı UAN)
4) Sıvı gübre polifosfat	21,6 litre/pr	7594ml/pr N (Sıvı UAN)	7594ml/pr N (Sıvı UAN)
5) Kontrol	----	-----	----
13-18-15 Kompoze gübre denemesi			
1)13-18-15+ 2MgO+10SO3+0.5 B	7500 gram/pr	4343 g/pr (katı Üre)	5282 g/pr (katı Üre)
2)13-18-15	7500 gram/pr	6244 ml/pr (Sıvı UAN)	7594ml/pr N (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	21,6 litre/pr	6244 ml/pr (Sıvı UAN)	7594ml/pr N (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre Polifosfat	21,6 litre/pr	6244 ml/pr (Sıvı UAN)	7594ml/pr N (Sıvı UAN)
5) Kontrol	----	-----	----
10-25-20 Kompoze gübre denemesi			
1)10-25-20	5401 gram/pr	5282 g/pr (katı Üre)	5282 g/pr (katı Üre)
2)10-25-20	5401 gram/pr	7594ml/pr N (Sıvı UAN)	7594ml/pr N (Sıvı UAN)
3) Sıvıgübre	21,6 litre/pr	7594ml/pr N (Sıvı UAN)	7594ml/pr N (Sıvı UAN)
4) Sıvıgübre Polifosfat	21,6 litre/pr	7594ml/pr N (Sıvı UAN)	7594ml/pr N (Sıvı UAN)
5)Kontrol	-----	------	------

Denemelerde azot ve fosfor kaynağı olarak ülkemizde şekerpancarı tarımında yaygın olarak kullanılmaları nedeniyle kimyasal katı gübre olarak 12.30.12, 13.18.15 (13.18.15+%10 SO_3+%2 MgO + %0.5 B) ve 10.25.20 (10.25.20 +%8S+%1 Zn) kompoze gübre kullanılmıştır. Sıvı gübre olarak da söz konusu katı gübreler ile aynı besin elementlerini ve 2 farklı fosfor kaynağı (ortofosfat ve polifosfat) içerecek şekilde üretilmiş ve bu gübreler kullanılmıştır. Üretilen her bir sıvı gübreden 40 litre alınıp su (40 lt) ile 80 litreye tamamlanıp uygulanmıştır.
Gübre kaynağına göre 3 ayrı denemede (2.30.12, 13.18.15 (13.18.15+%10 SO_3+%2 MgO + %0.5 B) ve 10.25.20 (10.25.20 +%8S+%1 Zn)) konu ve gübrelerdeki sayılar dikkate alınarak aşağıdaki şeklinde kurulmuştur. Denemede parsel boyutları ve büyüklüğü 2.7 m X 100 m= 270 m^2 olup, ekimde yollar hariç toplam deneme alanı 270 x 45= 12150 m^2'dir. Deneme yeri ekime hazır duruma getirildikten sonra iklime göre, sıra arası 45 cm, sıra üzeri 8 cm olacak şekilde sıvı gübre uygulamaya uygun hale getirilen ve normal hassas pnömatik mibzerle ekim yapılmıştır. Birinci çapalamada sıra üzeri 24 cm olacak şekilde tekleme yapılarak her parselde eşit sayıda bitki bulunması sağlanmıştır.

3. 3. 3. 5. 2. Ankara İlinde Şekerpancarı Denemesinin Kurulması

Şekerpancarı denemesi, T.Ş.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü Müdürlüğü proje ekibince Etimesgut 1-20 nolu ve Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Gübre Bitki Besleme Araştırma Laboratuvarca 918-920 numaralı olarak kayıtlı 3 adet toprak örneğinden fenoldisülfonik asit yöntemi ile bitkiye elverişli inorganik azot miktarı (NO_3-N) ortalama 2.17 ppm (0.5 kg N/da) ve fosfor (P) miktarı (4 kg P_2O_5/da) 6.93 ppm olan deneme yerinde 27.04.2020 tarihinde kurulmuştur. Deneme yeri toprağının azot ve fosfor analiz sonuçlarına göre ekimde toplam olarak 5 kg P_2O_5 /da fosfor, 20 kg N/da azot ve 2, 4.2, 4 kg K_2O/da potasyum uygulanmıştır. Denemede, bölgede yaygın olarak yetiştirilen şekerpancarı çeşidi olan nematoda toleranslı Bison (Ses Vanderhave) kullanılmıştır.
Etimesgut'ta Deneme konuları ve uygulanacak saf besin elementleri miktarları

KONULAR ve GÜBRELER	EKİMLE, (kg /da)	Çapa (kg N/da)	Haziran sonu (kg N/da)	
12-30-12 Kompoze gübre denemesi				
1)12-30-12	2 N-5P_2O_5-2K_2O	9 N (katı Üre)	9 (katı Üre)	
2)12-30-12	2 N-5P_2O_5-2K_2O	9 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)	
3) Sıvı gübre	2 N-5P_2O_5-2K_2O	9 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)	
4) Sıvı gübre polifosfat	2 N-5P_2O_5-2K_2O	9 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)	
5) Kontrol	----	-----	----	
13-18-15 Kompoze gübre denemesi				
1)13-18-15+ 2MgO+10SO3+0.5 B	3.6N-5P_2O_5-4.2K_2O	7.4 N (katı Üre)	9 (katı Üre)	
2)13-18-15	3.6N-5P_2O_5-4.2K_2O	7.4 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)	
3) Sıvıgübre	3.6N-5P_2O_5-4.2K_2O	7.4 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)	
4) Sıvıgübre Polifosfat	3.6N-5P_2O_5-4.2K_2O	7.4 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)	
5) Kontrol	----	-----	----	
10-25-20 Kompoze gübre denemesi				
1)10-25-20	2N-5P_2O_5-4K_2O	9 N (katı Üre)	9 (katı Üre)	
2)10-25-20	2N-5P_2O_5-4K_2O	9 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)	
3) Sıvıgübre	2N-5P_2O_5-4K_2O	9 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)	
4) Sıvıgübre Polifosfat	2N-5P_2O_5-4K_2O	9 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)	
5)Kontrol	-----	------	------	

Etimesgut'ta üstteki konulara göre farklı zamanlarda bir parsele uygulanacak gübre miktarları

KONULAR ve GÜBRELER	EKİMLE, (gram-ml/parsel)	Çapa (gram-ml/parsel)	Haziran sonu (gram-ml/parsel)	
12-30-12 Kompoze gübre denemesi				
1)12-30-12	2250 gram/pr	2641 g/pr (katı Üre)	2641 g/pr (katı Üre)	
2)12-30-12	2250 gram/pr	3797ml/pr N (Sıvı UAN)	3797ml/pr N (Sıvı UAN)	
3) Sıvı gübre	11 litre/pr (80lt/da)	3797ml/pr N (Sıvı UAN)	3797ml/pr N (Sıvı UAN)	
4) Sıvı gübre polifosfat	11 litre/pr	3797ml/pr N (Sıvı UAN)	3797ml/pr N (Sıvı UAN)	
5) Kontrol	----	-----	----	
13-18-15 Kompoze gübre denemesi				
1)13-18-15+ 2MgO+10SO3+0.5 B	3750 gram/pr	2172 g/pr (katı Üre)	2641 g/pr (katı Üre)	
2)13-18-15	3750 gram/pr	3122 ml/pr (Sıvı UAN)	3797ml/pr N (Sıvı UAN)	
3) Sıvıgübre	11 litre/pr	3122 ml/pr (Sıvı UAN)	3797ml/pr N (Sıvı UAN)	
4) Sıvıgübre Polifosfat	11 litre/pr	3122 ml/pr (Sıvı UAN)	3797ml/pr N (Sıvı UAN)	
5) Kontrol	----	-----	----	
10-25-20 Kompoze gübre denemesi				
1)10-25-20	2701 gram/pr	2641 g/pr (katı Üre)	2641 g/pr (katı Üre)	
2)10-25-20	2701 gram/pr	3797ml/pr N (Sıvı UAN)	3797ml/pr N (Sıvı UAN)	
3) Sıvıgübre	11 litre/pr	3797ml/pr N (Sıvı UAN)	3797ml/pr N (Sıvı UAN)	
4) Sıvıgübre Polifosfat	11 litre/pr	3797ml/pr N (Sıvı UAN)	3797ml/pr N (Sıvı UAN)	
5)Kontrol	-----	------	------	

Denemelerde azot ve fosfor kaynağı olarak ülkemizde şekerpancarı tarımında yaygın olarak kullanılmaları nedeniyle kimyasal katı gübre olarak 12.30.12, 13.18.15 (13.18.15+%10 SO_3+%2 MgO + %0.5 B) ve 10.25.20 (10.25.20 +%8S+%1 Zn) kompoze gübre kullanılmıştır. Sıvı gübre olarak da söz konusu katı gübreler ile aynı besin elementlerini ve 2 farklı fosfor kaynağı (ortofosfat ve polifosfat) içerecek şekilde üretilmiş ve bu gübreler kullanılmıştır. Üretilen her bir sıvı gübreden 40 litre alınıp su (40 lt) ile 80 litreye tamamlanıp uygulanmıştır.
Gübre kaynağına göre 3 ayrı denemede (2.30.12, 13.18.15 (13.18.15+%10 SO_3+%2 MgO + %0.5 B) ve 10.25.20 (10.25.20 +%8S+%1 Zn)) konu ve gübrelerdeki sayılar dikkate alınarak aşağıdaki şeklinde kurulmuştur. Denemede parsel boyutları ve büyüklüğü 2.7 m X 50 m= 135 m^2 olup, ekimde yollar hariç toplam deneme alanı 135 x 45= 6075 m^2'dir Deneme yeri ekime hazır duruma getirildikten sonra iklime göre, sıra arası 45 cm, sıra üzeri 8 cm olacak şekilde sıvı gübre uygulamaya uygun hale getirilen ve normal hassas pnömatik mibzerle ekim yapılmıştır. Birinci çapalamada sıra üzeri 24 cm olacak şekilde tekleme yapılarak her parselde eşit sayıda bitki bulunması sağlanmıştır.

3. 4. 2019-2020 YILI DEMOSTRASYON DENEMELERİNİN KURULMASI

2019-2020 vejetasyon döneminde Konya Şeker Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin deneme arazisinde, Eskişehir ilinde faaliyet sürdüren NBC Tarım Danışmanlık Gıda İnşaat Sanayi ve Limited Şirketi'nin ve Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü Altınova Tarım İşletmesi Müdürlüğü deneme alanında 4 farklı bitkide (şekerpancarı, mısır, ayçiçeği ve buğday) demonstrasyon denemeleri kurulmuştur.

3. 4. 1. MISIR VE AYÇİÇEĞİ DEMONSTRASYON DENEMELERİ

NBC Tarım Danışmanlık Gıda İnşaat Sanayi ve Limited Şirketi'nin Eskişehir-Çifteler Yıldızören Köyündeki arazisinde 5-6 Mayıs 2020 tarihinde kurulmuştur.
Deneme yerinin seçimi için arazinin 4 farklı yerinde toprak örnekleri alınarak laboratuvarımıza gönderilmiştir. Bu örneklerden bitkiye elverişli fenoldisülfonik asit yöntemi ile belirlenen NO_3-N'u ortalama 1 ppm (0.25 kg N/da) ve fosfor (P) miktarı (3.32 kg P_2O_5/da) 1.06 ppm olanın

temsil ettiği alana deneme kurulmuştur. Deneme yeri toprağının bitkiye elverişli fosfor miktarına göre toplam olarak mısır bitkisi için 9 kg P_2O_5 /da fosfor, 24 kg N/da azot, ayçiçeği bitkisi için 7.5 kg P_2O_5 /da fosfor, 16 kg N/da azot uygulanmıştır. Denemede 1- Katı 15-15-15 ve 2- Sıvı 13-24-12-1Fe-1Zn olmak üzere 2 uygulama konusu bulunmaktadır. Her bir uygulama konusun 5 dekar olacak şekilde yapılmıştır.

3. 4. 2. ŞEKERPANCARI DEMONSTRASYON DENEMESİ

Bu deneme, bitkiye elverişli fosfor (P) miktarı (3.32 kg P_2O_5/da) 5.8 ppm olan Konya Şeker Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin deneme arazisinde 28 Nisan 2020 tarihinde kurulmuştur. Deneme yeri toprağının azot ve fosfor analiz sonuçlarına göre ekimde toplam olarak 7 kg P_2O_5 /da fosfor, 23 kg N/da azot ve 5.6 kg K_2O/da potasyum uygulanmıştır. Denemede, bölgede yaygın olarak yetiştirilen şekerpancarı çeşidi olan Serenada (KWS) kullanılmıştır.

Konya ili şekerpancarı demostrasyon denemesi konuları ve uygulanan azot, fosfor ve potasyum miktarları

KONULAR ve GÜBRELER	**Ekimle, kg N/da**	**Çapa (kg N/da)**	**Haziran sonu (kg N/da)**
1)10-25-20	2.8N-7P_2O_5-5.6K_2O	10 N (katı Üre)	10 (katı Üre)
2) Sıvı 10.25.20	2.8N-7P_2O_5-5.6K_2O	10 N (katı Üre)	10 (katı Üre)
3) Sıvı10.25.20	2.8N-7P_2O_5-5.6K_2O	10 N (Sıvı UAN)	10 (Sıvı UAN)
4)13-18-15	5 N-7P_2O_5-5.85 K_2O	9 N (katı Üre)	9 (katı Üre)
5) Sıvı 13-18-15	5 N-7P_2O_5-5.85K_2O	9 N (katı Üre)	9 (katı Üre)
6) Sıvı13-18-15	5 N-7P_2O_5-5.85K_2O	9 N (Sıvı UAN)	9 (Sıvı UAN)
7)Kontrol	-----	------	------

DENEMESİ PLANI

----------50 m----------	
Alan=50x2.7x6=810 m^2 **Sıvı 10. 25.20=** Ekimde: Uygulama=57 litre/da veya 46 lt/parsel 1.Üst Gübre: Çapada, 17.6 kg/parsel (katı Üre) 2.Üst Gübre: Haziran sonu veya Temmuz başı, 17.6 kg/parsel (katı Üre)	--16.2 m--
Yol=1 m	**1 m**
Alan=50x2.7x6=810 m^2 **Sıvı 10. 25.20=** Ekimde: Uygulama=57 litre/da veya 46 lt/parsel 1.Üst Gübre: Çapada, 31.3 lt/da veya 25.4 litre/parsel (Sıvı UAN) 2.Üst Gübre: Haziran sonu veya Temmuz başı, 31.3 lt/da veya 25.4 litre/parsel (Sıvı UAN)	---16.2 m-
Yol=1 m	**1 m**
Alan=50x2.7x6=810 m^2 **Katı 10. 25.20=** Ekimde: Uygulama=23 kg/parsel 1.Üst Gübre: Çapada, 17.6 kg/parsel (katı Üre) 2.Üst Gübre: Haziran sonu veya Temmuz başı, 17.6 kg/parsel (katı Üre)	--16.2 m--
Yol=1 m	**1 m**
Alan=50x2.7x6=810 m^2 **Kontrol= Gübre uygulaması yok**	---16.2 m-

Yol=1 m	1 m
Alan=50x2.7x6=810 m^2 **Sıvı 13. 18.15=** Ekimde: Uygulama=57 litre/da veya 46 lt/parsel 1.Üst Gübre: Çapada, 15.9 kg/parsel (katı Üre) 2.Üst Gübre: Haziran sonu veya Temmuz başı, 15.9 kg/parsel (katı Üre)	--16.2 m--
Yol=1 m	**1 m**
Alan=50x2.7x6=810 m^2 **Sıvı 13. 18.15=** Ekimde: Uygulama=57 litre/da veya 46 lt/parsel 1.Üst Gübre: Çapada, 28.2 lt/da veya 22.8 litre/parsel (Sıvı UAN) 2.Üst Gübre: Haziran sonu veya Temmuz başı, 28.2 lt/da veya 22.8 litre/parsel (Sıvı UAN)	---16.2 m-
Yol=1 m	**1 m**
Alan=50x2.7x6=810 m^2 **Katı 13. 18.15=** Ekimde: Uygulama=32 kg/parsel 1.Üst Gübre: Çapada, 15.9 kg/parsel (katı Üre) 2.Üst Gübre: Haziran sonu veya Temmuz başı, 15.9 kg/parsel (katı Üre)	--16.2 m--

Denemede 7 adet gübre uygulama konularına göre ekimde, çapa ve haziran sonunda verilecek azot, fosfor ve potasyum miktarları gübreler ile uygulanmıştır. Gübre kaynağına konu ve gübrelerdeki sayılar dikkate alınarak aşağıdaki şeklinde kurulmuştur. Denemede parsel boyutları ve büyüklüğü 810 m^2 olup, ekimde yollar hariç toplam deneme alanı 50 m x 119.4 m = 5970 m^2'dir. Deneme yeri ekime hazır duruma getirildikten sonra iklime göre, sıra arası 45 cm, sıra üzeri 8 cm olacak şekilde sıvı gübre uygulamaya uygun hale getirilen ve normal hassas pnömatik mibzerle ekim yapılmıştır. Birinci çapalamada sıra üzeri 24 cm olacak şekilde tekleme yapılarak her parselde eşit sayıda bitki bulunması sağlanmıştır.

4. BULGULAR:

4. 1. Toprak Altı Sıvı Gübre Uygulama Makinalarının Geliştirilmesi, Sıvı Gübre Atma Makinalarında Kullanılan Aparat ve Elektronik Kontrolü

Sıvı formdaki gübreleri direkt olarak toprak altına özellikle bitki kökünün yakınına belirli bir basınç altında bırakan ve hava ile teması kesecek şekilde üstünü toprak ile örten makinalar toprak altına sıvı gübre uygulayan makinalar olarak tanımlanmaktadır. Proje kapsamında, ülkemizde sıvı gübrelerin katı gübrelere göre farklılıkları ve üstünlükleri olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yürütülen bu Arge çalışmasında, ülkemizin farklı bölgelerinde buğday, şekerpancarı, pamuk, mısır ve ayçiçeği üretiminde geleneksel gübreleme ile sıvı gübrelerin karşılaştırılması için tarla denemeleri yürütülmüştür. Bunun için belirtilen bitkilerin ekim sırasında ve gelişme dönemi içinde, toprak altına sıvı gübrelerin uygulanabilmesini sağlayacak makineler imal edilmiştir. Bu imalatlarda ekim makinalarında gerek ara çapalamada kuru gübrelemede kullanılan makinalar gerekli ilave ve entegrasyonlarla toprak altına sıvı gübre atan makinalar özelliğine kavuşturulmuştur. Bu özelliğe sahip makinaların ülkemizdeki ilk örnekleri oluşturulmuştur. Farklı kombinasyonlardaki sıvı gübrelerin toprağa verilerek, kuru gübre uygulamaları ile sıvı gübre uygulamalarının karşılaştırılmaları bu sayede yapılabilmiştir. Projede çeşitli ürünler ve farklı işlemler (Taban ve ara çapa üst gübre) için kullanılan sıvı gübre dağıtma makinaları aşağıda Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Bu amaçlarla, projede sıvı gübre dağıtımında kullanılmak üzere, şeker pancarı, mısır, pamuk ve ayçiçeği gibi sıra arası bitkilerin sıvı formda gübreleri ekim ve üst gübre uygulamaları sırasında deneme alanlarına verecek 3 adet buğday ekim makinası, 9 adet pnömatik ekim makinası ve 9 adet sıra arası çapalama makinaları olmak üzere, toplam 21 adet makine üretilmiştir. Böylece, üretilen makinalardan, buğday, şekerpancarı ve diğer bitkilerin (pamuk, mısır, ayçiçeği) ekimlerinde banda sıvı kompoze gübre uygulaması yapılabilmesi için, sıvı gübre makina ve tohum ekimi yapabilen 3 farklı kombine ekim ve çapalama makine setleri oluşturulmuş ve bitkilerinin gelişme döneminde üst gübresi olarak bitkilerin sıra aralarına ve toprağın 12-13 cm derinliğine sıvı azotlu ve/veya kompoze gübre uygulaması yapılmıştır. Bu makinalar ve yapılan uygulamaları aşağıda özetlenmiştir.

1. Hububat ekiminde buğday için uygulanacak fosfor, azot ve mikro elementleri sıvı şekilde tohumun 3-5 cm yanı ve 8-10 cm altına uygulayabilecek kombine ekim-gübre makinesinin üretilmesi ve çalışmada kullanılması sağlanmıştır.
2. Şeker pancarı, mısır, pamuk ve ayçiçeği bitkilerinin tohum ekimi ile birlikte banda sıvı kompoze gübre uygulaması yapabilen kombine ekim makinesinin üretilmesi ve çalışmada kullanılması sağlanmıştır.
3. Şeker pancarı, mısır, pamuk ve ayçiçeği bitkilerin gelişme döneminde aynı anda sıra aralarında çapalama ve üst gübresi olarak toprağın 12-13 cm derinliğine sıvı azotlu ve/veya kompoze gübre uygulamasını yapabilecek kombine çapalama ve sıvı gübre uygulama makinesinin üretilmesi ve çalışmada kullanımı sağlanmıştır.

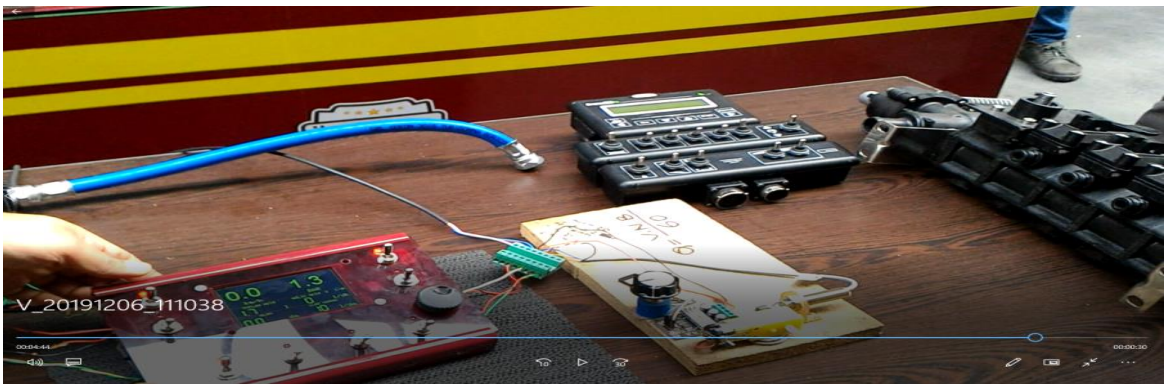
Çizelge 4. 1: Projede çeşitli ürünler ve farklı işlemler (Taban ve ara çapa üst gübre) için kullanılan sıvı gübre dağıtma makinaları

Sıvı gübrenin kullanıldığı ürün	**Sıvı gübrelemede kullanılan makine ve yapılan işlem**	**Kullanılan makinalar**

Şekerpancarı, mısır, pamuk, ayçiçeği	Ekim sırasında toprağa sıvı gübre verme için pnömatik ekim makinası ile entegre tabana sıvı gübre uygulaması için 9 adet makine kullanılmıştır	
Şekerpancarı, mısır, pamuk, ayçiçeği	Bitkilerinin gelişme döneminde üst gübresi olarak bitkilerin sıra aralarına ve toprağın belirli derinliklerine ara çapalama makinalarıyla sıvı azotlu ve/veya kompoze gübre uygulamasını yapılması için 9 adet makine kullanılmıştır.	
Buğday ekiminde buğday için uygulanacak fosfor, azot ve mikro elementleri sıvı şekilde tohumun yanına ve belirli derinliğe sıvı gübre uygulaması	Buğdayın ekimi sırasında kombine buğday ekim-gübre makinesi ile sıvı gübrenin toprağa verilmesi için 3 adet makine kullanılmıştır	

Bu çalışmalar için geliştirilip üretilecek makineler, denemelerde yapılacak tarla günlerinde çiftçilere sıvı gübrelerin üstünlükleri ile birlikte tanıtımları yapılarak yerli üretim makineler kullanılarak sıvı gübre kullanımının yaygınlaşması hedeflenmiştir.

İmal edilen makinelerdeki sıvı gübre uygulama aparatlarının sabit bir traktör hızı ile belli miktardaki sıvı gübreyi ayarlanan bir basınçla toprak altına başarı ile uygulayabildiği görülmekle beraber traktör hızının değişmesi ile uygulanan gübre miktarının da değişmekte olduğu görülmüştür. Manuel olarak ayarlanan sıvı gübre miktarı traktörün hedeflenen hızdan daha hızlı ya da yavaş gitmesiyle değiştiğinden sıvı gübre uygulama aparatının kontrolünün tamamen elektronik olarak kontrollü olarak sisteme entegrasyonu planlanmıştır. Bu amaçla Önallar firması tarafından elektronik kontrollü sistemin geliştirmeye başladığı ve üretim aşamasına yaklaştığı görülmüştür (Şekil 4.1). Ancak, bu sistemin takılabilmesi için sistemin yekpare bir parça olarak üretilmesi, bunun içinde kalıp işleri olduğu, kalıpçılarla yapılan görüşmelerde kalıpların yapılıp plastik parçaların üretilmesi için uzun bir süreye ihtiyaç olduğu anlaşılmıştır.



Şekil 4. 1: Proje Kapsamında Arge çalışması Yapılan Elektronik Kontrollü Sıvı Gübre Dozajlama Ayar Regülatörü

Çalışmanın sağlıklı yürütülebilmesi ve aksaklık yaşanmaması için geliştirilmeye çalışılan sistemin benzerinin İtalya'da ARAG firmasından temin edilmiştir. Bu sistem sayesinde traktör ilerleme hızlarının değişmesi durumunda hedeflenen sıvı gübre miktarlarının toprak içine enjekte edilerek bırakılması mümkün hale getirilmiştir. Traktör hızına bağımlı olarak atılacak sıvı gübre miktarını ayarlayan elektronik kontrol sistemi ile birim alana atılacak olan ilaç yada sıvı gübre miktarı (norm) kumandadan girilerek ve otomatik moda alınarak arazinin her bölgesine traktör ilerleme hızındaki değişimleri dikkate alarak homojen ilaç yada sıvı gübre atılması sağlanmıştır, Ekrandan traktörün ilerleme hızı, akış miktarı, ilaçlanan alan ve toplam atılan sıvı miktarı gibi bilgiler görülebilmektedir. Manuel modda sıvı basıncı isteğe göre ayarlanabilir ve bölümler birbirinden bağımsız açılıp kapatılabilir (Şekil 4. 2).

Bu elektronik sistem sayesinde sıvı gübre makinesinde manuel kontrol edilen regulatör (pompadan gelen sıvı basıncını ayarlamamızı sağlayan parça) ilerleme hızına göre regülatörü kontrol ederek birim alana atılacak sıvı miktarının (norm) doğru ve hassas bir şekilde ayarlamaktadır. Yeni sistemde hızın değişmesi durumunda regülatör üzerinde bulunan motorun kontrol edilerek azalan hızlarda basıncın azaltılması, artan hızlarda da tam ersi basıncın arttırılması temin edilmiş olmaktadır. Bir akış metreden gelen sinyallerle gübre akış miktarları ölçülmekte ve ilgili hızda bu miktarlar fazla ya da az olması durumunda regülatör üzerinde basınç ayarlaması yapılarak istenilen sıvı gübre normlarına ulaşılmaktadır (Şekil 4.3). Tüm bu sistemin makinalarla entegrasyonu tamamlandıktan sonra sistemin sıvı gübre dozları ile ilgili kalibrasyonlar yapılmıştır. Sıvı gübre dozaj ve kontrol sisteminin ve sıvı gübresinin deposunun entegrasyonu yapılarak makineler hazır hale getirilmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4. 2: Elektronik kontrollü yeni sıvı gübre dozajlama sistemi, pompa ve kumandası



Şekil 4. 3: Sıvı gübre dozaj ve kontrol üniteli pnömatik ekim makinası

Sistemin diğer elemanları, sıvı gübre deposu filtreler, hava deposu, çizi açıcı ayağa sıvı gübre ileten hortumlar ve sıvıyı yüksek basınçta toprağa veren 0,5 – 1 mm çapındaki memelerdir. Depo korozyona dayanıklı plastik malzemeden üretilmiştir. Denemelerin yapıldığı işletmelerde traktörlerdeki hız göstergelerinin arızalı ya da mevcut olmadığı görüldüğünden elektronik kontrollü hızdan bağımsız sisteme GPS sistemi de dahil edilmiştir (Şekil 4). Böylece traktör ilerleme hızları GPS'den hassas bir şekilde alınarak meydana gelen hız değişimlerinde sistem elektronik kontrollü regülatör üzerinden basıncı ayarlayarak istenilen sıvı gübre miktarlarının atılmasını sağlamıştır.

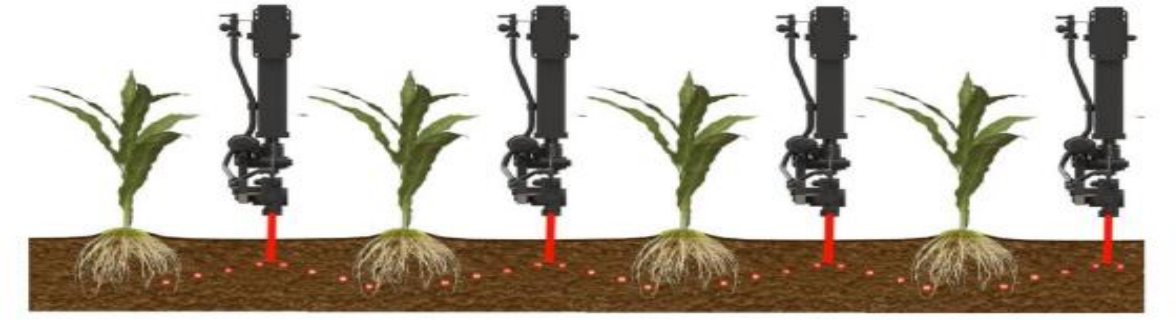


Şekil 4. 4: Sisteme dahil edilen traktör üstüne takılı GPS sistemi ve atılack sıvı gübre miktarını ayarlamak için kullanılan cihaz

4. 1. 1. Sıvı gübrelemede kullanılan makinaların tanıtımı

Bu makinalar taban ve bitki gelişme döneminin ilerleyen evrelerinde bitki kök alanı yanına her türlü sıvı uygulaması yapabilme özelliğine sahip olan toprak altı sivi uygulama makinalarıdır. Bu makinalarla yapılan uygulamalarda bitki besin elementi toprağa istenilen derinliğe direkt olarak enjekte edilmekte ve toprak altında tutularak, hava ile temas yaşanmadan gübreden azami fayda sağlanmaktadır. Özel olarak tasarlanmış ayaklar sayesinde sıvı gübreyi toprağın içerisine enjekte ederek sıvı gübre etkin bir şekilde istenilen derinlikte toprağın altına bırakılabilmektedir. Bu sayede bitki besin elementi bitkinin gelişme dönemlerinde de yarayışlı olabilmektedir (Şekil 4.5).

Normalde bu makinalar gerek ekimde ve gerekse ara çapalamada yapılan gübre uygulamalarını kuru gübre şeklinde yapan ve kuru gübre depoları olan makinalardır. Bu makinalara sıvı gübre deposu ve sıvı gübre dağıtma üniteleri entegre edilerek, gerek ekim sırasında, gerekse ara çapalamada sıvı üst gübre uygulamalarında kullanılmıştır. Sıvı gübre ve tohum ekimi yapabilen diskli kombine pnömatik ekim makinası ile (mısır, şekerpancarı, pamuk ve ayçiçeğinde) ile banda sıvı kompoze gübre uygulaması ekim sırasında tohumun 5 cm yanına ve altına yapılarak sıvı gübre banda toprak altına enjekte edilerek yapılmıştır. Bitkilerin gelişme döneminde, ara çapalama sırasında üst gübresi olarak bitkilerin sıra aralarına ve toprağın 12-13 cm derinliğine sıvı azotlu ve/veya kompoze gübre uygulamasını ara çapalama makinalarıyla yine toprağa enjekte etmek suretiyle gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4. 5: Sıvı gübre uygulama makinasının toprak içine sıvı gübre bırakan tek bıçaklı ayakları

Benzer uygulamalar mevcutta bulunan buğday ekim makinasında da gerekli sıvı gübre sisteminin entegrasyonları sağlanarak sıvı gübre uygulamalarında kullanılmıştır (Şekil 4.6).

Sıvı gübre sistemi, buğday ekim makinasının çift bıçaklı ayakları arasında meme ve toprak içine sıvı gübre bırakan üniteleri entegre edilerek toprak içine 15 cm derinliğe kadar sıvı gübreyi verebilmektedir. Buğdayda sıvı gübre uygulaması için ekim makinasına 400 litrelik iki depo ilavesi ve sıvı gübre atma pompa ve dozajlama ünitesi de eklenmiştir. Makinanın sıvı gübre teşkilatı ile entegre edilmiş hali şekil 3'de verilmiştir (Şekil 4.7). Buğday ekim makinesinde de diskli ayak kullanılacak, sıvı gübre tohumun 2-3 cm yanına aynı derinliğe verebilmektedir.



Şekil 4. 6: Sıvı gübre sisteminin çift bıçaklı ayakları arasında meme ve toprak içine sıvı gübre bırakan ünitelerinin buğday ekim makinasına entegre edilmiş hali





Şekil 4. 7: Buğday ekim makinasına entegre edilen sıvı gübre dağıtma sistemi

Ara çapalamalı üst gübre uygulama makinesinin çapalama ünitesi kaz ayağı şeklinde, sıvı gübre uygulama ünitesinin ön çapa ayağının arkasında, sıvı gübrenin bitki sırasının iki yanına sıradan 7.5 cm mesafede ve en az 10 cm derinliğe uygulayabilmektedir (Şekil 4.8).



Şekil 4. 8: Ara çapalamada kullanılan sıvı gübre teşkilatı ve makina

4.1. 2. Sıvı gübre atma sisteminin çalışması

Sıvı gübre depo içindeki bir karıştırıcı tarafından karıştırılır ve kuyruk milinden hareket alan bir pompa tarafından sıvı gübre iletim borularına ve oradan da toprak açıcı ayağın altında yer alan memelere basınçla gönderilerek toprak altına vermektedir. Makinelerde 20 bar basınç altında dakikada 115 litre sıvı gübreyi atabilen bir pompa kullanılmaktadır. Bu pompa ile traktör hızına bağlı olmadan 230 litre/da kadar sıvı gübre uygulanabilmektedir.

4.1. 3. Tarla öncesi fabrika deneme alanında yapılan kalibrasyon testleri

Elektronik kontrollü sistem üretilen makinelerin birisine takılarak 06 Mart 2020 tarihinde fabrikanın yan tarafında bulunan pistte, operatör ve proje araştırıcılarının katılımıyla sıvı gübre uygulama miktarının hızdan bağımsız tutturulabildiğine yönelik testler yapılmıştır (Şekil 4.9).

Bu testlerde, yaklaşık 100 metrelik parkurda 2.5 metre iş genişliğindeki sıvı gübre teşkilatlı pnömatik ekim makinasında sıvı gübre testleri yapılmıştır. Hedeflenen 50 litre/da sıvı gübre normu atılacak miktar olarak seçilerek yapılan testlerde 250 metrekarelik alanda traktörün 4,5 ila 9 km/saat'lik ilerleme hızlarındaki değişmelerden etkilenmeden yani hızdan bağımsız olarak, 12.5 litre sıvı gübre atılmış ve hedeflenen 50 litre/da'lık sıvı gübre normu elde edilmiştir. Traktör ilerleme hızlarındaki değişim hedeflenen sıvı gübre normunu etkilememiştir.

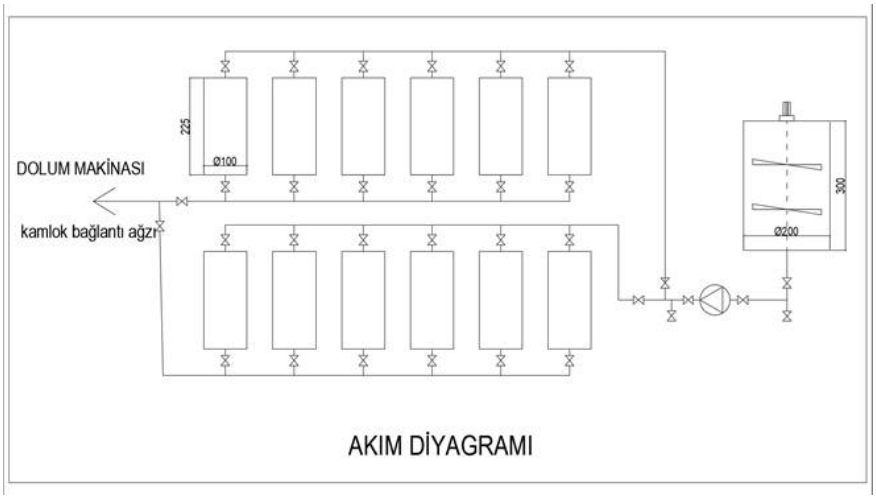


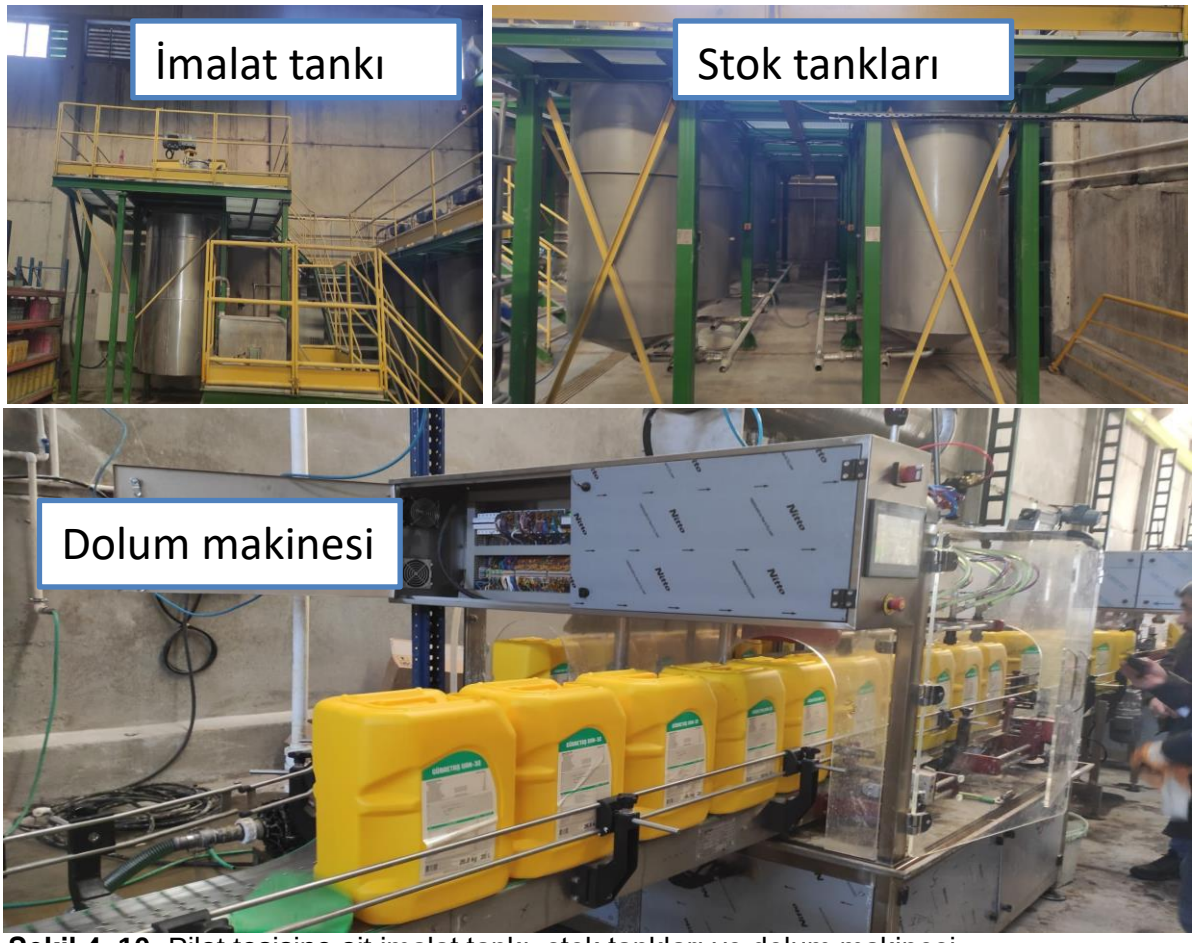
Şekil 4. 9: Makine ile yapılan kalibrasyon testlerinden bir görünüş

Bu test edilmiş yeni sistem ile tüm makinalarda Önallar Tarım'ın teknik elemanları vasıtasıyla denemelerin kurulması sağlanmıştır. Buna örnek olarak aşağıda Menemen testleri verilmiştir.

4.1.4. Sıvı gübre üretimi için pilot tesisin kurulumu

Proje kapsamında kullanılan sıvı gübrelerin üretimi amacıyla GÜBRETAŞ'ın İzmir Helvacı'daki fabrikasında sıvı gübre üretim pilot tesisi kurulmuştur. Pilot tesis 1 Adet 10 m^3' lük ısıtma ve soğutma ceketli ve karıştırıcılı sıvı gübre imalat tankı, 12 adet 1.8 m^3' lük karıştırıcılı sıvı gübre stok tankları ve 12.000 litre/saat kapasitede sıvı gübre dolum makinesi içermektedir. Pilot tesisin akım şeması ve tesise ait görüntüler aşağıda verilmiştir (Şekil 4.10).





Şekil 4. 10: Pilot tesisine ait imalat tankı, stok tankları ve dolum makinesi

4.1.5. Tarla denemeleri öncesi yapılan sıvı gübre ayarları

Ülkemizin farklı bölgelerinde oluşturulmuş deneme arazilerinde buğday, şekerpancarı, patates, mısır, pamuk ve ayçiçeği bitkileri için sıvı gübre uygulamaları yapılmıştır. Bu sıvı gübre uygulamaları geliştirilen makinelerle yapılmıştır. Makinaların deneme alanında kullanılmadan önce tarla öncesi testleri yapılmıştır. Bu testlerde makinanın birim alana atması gereken sıvı gübre miktarları kontrol edilmiştir. Tarla testlerinde, deneme alanına girmeden önce 40 metre boyunda bir tarla uzunluğu seçilmiş ve 2.7 metre iş genişliğine sahip makine ile toplam 108 metrekare alana sıvı gübre uygulaması yapılmıştır. Cihazın ayarı dekara (1000 metrekareye) 80 litre sıvı gübre atma hedefi ile seçilen 4.4 km/h traktör hızında kurulmuş ve 108 metrekare için doğru değer olan yaklaşık 9 litre sıvı gübre atımı gerçekleştirilmiştir. Hız değişimlerini GPS ile hızlı bir şekilde alarak hedef birim alan sıvı gübre dozları başarıyla tutturulmuştur.

Aynı testler, sıvı gübreli hububat mibzeri içinde aşağıdaki deneme lokasyonlarında yapılmıştır.

1) Karapınar çölleşmeyle mücadele enstitüsünde
2) Altınova tarla ekimi ve çifteler NBC tarım deneme alanları
3) Kırklareli Atatürk toprak su araştırma enstitüsünde deneme alanlarında

Tarla deneme alanlarında sıvı gübre uygulamalarından önce aşağıdaki işlemler düzenli olarak uygulanmıştır. Her uygulamadan önce makinaların her türlü ayarlarının yapılması, regülatörün basınç ayarı, filtrelerin kontrolü, memelerin akış kontrolünün yapılması, GPS'in kontrolü ve traktörün ilerleme hızının seçilmesi tamamlanmıştır. Tarlada sıvı gübrelemesi uygulamasına geçmeden önce ilgili makinanın çizi açıcı ayaklarının arasından memeler vasıtasıyla toprağa verilecek olan sıvı gübrenin akışları kontrol edilmiş ve açılan ön çizide istenilen derinliklere sıvı gübrenin başarı ile uygulanıp uygulanmadığı kontrol edilmiştir (Şekil 4.11).



Şekil 4. 11: Sıvı gübre uygulama makinasının ayaklarından sıvı gübre akışı ve açılan çizi ve çizi içindeki sıvı gübrenin kontrolü

Gerek tarla öncesi gerekse tarla sonrası yapılan ayarlamalar ve ön denemelerle tüm memelerden eşit miktarda sıvı gübre akması temin edilmiş, birim alana atılacak hedeflenen sıvı gübre dozları ilerleme hızlarından bağımsız olarak tam olarak uygulanmıştır. Uygulama

sırasında yeterli basınç sayesinde memelerin tıkanmadan toprak içine sıvı gübreyi başarıyla verebildiği gözlemlenmiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4. 12: Şekerpancarında deneme alanına tabana sıvı gübre uygulaması ve kontrolü

Sonuç olarak, çalışma için üretilmiş makinalar, deneme alanlarında istenilen sıvı gübre uygulamalarını başarıyla tamamlamışlardır. Bu çalışma sayesinde toprak altına sıvı gübre uygulamasını yapan makinalar elde edilmiş ve özellikle yerli olarak geliştirilen mekanik dozajlama ünitesinin yeni elektronik kontrollü ünite ile entegre edilerek hızdan bağımsız hale getirilmesi önemli bir arge kazanımı sağlamıştır.

Ayrıca proje kapsamında 2019/07363 numaralı başvuru ile proje ortağı ÖNALLAR Tarım Aletleri Gıda Nakliye Ticaret ve Sanayi Limited Şirketi tarafından Toprak Altı Sıvı Enjeksiyon Başlığı isimli bir patent alınmıştır.

4.2. TARLA DENEMELERİN SONUÇLARI

4.2.1. Buğday Denemelerinin Sonuçları

Proje kapsamında katı ve sıvı formundaki kimyasal gübrelerin buğday bitkisinin gelişmesine ve verimine etkilerinin belirlenmesi amacıyla Konya, Kırklareli ve Eskişehir illerinde kuru ve sulu şartlarda denemeler kurulup yürütülmüştür.

4.2.1.1. Konya İl'inde Buğday Denemelerinin Sonuçları

Konya İl'inde 2 yıl süre ile (2018-2019 ve 2019-2020) kuru ve sulu şartlarda katı ve sıvı gübre uygulamalarının ekmeklik buğday bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.2.1.1.1. Konya İl'inde kuru şartlarda yürütülen buğday denemelerinin sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 20-20 kompoze gübre ve Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübre uygulamalarının kuru şartlarda buğday bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.2.1.1.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının kuru şartlarda buğday bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için başaklanma döneminde alınmış bayrak yaprağı örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, protein içeriği ve gluten indeksine etkileri sırasıyla Çizelge 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 ve 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4. 1. Konya İl'inde kuru şartlarda katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	2.16	0.21	1.74	0.46	0.24
Katı DAP + Üre		2.34	0.26	1.90	0.51	0.28
Sıvı DAP + Üre		2.81	0.24	1.78	0.51	0.26
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre		2.49	0.24	1.87	0.48	0.26
Sıvı DAP (N10) + UAN		2.96	0.24	1.72	0.53	0.29
Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN		3.12	0.27	1.75	0.55	0.30
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	3.41	0.28	1.83	0.45	0.22
Katı DAP + Üre		4.15	0.31	1.83	0.50	0.22
Sıvı DAP + Üre		3.92	0.28	1.85	0.50	0.24
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre		3.88	0.29	2.11	0.55	0.24
Sıvı DAP (N10) + UAN		3.77	0.29	2.08	0.54	0.24
Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN		3.84	0.29	2.14	0.58	0.26
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2.00-3.00**	**0.20-0.50**	**1.50-3.00**	**0.20-0.50**	**0.15-0.50**

Çizelge 4. 2: Konya İl'inde kuru şartlarda katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	119.8	13.0	15.6	32.7	58.3
Katı DAP + Üre		154.1	14.8	17.9	36.2	80.2
Sıvı DAP + Üre		134.0	14.0	17.6	31.7	89.8
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre		124.7	13.3	16.7	35.3	72.6
Sıvı DAP (N10) + UAN		139.2	17.2	19.3	43.6	73.5
Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN		142.4	15.2	18.4	42.5	66.5
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	116.0	15.9	17.2	44.3	24.4
Katı DAP + Üre		120.6	17.2	19.1	49.1	31.1
Sıvı DAP + Üre		122.3	16.8	20.4	49.7	35.9
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre		123.8	17.8	19.2	51.8	29.6
Sıvı DAP (N10) + UAN		127.9	17.9	18.5	53.2	51.7
Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN		131.8	19.7	22.5	55.9	35.9
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**25-100**	**15-70**	**5-25**	**25-100**	**6-10**

Konya-Karapınar'da kuru şartlarda 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen buğday denemesinden başaklanma döneminde alınan bayrak yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.1 ve 4.2) Jones ve ark.,., (1991)'nın buğday bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında çinko hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir. Yaprakların çinko içerikleri ise kontroller ve katı ve sıvı gübre uygulamalarının bazılarında eksik (<15 mg kg^{-1}) seviyededir. Bunun yanında bayrak yapraklarının çinko içerikleri DAP denemesinde ortofosfat (17.2 mg Zn kg^{-1}) ve polifosfat (15.2 mg Zn kg^{-1}) formunda fosfor içeren Sıvı DAP (N10) + UAN ve Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 32 ve % 17 oranlarında artarak yeterli düzeyde olmuştur. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen buğday denemesinden alınan bayrak yaprak örneklerinin analiz

sonuçları (Çizelge 4.1 ve 4.2) Jones ve ark.,., (1991)'nın buğday bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bütün besin elementlerinin yeterli seviyede olduğu ve katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı olarak artışlar olduğu belirlenmiştir. Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden % 13 N, % 4 P, % 17 K, % 29 Ca ve % 18 Mg da artışlar ve mikro element içeriklerinden % 15 Fe, % 24 Zn, % 31 Cu, % 26 Mn ve % 47 B da artışlar sağladığı belirlenmiştir. Buğdaya kuru şartlarda Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı DAP + Üre gübresine göre bayrak yapraklarının K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar sağladığı belirlenmiştir.

Çizelge 4. 3: Konya İlinde DAP gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--
Tekerrür	1190.29	6151.00
Uygulama	1294.56	34378.50**
Hata	514.43	190.50
C.V.(%)	19.77	4.45

**, p<0.01

Konya İl'inde kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, DAP gübresi denemesinde 2018-2019 yılında üretim döneminde istatistiki olarak önemsiz olunurken 2019-2020 üretim döneminde istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4. 4: Konya İl'inde DAP gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$
	---------- kg da^{-1} --------				--------- kg da^{-1} ---------			
Kontrol (gübresiz)	81	86	83	**83**	182	244	227	**218 C**
Katı DAP + Üre	112	113	127	**117**	289	338	302	**310 B**
Sıvı DAP + Üre	111	108	120	**111**	316	356	373	**348 A**
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre	111	113	108	**111**	311	338	351	**333 AB**
Sıvı DAP (N10) + UAN	109	97	111	**101**	289	302	307	**299 AB**
Sıvı DAP (Polifosfat)-(N10) + UAN	133	92	106	**110**	324	364	333	**341 AB**

Çizelge 4.4'te görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde DAP gübresinin tane verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre % 22 (Sıvı DAP + UAN) ile % 41 (Katı DAP + Üre) arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. 2019-2020 üretim döneminde DAP gübresi denemesinde tane verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 37 (Sıvı DAP-N10 + UAN) ile % 60 (Sıvı DAP + Üre) arasında değişen oranlarda artmıştır. DAP gübresi denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı DAP + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Sıvı DAP + Üre uygulamasıyla % 12, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre uygulamasıyla % 7 ve Sıvı DAP (Polifosfat)- (N10) + UAN uygulamasıyla % 10 oranında artış sağlamıştır. Bu denemede sıvı taban gübresi uygulamalarında elde edilen tane verimi katı taban gübresi uygulamalarına göre daha fazla olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4. 5: Konya İl'inde DAP gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort %	1	2	3	Ort %
	---------- % --------				--------- % ---------			
Kontrol (gübresiz)	10.45	11.09	10.97	**10.83**	11.86	10.32	11.48	**11.22**
Katı DAP + Üre	11.66	10.88	11.54	**11.36**	12.05	13.56	13.99	**13.20**
Sıvı DAP + Üre	12.45	12.74	12.60	**12.60**	12.48	12.11	11.87	**12.15**
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre	13.07	12.95	12.67	**12.90**	12.88	13.04	13.17	**13.03**
Sıvı DAP (N10) + UAN	13.68	13.54	13.70	**13.64**	13.96	13.85	13.74	**13.85**
Sıvı DAP (Polifosfat)- (N10) + UAN	12.99	13.46	13.50	**13.32**	13.53	13.18	13.70	**13.47**

Buğday bitkisi tane protein içeriği, 2018-2019 yılında tane protein içeriği kontrole (% 10.83) göre katı DAP uygulamasıyla % 5, sıvı DAP uygulamasıyla % 16 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 26 oranlarında artmıştır. En yüksek tane protein içeriği (% 13.64) ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir. 2019-2020 yılında tane protein içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole (% 11.22) göre katı DAP uygulamasıyla % 18, sıvı DAP uygulamasıyla % 23 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 20 oranlarında artmıştır. En yüksek tane protein içeriği (% 13.85) ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.5). Toprak Mahsülleri Ofisi ve borsalar tarafından ekmeklik buğday alımında uygulanan protein sınır değerleri ile karşılaştırıldığında tane örneklerinin protein içeriklerine göre ortofosfat formunda fosfor içeren katı DAP, sıvı DAP ve sıvı DAP (polifosfat) (> %13) birinci sınıf, kontrol ise (%11-12) üçüncü sınıf kalitede olduğu tespit edilmiştir (TMO, 2020).

Çizelge 4. 6: Konya İl'inde DAP gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort	1	2	3	Ort
Kontrol (gübresiz)	79.5	80.1	76.5	**78.7**	73.5	74.3	76.1	**74.6**
Katı DAP + Üre	75.1	73.9	76.0	**75.0**	69.9	71.8	68.1	**69.9**
Sıvı DAP + Üre	70.8	64.2	68.6	**67.9**	68.7	66.4	67.9	**67.7**
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre	74.5	73.1	70.6	**72.7**	70.2	71.6	68.8	**70.2**
Sıvı DAP (N10) + UAN	68.4	66.8	67.7	**67.6**	65.6	68.4	67.5	**67.2**
Sıvı DAP (Polifosfat)- (N10) + UAN	70.2	65.5	68.4	**68.0**	66.7	64.2	63.2	**64.7**

Kuru şartlarda 2018-2019 yılında üretilen ekmeklik buğdayın gluten indeksi uygulanan katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı değişmekle birlikte kontrole göre azalışlar meydana gelmiştir. En yüksek gluten indeksi kontrolde elde edilirken bunu Katı DAP + Üre, Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre, Sıvı DAP (Polifosfat)- (N10) + UAN ve Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre takip etmiştir (Çizelge 4.6). 2018-2019 yılında üretilen ekmeklik buğdayın gluten indeksi en yüksek kontrolde (78.7) ve en düşük ise Sıvı DAP (Polifosfat)- (N10) + UAN (67.6) olduğu ve diğer uygulamaların bu değerler arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.6). 2019-2020 yılında

üretilen ekmeklik buğdayın gluten indeksi uygulanan katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı değişmekle birlikte kontrole göre azalışlar meydana gelmiştir. En yüksek gluten indeksi kontrolde elde edilirken bunu Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre, Katı DAP + Üre, Sıvı DAP + Üre, Sıvı DAP (N10) + UAN ve Sıvı DAP (Polifosfat)- (N10) + UAN takip etmiştir. 2019-2020 yılında üretilen ekmeklik buğdayın gluten indeksi en yüksek kontrolde (74.6) ve en düşük ise Sıvı DAP (Polifosfat)- (N10) + UAN (64.7) olduğu ve diğer uygulamaların bu değerler arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

4.1.1.1.2. 20-20 kompoze gübre uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının kuru şartlarda buğday bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için başaklanma döneminde alınmış bayrak yaprağı örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, protein içeriği ve gluten indeksine etkileri sırasıyla Çizelge 4.7, 4.8, 4.9, 4.10 ve 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4. 7: Konya İl'inde kuru şartlarda sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	2.43	0.27	1.70	0.53	0.32
Katı 20-20 + Üre		2.56	0.21	1.71	0.48	0.26
Sıvı 20-20 + Üre		2.36	0.25	1.82	0.49	0.26
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre		2.43	0.24	1.88	0.49	0.29
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	4.87	0.28	1.92	0.46	0.22
Katı 20-20 + Üre		5.34	0.29	2.05	0.52	0.25
Sıvı 20-20 + Üre		5.03	0.29	2.08	0.50	0.22
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre		5.65	0.29	1.98	0.51	0.23
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2.00-3.00**	**0.20-0.50**	**1.50-3.00**	**0.20-0.50**	**0.15-0.50**

Çizelge 4. 8: Konya İl'inde kuru şartlarda sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	132.6	12.7	18.1	54.0	90.1
Katı 20-20 + Üre		111.1	11.4	14.7	32.4	65.1
Sıvı 20-20 + Üre		129.0	11.9	15.4	33.3	69.6
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre		128.5	11.7	19.6	39.6	70.5
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	121.1	16.8	20.2	43.9	26.7
Katı 20-20 + Üre		122.4	17.0	21.1	48.3	57.7
Sıvı 20-20 + Üre		130.2	19.2	21.4	49.8	42.5
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre		121.1	18.1	20.5	48.6	39.6
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**25-100**	**15-70**	**5-25**	**25-100**	**6-10**

Konya İl'inde 2018-2019 ve 2019-2020 üretim dönemlerinde kuru şartlarda yürütülen buğday denemesinden başaklanma döneminde alınan bayrak yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.7 ve 4.8) Jones ve ark.,., (1991)'nın buğday bitkisi için bildirdiği yeterlilik

sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Zn içeriği hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir. Bitki üretim yıllarında yapılan uygulamalara bağlı olarak bayrak yaprak besin element içeriklerinde değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. 9: Konya İlinde 20-20 gübresi denemelerinde uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--
Tekerrür	606.37	312.25
Uygulama	416.36**	3111.44*
Hata	100.55	113.03
C.V.(%)	5.84	6.24

**, p<0.01; *,p<0.05

Konya İl'inde kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 20-20 gübre denemesinde 2018-2019 yılında üretim döneminde % 1 ve 2019-2020 üretim döneminde % 5 seviyelerinde istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4. 10: Konya İl'inde 20-20 kompoze gübre uygulamalarının kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort	1	2	3	Ort
	---------- kg da^{-1} --------			kg da $^{-1}$	--------- kg da^{-1} ---------			kg da $^{-1}$
Kontrol (gübresiz)	143	142	138	**141 C**	249	240	227	**239 B**
Katı 20-20 + Üre	189	175	175	**180 B**	267	316	267	**283 A**
Sıvı 20-20 + Üre	189	203	203	**198 A**	289	311	298	**299 A**
Sıvı20-20 (Polifosfat) + Üre	188	186	186	**190 AB**	302	307	329	**313 A**

Çizelge 4.10'da görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 20-20 gübre denemesinde tane verimleri farklı gübre uygulamaları değişmekle birlikte, kontrole göre % 28 ile % 41 arasında değişen oranlarda artmıştır. Tane verimlerinde kontrole göre Katı 20-20 + Üre uygulamasıyla % 28, Sıvı 20-20 + Üre uygulaması ile % 41 ve polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 20-20 + Üre uygulamasıyla % 33 oranında artış elde edilmiştir. 2019-2020 yılı üretim döneminde 20-20 gübre denemesinde tane verimleri farklı gübre uygulamaları ile farklılık göstermekle birlikte kontrole göre % 18 ile % 31 arasında değişen oranlarda artmıştır. Tane verimlerinde kontrole göre Katı 20-20 + Üre uygulamasıyla % 18, ortofosfat formunda fosfor içeren Sıvı 20-20 + Üre uygulaması ile % 25 ve polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 20-20 + Üre uygulamasıyla % 31 oranında artış elde edilmiştir. Bu denemede tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı 20-20 + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Sıvı 20-20 + Üre uygulamasıyla % 6, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre uygulamasıyla % 11 oranında artmıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4. 11: Konya İl'inde 20-20 kompoze gübre uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort	1	2	3	Ort
	---------- % --------			%	--------- % ---------			%
Kontrol (gübresiz)	11.20	10.54	11.08	**10.94**	10.54	11.71	11.53	**11.59**
Katı 20-20 + Üre	12.55	12.67	12.44	**12.55**	12.56	12.37	12.75	**12.56**

Sıvı 20-20 + Üre	13.96	12.77	12.60	**13.11**	13.71	12.99	13.26	**13.32**
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre	13.14	13.27	13.34	**13.25**	12.88	13.82	13.14	**13.28**

2018-2019 yılında tane protein içeriği kontrole (% 10.94) göre uygulamalarda en yüksek % 21 oranında Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre uygulaması ile elde edilirken en düşük % 15 oranında artışla Katı 20-20 + Üre uygulaması ile sağladığı belirlenmiştir. 2019-2020 yılında tane protein içeriği, uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole (% 11.59) göre ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda 20-20 uygulamasıyla (% 12.56) % 8, ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 uygulamasıyla (% 13.32) % 15, polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 uygulamasıyla (% 13.28) % 14 oranında arttığı görülmüştür. Protein içeriği % 15 artış ile en yüksek (% 13.32) ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 gübre uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.11). Toprak Mahsülleri Ofisi ve borsalar tarafından ekmeklik buğday alımında uygulanan protein sınır değerleri ile karşılaştırıldığında tane örneklerinin protein içeriklerine göre sıvı 20-20 ve sıvı 20-20 (polifosfat) (> % 13) birinci sınıf, katı 20-20 (% 12-13) ikinci sınıf kalitede kontrol ise (% 11-12) üçüncü sınıf kalitede tespit edilmiştir (TMO, 2020).

Çizelge 4. 12: Konya İl'inde 20-20 kompoze gübres uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**2018-2019**				**2019-2020**			
	1	2	3	**Ort**	1	2	3	**Ort**
Kontrol (gübresiz)	70.1	71.5	70.1	**70.6**	71.2	68.5	69.9	**69.9**
Katı 20-20 + Üre	67.8	68.8	69.3	**68.7**	69.0	67.2	68.7	**68.3**
Sıvı 20-20 + Üre	65.8	66.9	69.1	**67.6**	64.6	66.9	67.3	**66.3**
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre	63.2	64.9	66.0	**64.7**	64.7	65.2	64.2	**64.7**

Kuru şartlarda 2018-2019 yılında üretilen ekmeklik buğdayın gluten indeksi uygulanan katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı değişmekle birlikte kontrole göre azalışlar meydana gelmiştir. En yüksek gluten indeksi kontrolde elde edilirken bunu Katı 20-20 + Üre, Sıvı 20-20 + Üre, ve Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre takip etmiştir (Çizelge 4.12). 2018-2019 yılında üretilen ekmeklik buğdayın gluten indeksi en yüksek kontrolde (70.6) ve en düşük ise Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre (64.7) olduğu ve diğer uygulamaların bu değerler arasında değiştiği belirlenmiştir. 2019-2020 yılında üretilen ekmeklik buğdayın gluten indeksi uygulanan katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı değişmekle birlikte kontrole göre azalışlar meydana gelmiştir. En yüksek gluten indeksi kontrolde elde edilirken Katı 20-20 + Üre, Sıvı 20-20 + Üre, ve Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre takip etmiştir (Çizelge 4.12).

4.1.1.1.3. Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübre uygulamalarının kuru şartlarda buğday bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için başaklanma döneminde alınmış bayrak yaprağı örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, protein ve gluten indeksine etkileri sırasıyla Çizelge 4.13, 4.14, 4.15, 4.16, 4.17 ve 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4. 13: Konya İl'inde kuru şartlarda sıvı ve katı ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Üretim**	**N**	**P**	**K**	**Ca**	**Mg**

	Yılı	---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	2.12	0.33	2.06	0.63	0.25
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		2.33	0.25	1.68	0.53	0.23
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		2.55	0.27	1.84	0.62	0.25
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre		2.92	0.29	2.02	0.69	0.23
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	4.17	0.25	1.84	0.44	0.21
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		5.21	0.27	2.11	0.48	0.22
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		5.26	0.28	2.13	0.48	0.24
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre		4.95	0.27	2.09	0.50	0.23
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2.00-3.00**	**0.20-0.50**	**1.50-3.00**	**0.20-0.50**	**0.15-0.50**

Çizelge 4. 14: Konya İl'inde kuru şartlarda sıvı ve katı ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	147.5	13.6	18.8	33.2	68.8
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		112.3	13.1	17.5	27.2	55.8
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		137.7	14.8	21.1	33.4	57.9
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre		137.4	16.8	18.1	33.5	57.5
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	108.6	14.9	20.1	37.4	46.6
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		138.6	15.1	20.6	39.5	49.5
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		130.6	18.2	21.2	48.6	65.6
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre		128.3	19.0	21.1	48.2	93.6
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**25-100**	**15-70**	**5-25**	**25-100**	**6-10**

Konya İl'inde 2018-2019 ve 2019-2020 üretim dönemlerinde kuru şartlarda yürütülen buğday denemesinden başaklanma döneminde alınan bayrak yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.13 ve 4.14) Jones ve ark.,., (1991)'nın buğday bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir. Bu üretim yıllarında yapılan uygulamalara bağlı olarak besin element içeriklerinde değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında bayrak yapraklarının 2018-2019 üretim döneminde Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre uygulamasının kontrole göre % 38 N, % 10 Ca, % 31 Fe, % 4 Zn, % 7 Cu, % 22 Mn ve % 23 B içeriklerinin arttığı belirlenmiştir. 2019-2020 yılı üretim döneminde Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre uygulamasının kontrole göre % 19 N, % 8 P, % 14 K, % 14 Ca, % 10 Mg, % 18 Fe, % 27 Zn, % 5 Cu ve % 29 Mn içeriklerinde artışlar olmuştur.

Çizelge 4. 15: Konya İl'inde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemelerinde uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--
Tekerrür	825.61	648.58
Uygulama	4161.48**	1904.97

Hata	250.71	695.14
C.V.(%)	7.57	9.42

**, p<0.01

Konya İl'inde kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, DAP gübresi denemesinde 2018-2019 yılında üretim döneminde % 1 seviyesinde önemli ve 2019-2020 üretim döneminde istatistiki önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4. 16: Konya İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**2018-2019**				**2019-2020**			
	1	2	3	**Ort**	1	2	3	**Ort**
	---------- kg da^{-1} --------			**kg da $^{-1}$**	**--------- kg da^{-1} ---------**			**kg da $^{-1}$**
Kontrol (Gübresiz)	156	143	189	**163 D**	227	289	218	**244**
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	189	197	218	**201 C**	347	307	285	**313**
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	217	221	233	**224 B**	316	298	289	**301**
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre	244	250	264	**253 A**	307	284	293	**295**

Çizelge 4.16'da görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemesinde tane verimleri farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 24 ile % 56 arasında değişen oranlarda artmıştır. Tane verimlerinde kontrole göre Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre uygulamasıyla % 24, Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre uygulamasıyla % 38 ve polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre uygulamasıyla % 56 oranında artış elde edilmiştir (Çizelge 4.16). 2019-2020 yılında Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemesinde tane verimleri farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 21 ile % 28 arasında değişen oranlarda artmıştır (Çizelge 4.16). Tane verimlerinde kontrole göre Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre uygulamasıyla % 28, ortofosfat formunda fosfor içeren Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre uygulamasıyla % 23 ve polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre uygulamasıyla % 21 oranında artış elde edilmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4. 17: Konya İl'inde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**2018-2019**				**2019-2020**			
	1	2	3	**Ort**	1	2	3	**Ort**
	---------- % --------			**%**	**--------- % ---------**			**%**
Kontrol (Gübresiz)	10.77	11.47	11.09	**11.11**	11.30	11.06	11.90	**11.42**
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	12.12	12.47	12.57	**12.39**	12.66	13.56	13.80	**13.34**
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	13.44	13.57	12.79	**13.27**	13.50	13.27	12.62	**13.13**
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre	13.14	13.21	13.08	**13.14**	12.87	12.64	13.64	**13.05**

2018-2019 yılında tane protein içeriği kontrole (%10.94) göre uygulamalarda en yüksek % 21 oranında ve Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre en düşük ise % 15 oranında artış sağladığı belirlenmiştir. 2019-2020 yılında tane protein içeriği, uygulamalara bağlı olarak değişmekle

birlikte kontrole (% 11.59) göre ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda 20-20 uygulamasıyla (% 12.56) % 8, ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 uygulamasıyla (% 13.32) % 15, polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 uygulamasıyla (% 13.28) % 14 oranında arttığı görülmüştür. Protein içeriği % 15 artış ile en yüksek (% 13.32) ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir(Çizelge 4.17). Toprak Mahsülleri Ofisi ve borsalar tarafından ekmeklik buğday alımında uygulanan protein sınır değerleri ile karşılaştırıldığında tane örneklerinin protein içeriklerine göre sıvı 20-20 ve sıvı 20-20 (polifosfat) (> % 13) birinci sınıf, katı 20-20 (% 12-13) ikinci sınıf kalitede kontrol ise (% 11-12) üçüncü sınıf kalitede tespit edilmiştir (TMO, 2020).

Çizelge 4. 18: Konya İl'inde Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	**Ort**	1	2	3	**Ort**
Kontrol (Gübresiz)	75.1	76.7	74.3	**75.4**	77.3	71.1	76.3	**74.9**
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	72.8	70.7	71.7	**71.7**	72.6	69.8	74.6	**72.3**
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	66.9	65.5	67.4	**66.6**	64.2	70.0	66.3	**66.8**
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre	62.8	64.9	66.9	**61.9**	67.5	66.3	65.6	**66.5**

Kuru şartlarda 2018-2019 yılında üretilen ekmeklik buğdayın gluten indeksi uygulanan katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı değişmekle birlikte azalışlar meydana gelmiştir. En yüksek gluten indeksi kontrolde elde edilirken bunu Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre, Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre, Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre takip etmiştir (Çizelge 4.18). 2019-2020 yılında üretilen ekmeklik buğdayın gluten indeksi en yüksek kontrolde (74.88) ve en düşük ise Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre (66.45) olduğu ve diğer uygulamaların bu değerler arasında değiştiği belirlenmiştir.

Sonuç olarak Konya İl'inde kuru şartlarda yürütülen denemelerde katı ve sıvı gübre uygulamaları ile kontrollere göre buğday bitkisi bayrak yapraklarının mako ve mikro besin elementi konsantrasyonları, tane verimi, tane protein içeriği, gluten indeksi bakımından önemli düzeylerde artışlar elde edilmiştir. Her iki üretim yılındaki denemelerden elde edilen ortalama tane verimleri incelendiğinde, DAP gübresi > Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi > 20-20 gübre denemeleri şeklinde sıralanmıştır (Çizelge 4.4, 4.10 ve 4.16).

4.1.1.2. Konya ilinde sulu şartlarda yürütülen buğday denemelerinin sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 20-20 kompoze gübre ve Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübre uygulamalarının sulu şartlarda buğday bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.1.1.2.1. DAP gübre uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının sulu şartlarda buğday bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için başaklanma döneminde alınmış bayrak yaprağı örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, protein ve gluten indeksine etkileri sırasıyla Çizelge 4.19, 4.20, 4.21, 4.22, 4.23 ve 4.24'de verilmiştir.

Çizelge 4. 19: Konya İl'inde sulu şartlarda sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	1.87	0.23	1.45	0.52	0.26
Katı DAP + Üre		3.04	0.26	1.77	0.56	0.28
Katı DAP + UAN		2.23	0.28	1.57	0.54	0.30
Sıvı DAP + UAN		2.43	0.26	1.64	0.59	0.39
Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN		3.19	0.27	1.56	0.57	0.36
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	3.51	0.29	1.45	0.41	0.21
Katı DAP + Üre		3.84	0.29	1.59	0.44	0.23
Katı DAP + UAN		4.13	0.31	1.69	0.44	0.26
Sıvı DAP + UAN		3.69	0.31	1.59	0.48	0.25
Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN		4.12	0.31	1.73	0.49	0.27
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2.00-3.00**	**0.20-0.50**	**1.50-3.00**	**0.20-0.50**	**0.15-0.50**

Çizelge 4. 20: Konya İl'inde sulu şartlarda sıvı ve katı DAP gübre uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI*	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	96.9	11.1	15.7	32.5	33.9
Katı DAP + Üre		127.9	14.9	17.8	43.8	65.4
Katı DAP + UAN		110.4	13.7	17.9	50.9	54.7
Sıvı DAP + UAN		132.8	11.4	17.2	51.8	53.4
Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN		196.1	11.8	17.1	64.3	105.5
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	100.8	15.5	19.3	41.6	14.9
Katı DAP + Üre		103.9	16.3	19.8	50.2	15.9
Katı DAP + UAN		114.5	19.4	20.3	48.3	18.0
Sıvı DAP + UAN		114.9	19.5	20.5	52.1	27.1
Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN		115.3	18.7	22.2	53.6	59.5
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**25-100**	**15-70**	**5-25**	**25-100**	**6-10**

Konya İl'inde 2018-2019 ve 2019-2020 üretim dönemlerinde sulu şartlarda yürütülen buğday denemesinden başaklanma döneminde alınan bayrak yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.19 ve 4.20) Jones ve ark.,., (1991)'nın buğday bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında 2018-2019 yılı üretim döneminde N ve Zn hariç yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir. Bu üretim yıllarında yapılan uygulamalara bağlı olarak besin element içeriklerinde değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında 2018-2019 üretim dönemlerinde bayrak yapraklarının fosfor içerikleri DAP denemesinde ortofosfat (% 0.26) ve polifosfat (% 0.27) formunda fosfor içeren sıvı DAP uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 13 ve % 17 oranlarında artışlar olmuştur. Ayrıca bayrak yapraklarının Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN uygulamasının kontrole göre % 71 N, % 8 K, % 10 Ca, % 38 Mg, % 102 Fe, % 6 Zn, % 9 Cu ve % 98 Mn oranlarda içeriğinin arttığı belirlenmiştir. 2019-2020 yılı üretim döneminde ise bayrak yapraklarının fosfor içerikleri DAP denemesinde ortofosfat (% 0.31) ve polifosfat (% 0.31) formunda fosfor içeren sıvı DAP uygulamalarında kontrole göre sırasıyla %7 oranında artış belirlenmiştir.

Çizelge 4. 21: Konya İlinde DAP gübresi denemelerinde uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi indeksi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması
	2018-2019
Genel	--
Tekerrür	4688.03
Uygulama	26237.92*
Hata	5009.834
C.V.(%)	25.38

*, p<0.05

Konya İl'inde sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, DAP gübresi denemesinde 2018-2019 yılında üretim döneminde %5 seviyesinde önemli ve 2019-2020 üretim döneminde domuz zararından kaynaklı yatmalar verim kayıpları meydanı gelen deneme parsellerinde hasat işlemi gerçekleştirilememiştir (Çizelge 4.21).

Çizelge 4. 22: Konya İlinde DAP denemesinde farklı gübre uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Verim kg da^{-1}			Ort kg da $^{-1}$
	1	2	3	
Kontrol (gübresiz)	162	136	165	**154 C**
Katı DAP + Üre	402	363	353	**372 A**
Katı DAP + UAN	309	236	261	**268 B**
Sıvı DAP + UAN	319	339	378	**345 A**
Sıvı DAP(Polifosfat) + UAN	273	267	284	**273 B**

Çizelge 4. 22'de görüldüğü üzere 2018-2019 yılı üretim döneminde DAP gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 74 (Katı DAP+UAN) ile % 141 (Katı DAP+Üre) arasında değişen oranlarda artmıştır. Bu denemede başaklanma döneminde kontrol parsellerinde bayrak yapraklarında azot ve potasyum eksikliği vardı (Çizelge 4.19). Farklı gübre uygulamaları ile bu elementlerin eksikliği ortadan kalmış ancak bayrak yaprağı azot içeriği diğer gübre uygulamalarına göre daha düşük olan Katı DAP + UAN uygulamasıyla kontrolden sonra en düşük tane verimi sağlanmıştır (Çizelge 4. 22).

Çizelge 4. 23: Konya İlinde DAP gübresi uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019			
	1	2	3	Ort
	---------- % --------			%
Kontrol (gübresiz)	10.87	10.99	11.12	**10.99**
Katı 20-20 + Üre	12.73	12.80	12.44	**12.66**
Katı 20-20 + UAN				
Sıvı 20-20 + UAN	12.77	12.56	12.68	**12.59**
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN	13.11	13.20	13.05	**13.12**

Tane protein içeriğine bakıldığında 2018-2019 yılı üretim döneminde, katı ve sıvı gübre uygulamamalarına bağlı olarak değişmekle birlikte, kontrolde (%10.99) göre ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda DAP uygulamasıyla (% 12.66) % 15, ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP uygulamasıyla (% 12.59) % 15, polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP uygulamasıyla (% 13.12) % 19 oranında arttığı görülmüştür. Protein içeriği % 19 artış ile en yüksek (% 13.32) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Çizelge 4. 24: Konya İlinde DAP gübresi uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019			
	1	2	3	**Ort**
Kontrol (gübresiz)	80.12	81.34	80.56	**80.67**
Katı 20-20 + Üre	80.53	78.63	79.99	**79.72**
Katı 20-20 + UAN				
Sıvı 20-20 + UAN	78.43	79.94	78.66	**79.01**
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN	76.80	77.24	79.10	**77.71**

Sulu şartlarda 2018-2019 yılında üretilen ekmeklik buğdayın gluten indeksi uygulanan katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı değişmekle birlikte azalışlar meydana gelmiştir. En yüksek gluten indeksi kontrolde (80.67) elde edilirken bunu Katı DAP+Üre (79.72), Sıvı DAP+Üre (79.01), Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre (77.71) takip etmiştir (Çizelge 4.24).

4.1.1.2.2. 20-20 kompoze gübre uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 20-20 gübresi uygulamalarının sulu şartlarda buğday bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için başaklanma döneminde alınmış bayrak yaprağı örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, protein ve gluten indeksine etkileri sırasıyla Çizelge 4.25, 4.26, 4.27, 4.28, 4.29 ve 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4. 25: Konya İlinde sulu şartlarda sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	2.36	0.25	1.46	0.56	0.26
Katı 20-20 + Üre		2.91	0.35	1.71	0.58	0.27
Katı 20-20 + UAN		2.87	0.37	1.60	0.65	0.34
Sıvı 20-20 + UAN		2.44	0.33	1.78	0.60	0.31
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN		2.96	0.39	1.62	0.64	0.29
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	3.97	0.27	2.65	0.41	0.17
Katı 20-20 + Üre		3.87	0.28	2.72	0.45	0.19
Katı 20-20 + UAN		4.74	0.29	2.70	0.47	0.20
Sıvı 20-20 + UAN		5.51	0.29	1.75	0.47	0.22
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN		5.25	0.29	1.81	0.48	0.23
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2.00-3.00**	**0.20-0.50**	**1.50-3.00**	**0.20-0.50**	**0.15-0.50**

Çizelge 4. 26: Konya İlinde sulu şartlarda sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	108.80	12.54	15.74	33.81	33.44
Katı 20-20 + Üre		126.05	15.81	18.05	39.42	86.51
Katı 20-20 + UAN		124.93	15.08	18.53	49.83	77.32
Sıvı 20-20 + UAN		127.61	13.53	17.74	41.24	68.06
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN		125.62	18.92	18.82	45.73	62.73

Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	105.54	15.43	19.41	37.74	13.37
Katı 20-20 + Üre		107.28	15.89	19.89	39.16	14.52
Katı 20-20 + UAN		107.28	17.43	20.27	40.45	18.80
Sıvı 20-20 + UAN		114.68	19.23	20.91	43.57	20.73
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN		104.15	31.88	19.26	48.95	28.89
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**25-100**	**15-70**	**5-25**	**25-100**	**6-10**

Konya İl'inde 2018-2019 ve 2019-2020 üretim dönemlerinde sulu şartlarda yürütülen buğday denemesinden başaklanma döneminde alınan bayrak yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.25 ve 4.26) Jones ve ark.,., (1991)'nın buğday bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında 2018-2019 yılı üretim döneminde K hariç yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir. Bu üretim yıllarında yapılan uygulamalara bağlı olarak besin element içeriklerinde değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. Bunun yanısıra 2018-2019 üretim dönemlerinde bayrak yapraklarının fosfor içerikleri 20-20 denemesinde ortofosfat (% 0.33) ve polifosfat (% 0.39) formunda fosfor içeren sıvı 20-20 uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 32 ve % 56 oranlarında artışlar olmuştur. 2019-2020 yılı üretim döneminde ise bayrak yapraklarının fosfor içerikleri 20-20 denemesinde ortofosfat (% 0.29) ve polifosfat (% 0.29) formunda fosfor içeren sıvı 20-20 uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 7 oranında artış belirlenmiştir.

Çizelge 4. 27: Konya İlinde 20-20 kompoze gübresi denemelerinde uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi indeksi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	**Kareler ortalaması**
	2018-2019
Genel	**--**
Tekerrür	2727.31
Uygulama	13038.88*
Hata	2710.02
C.V.(%)	19.53

**, p<0.01; *, p<0.05

Konya İl'inde sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 20-20 kompoze gübresi denemesinde 2018-2019 yılında üretim döneminde %5 seviyesinde önemli olurken 2019-2020 üretim döneminde domuz zararı ve yatma meydana gelmiş deneme alanında hasat yapılamamıştır (Çizelge 4.27).

Çizelge 4. 28: Konya İlinde 20-20 denemesinde farklı gübre uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Verim kg da^{-1}**			**Ort kg da $^{-1}$**
	1	**2**	**3**	
Kontrol (gübresiz)	227	224	172	**208 B**
Katı 20-20 + Üre	369	257	344	**324 A**
Katı 20-20 + UAN	330	311	371	**337 A**
Sıvı 20-20 + UAN	328	323	332	**328 A**
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN	327	326	346	**333 A**

Çizelge 28'de görüldüğü üzere 2018-2019 yılı üretim döneminde 20-20 gübresi denemesinde tane verimleri farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 56 ile % 62 arasında değişen oranlarda artmıştır. Tane verimlerinde kontrole göre Katı 20-20+Üre uygulamasıyla % 56, Katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 62, Sıvı 20-20+Üre %58 ve polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla % 60 oranında artış elde edilmiştir (Çizelge 4.28).

Çizelge 4. 29: Konya İlinde 20-20 kompoze gübresi uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort %	1	2	3	Ort %
	---------- % --------				---------- % ---------			
Kontrol (gübresiz)	11.20	11.17	10.67	**11.01**	11.07	11.24	11.30	**11.20**
Katı 20-20 + Üre	11.67	11.80	11.94	**11.80**	12.08	11.97	12.08	**12.04**
Sıvı 20-20 + UAN	12.10	11.99	12.40	**12.16**	12.30	12.19	12.26	**12.25**
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN	13.09	12.89	12.97	**12.98**	12.99	13.08	13.10	**13.06**

Tane protein içeriği, uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte 2018-2019 yılında kontrole (% 11.01) göre ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda 20-20 uygulamasıyla (% 11.80) % 7, ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 uygulamasıyla (% 12.16) % 10, polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 uygulamasıyla (% 12.98) % 18 oranında arttığı görülmüştür. Protein içeriği % 18 artış ile en yüksek (% 12.98) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir. 2019-2020 yılında ise kontrole (% 11.20) göre ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda 20-20 uygulamasıyla (% 12.04) % 7, ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 uygulamasıyla (% 12.25) % 9, polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 uygulamasıyla (% 13.06) % 17 oranında arttığı görülmüştür. Protein içeriği % 187 artış ile en yüksek (% 13.06) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 ve en düşük ise % 7artışla katı formda 20-20 uygulamasıyla (% 12.04) belirlenmiştir (Çizlege 4.29). Toprak Mahsülleri Ofisi ve borsalar tarafından ekmeklik buğday alımında uygulanan protein sınır değerleri ile karşılaştırıldığında tane örneklerinin protein içeriklerine göre sıvı 20-20 ve sıvı 20-20 (polifosfat) (> % 13) birinci sınıf, katı 20-20 (% 12-13) ikinci sınıf kalitede kontrol ise (% 11-12) üçüncü sınıf kalitede tespit edilmiştir (TMO, 2020).

Çizelge 4. 30: Konya İlinde 20-20 kompoze gübresi uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort	1	2	3	Ort
Kontrol (gübresiz)	79.66	80.21	79.81	**79.89**	79.82	78.64	81.34	**79.93**
Katı 20-20 + Üre	79.01	79.62	78.34	**78.99**	79.14	79.54	79.47	**79.38**
Sıvı 20-20 + UAN	78.60	77.61	78.87	**78.36**	78.12	78.20	78.18	**78.17**
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN	77.56	76.40	77.80	**77.25**	78.19	78.34	79.08	**78.54**

Sulu şartlarda 2018-2019 yılında üretilen ekmeklik buğdayın gluten indeksi uygulanan katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı değişmekle birlikte azalışlar meydana gelmiştir. En yüksek gluten indeksi kontrolde (79.89) elde edilirken bunu Katı 20-20+Üre (78.99), Sıvı 20-20+Üre (78.36), Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre (77.25) takip etmiştir (Çizelge 4.30). 2019-2020 yılında üretilen ekmeklik buğdayın gluten indeksi en yüksek kontrolde (79.93) ve en düşük ise Sıvı 20-20 + Üre (78.17) olduğu ve diğer uygulamaların bu değerler arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.30).

4.1.1.2.3. Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamalarının sulu şartlarda buğday bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için başaklanma döneminde alınmış bayrak yaprağı örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, protein ve gluten indeksine etkileri sırasıyla Çizelge 4.31, 4.32, 4.33, 4.34, 4.35 ve 4.36'da verilmiştir.

Çizelge 4. 31: Konya İlinde sulu şartlarda sıvı ve katı ekin (13-25-5+ 0.5Zn) gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	1.39	0.24	1.42	0.54	0.25
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		2.37	0.26	1.57	0.56	0.27
Katı 13-25-5+0.5 Zn + UAN		2.30	0.26	1.48	0.66	0.34
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + UAN		2.74	0.35	1.71	0.76	0.31
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + UAN		2.90	0.36	1.60	0.74	0.31
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	4.21	0.28	2.72	0.40	0.21
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		5.16	0.29	2.76	0.45	0.21
Katı 13-25-5+0.5 Zn + UAN		5.17	0.20	1.88	0.46	0.22
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + UAN		4.69	0.30	1.88	0.48	0.24
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + UAN		4.99	0.31	1.95	0.48	0.25
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2.00-3.00**	**0.20-0.50**	**1.50-3.00**	**0.20-0.50**	**0.15-0.50**

Çizelge 4. 32: Konya İlinde sulu şartlarda sıvı ve katı ekin (13-25-5+ 0.5Zn) gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	101.40	13.80	17.06	38.62	34.91
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		105.12	13.91	17.91	45.80	44.43
Katı 13-25-5+0.5 Zn + UAN		108.43	17.72	17.43	43.91	37.40
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + UAN		113.44	17.83	17.94	53.15	38.32
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + UAN		144.75	18.65	16.10	53.64	53.22
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	99.17	15.11	19.71	35.15	8.87
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		99.84	16.20	20.36	49.26	28.25
Katı 13-25-5+0.5 Zn + UAN		102.66	17.79	20.01	53.47	13.12
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + UAN		102.85	18.07	19.84	45.95	10.91
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + UAN		107.69	18.37	20.44	57.35	18.13
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**25-100**	**15-70**	**5-25**	**25-100**	**6-10**

Konya İl'inde 2018-2019 ve 2019-2020 üretim dönemlerinde sulu şartlarda yürütülen buğday denemesinden başaklanma döneminde alınan bayrak yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.31 ve 4.32) Jones ve ark.,., (1991)'nın buğday bitkisi için bildirdiği yeterlilik

sınır değerleri ile karşılaştırıldığında katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında 2018-2019 yılı üretim döneminde N, K ve Zn içeriği hariç yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir. Bu üretim yıllarında yapılan uygulamalara bağlı olarak besin element içeriklerinde değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. Bunun yanısıra 2018-2019 üretim dönemlerinde bayrak yapraklarının fosfor içerikleri Ekin gübresi denemesinde ortofosfat (% 0.35) ve polifosfat (% 0.36) formunda fosfor içeren sıvı Ekin gübresi uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 46 ve % 50 oranlarında artışlar olmuştur. 2019-2020 yılı üretim döneminde ise bayrak yapraklarının fosfor içerikleri 20-20 denemesinde ortofosfat (% 0.30) ve polifosfat (% 0.31) formunda fosfor içeren sıvı 20-20 uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 7 ve % 11 oranlarında artış belirlenmiştir.

Çizelge 4. 33: Konya İlinde 20-20 kompoze gübresi denemelerinde uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi indeksi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması
	2018-2019
Genel	--
Tekerrür	6109.19
Uygulama	41629.54**
Hata	5121.83
C.V.(%)	17.21

**, p<0.01

Konya İl'inde sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemesinde 2018-2019 yılında üretim döneminde % 1 seviyesinde önemli olurken 2019-2020 üretim döneminde domuz zararı ve yatma meydana gelmiş ve bu yüzden deneme alanında hasat yapılamamıştır (Çizelge 4. 33).

Çizelge 4. 34: Konya İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Verim kg da^{-1}			Ort kg da $^{-1}$
	1	2	3	
Kontrol (gübresiz)	271	267	250	**263 B**
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	472	419	450	**447 A**
Katı 13-25-5+0.5 Zn + UAN	486	633	536	**552 A**
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + UAN	467	552	380	**466 A**
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat)+ UAN	481	524	443	**483 A**

Çizelge 4. 34'de görüldüğü üzere 2018-2019 yılı üretim döneminde Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemesinde tane verimleri farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre %70 ile % 110 arasında değişen oranlarda artmıştır. Tane verimlerinde kontrole göre Katı 13-25-5+0.5 Zn+Üre uygulamasıyla % 70, Katı 13-25-5+0.5 Zn +UAN uygulamasıyla % 110, Sıvı 13-25-5+0.5 Zn+UAN % 77 ve polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 13-25-5+0.5 Zn +UAN uygulamasıyla % 84 oranında artış elde edilmiştir (Çizelge 4. 34).

Çizelge 4. 35: Konya İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019			
	1	2	3	Ort
	---------- % --------			%
Kontrol (gübresiz)	11.24	11.57	11.40	**11.40**
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	12.10	11.80	11.98	**11.96**
Katı 13-25-5+0.5 Zn + UAN	12.20	12.32	12.40	**12.31**
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + UAN	12.66	12.81	12.90	**12.79**

Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat)+ UAN	12.89	12.90	13.19	**12.99**

Tane protein içeriği, uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte 2018-2019 üretim yılında kontrole (% 11.40) göre ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda 13-25-5+0.5 Zn uygulamasıyla (% 11.96) % 5, ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-25-5+0.5 Zn uygulamasıyla (% 12.79) % 12, polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-25-5+0.5 Zn uygulamasıyla (% 12.99) % 14 oranında arttığı görülmüştür. Protein içeriği % 14 artış ile en yüksek (% 12.99) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-25-5+0.5 Zn gübresi uygulaması ile elde edilmiştir. Toprak Mahsülleri Ofisi ve borsalar tarafından ekmeklik buğday alımında uygulanan protein sınır değerleri ile karşılaştırıldığında tane örneklerinin protein içeriklerine göre sıvı 13-25-5+0.5 Zn ve sıvı 13-25-5+0.5 Zn (polifosfat) (> % 13) birinci sınıf, katı 13-25-5+0.5 Zn (% 12-13) ikinci sınıf kalitede kontrol ise (% 11-12) üçüncü sınıf kalitede tespit edilmiştir (TMO, 2020).

Çizelge 4. 36: Konya İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**2018-2019**			
	1	2	3	**Ort**
Kontrol (gübresiz)	81.23	82.20	81.56	**81.66**
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	81.54	80.20	80.17	**80.64**
Katı 13-25-5+0.5 Zn + UAN	80.12	79.71	79.45	**79.76**
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + UAN	79.17	78.58	78.47	**78.74**
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat)+ UAN	78.54	77.60	78.11	**78.08**

Sulu şartlarda 2018-2019 yılında üretilen ekmeklik buğdayın gluten indeksi uygulanan katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı değişmekle birlikte azalışlar meydana gelmiştir. En yüksek gluten indeksi kontrolde (81.66) elde edilirken bunu Katı 13-25-5+0.5 Zn+Üre (80.64), 13-25-5+0.5 Zn+Üre (79.76), Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre (78.74) ve Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat)+ UAN (78.08) takip etmiştir (Çizelge 36).

Sonuç olarak Konya İl'inde sulu şartlarda yürütülen denemelerde katı ve sıvı gübre uygulamaları ile kontrollere göre çok önemli düzeylerde artışlar elde edilmiştir. Bu denemelerden en yüksek tane verimleri Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemesinde elde edilirken bunu 20-20 ve DAP gübresi denemeleri izlemiştir (Çizelge 4.22, 4.28, 4.34). Bu denemelerde bayrak yapraklarının analizine göre bitkilerde genel olarak Zn eksikliği vardı. Bitkide çinko beslenmesini olumlu yönde etkileyen gübre uygulamalarında genel olarak diğer uygulamalara göre tane verimlerinin daha yüksek olduğunu ifade edebiliriz.

4.1.2. Eskişehir İli'nde Buğday Denemelerinin Sonuçları

Eskişehir İl'inde 2 yıl süre ile (2018-2019 ve 2019-2020) kuru şartlarda katı ve sıvı gübre uygulamalarının ekmeklik buğday bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.1.2.1. Eskişehir ilinde kuru şartlarda yürütülen buğday denemelerinin sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 20-20 kompoze gübre ve Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübre uygulamalarının kuru şartlarda buğday bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.1.2.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının kuru şartlarda buğday bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için başaklanma döneminde alınmış bayrak yaprağı örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, protein ve gluten indeksine etkileri sırasıyla Çizelge 4.37, 4.38, 4.39, 4.40, 4.41 ve 4.42'de verilmiştir.

Çizelge 4. 37: Eskişehir İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	2.36	0.30	1.80	1.02	0.25
Katı DAP + Üre		2.33	0.33	1.83	0.99	0.24
Sıvı DAP + Üre		2.94	0.32	2.16	1.09	0.22
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre		2.12	0.27	1.66	0.96	0.20
Sıvı DAP (N10) + UAN		3.06	0.31	1.86	1.01	0.23
Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN		3.22	0.28	2.03	1.10	0.24
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	1.48	0.24	1.49	0.52	0.16
Katı DAP + Üre		2.48	0.25	1.63	0.53	0.17
Sıvı DAP + Üre		2.52	0.26	1.63	0.57	0.17
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre		2.77	0.26	1.57	0.56	0.17
Sıvı DAP (N10) + UAN		2.92	0.25	1.78	0.60	0.17
Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN		3.34	0.26	1.61	0.56	0.17
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2.00-3.00**	**0.20-0.50**	**1.50-3.00**	**0.20-0.50**	**0.15-0.50**

Çizelge 4. 38: Eskişehir İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	198.32	28.25	19.61	224.52	21.82
Katı DAP + Üre		195.71	26.72	19.33	198.90	30.43
Sıvı DAP + Üre		202.05	23.53	19.50	205.16	25.74
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre		164.23	19.44	16.09	184.23	21.35
Sıvı DAP (N10) + UAN		190.23	23.30	17.91	216.07	76.51
Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN		174.81	23.41	17.64	235.14	88.92
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	108.83	10.92	16.05	42.69	5.70
Katı DAP + Üre		110.92	12.82	16.69	56.09	6.23
Sıvı DAP + Üre		113.72	13.44	17.05	63.23	6.10
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre		113.40	11.88	17.66	57.76	6.61
Sıvı DAP (N10) + UAN		137.59	14.22	18.85	57.87	6.63
Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN		134.00	12.27	17.25	54.73	7.37
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**25-100**	**15-70**	**5-25**	**25-100**	**6-10**

Eskişehir'de kuru şartlarda yürütülen 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen buğday denemesinden başaklanma döneminde alınan bayrak yaprağı örneklerinin analiz

sonuçları (Çizelge 4. 37 ve 4. 38) Jones ve ark.,., (1991)'nın buğday bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında 2018-2019 yılında N ve K içeriği ayrıca 2019-2020 yılında Zn içeriği hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir. Katı ve sıvı gübre uygulamalarının yapıldığı dönemeler de uygulamalara bağlı olarak besin element içeriklerinde değişen oranlarda değişimler olduğu belirlenmiştir. Bunun yanısıra 2018-2019 üretim dönemlerinde bayrak yapraklarının fosfor içerikleri DAP denemesinde ortofosfat (% 0.31) ve polifosfat (% 0.28) formunda fosfor içeren sıvı DAP gübresi uygulamalarında kontrole göre sırasıyla %3 oranında artış ve % 7 oranında azalış olmuştur. 2019-2020 yılı üretim döneminde ise bayrak yapraklarının fosfor içerikleri DAP denemesinde ortofosfat (% 0.25) ve polifosfat (% 0.26) formunda fosfor içeren sıvı DAP uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 4 ve % 8 oranlarında artış belirlenmiştir.

Çizelge 4. 39: Eskişehir İlinde DAP gübresi denemelerinde uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--
Tekerrür	2082.39	72.22
Uygulama	2138.89	906.19*
Hata	668.72	208.49
C.V.(%)	13.43	11.59

*,p<0.05

Eskişehir İl'inde kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, DAP gübresi denemesinde 2018-2019 yılında üretim döneminde istatistiki olarak önemsiz olurken 2019-2020 üretim döneminde istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.39).

Çizelge 4. 40: Eskişehir İlinde DAP gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort	1	2	3	Ort
	---------- kg da^{-1} --------			kg da $^{-1}$	--------- kg da^{-1} ---------			kg da $^{-1}$
Kontrol (Gübresiz)	175	127	185	**162**	101	99	91	97 **C**
Katı DAP + Üre	216	166	145	**176**	143	133	151	142 **AB**
Sıvı DAP + Üre	219	194	239	**217**	131	151	151	144 **A**
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre	239	242	212	**231**	125	119	119	121 **ABC**
Sıvı DAP (N10) + UAN	173	136	213	**176**	97	129	131	119 **BC**
Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN	213	165	201	**193**	144	100	128	124 **AB**

Çizelge 4.40'ta görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde DAP gübresinin tane verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre % 9 Sıvı DAP + UAN ve Katı DAP + Üre ile % 34 Sıvı DAP + Üre uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. 2019-2020 üretim döneminde DAP gübresi denemesinde tane verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 23 (Sıvı DAP-N10 + UAN) ile % 48 (Katı DAP + Üre) arasında değişen oranlarda artmıştır (Çizelge 4.40).

Çizelge 4. 41: Eskişehir İlinde DAP gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort %	1	2	3	Ort %
	---------- % --------				--------- % ---------			
Kontrol (Gübresiz)	11.50	11.48	10.96	**11.31**	10.24	11.87	11.90	**11.37**
Katı DAP + Üre	11.80	12.07	12.11	**11.99**	12.24	11.87	12.13	**12.08**
Sıvı DAP + Üre	12.21	12.30	12.40	**12.30**	12.50	12.14	12.64	**12.43**
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre	12.56	12.60	12.71	**12.62**	12.82	12.56	12.90	**12.76**
Sıvı DAP (N10) + UAN	12.74	12.43	12.16	**12.44**	12.97	12.66	12.73	**12.79**
Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN	12.97	13.01	12.80	**12.93**	12.76	12.84	12.99	**12.86**

Tane protein içeriği bakıldığında , uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte2018-2019 üretim yılında kontrole (% 11.31) göre ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda DAP uygulamasıyla (% 11.99) % 6, ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP uygulamasıyla (% 12.30) % 9, polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP uygulamasıyla (% 12.62) % 12 oranında arttığı görülmüştür. Protein içeriği % 14 artış ile en yüksek (% 12.93) ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN gübresi uygulaması ile elde edilmiştir. 2019-2020 yılında protein içeriği % 13 artış ile en yüksek (% 12.86) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN gübresi uygulaması ve % 6 artış ile en düşük (% 12.08) ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda Katı DAP + Üre olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.41). Toprak Mahsülleri Ofisi ve borsalar tarafından ekmeklik buğday alımında uygulanan protein sınır değerleri ile karşılaştırıldığında tane örneklerinin protein içeriklerine göre sıvı 20-20 ve sıvı 20-20 (polifosfat) (> % 13) birinci sınıf, katı 20-20 (% 12-13) ikinci sınıf kalitede kontrol ise (% 11-12) üçüncü sınıf kalitede tespit edilmiştir (TMO, 2020).

Çizelge 4. 42: Eskişehir İlinde DAP gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort	1	2	3	Ort
Kontrol (Gübresiz)	82.15	83.40	81.47	**82.34**	83.70	81.57	82.82	**82.70**
Katı DAP + Üre	80.77	81.91	81.54	**81.41**	80.40	80.27	80.97	**80.55**
Sıvı DAP + Üre	79.64	78.99	79.93	**79.52**	80.92	79.47	80.17	**80.19**
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre	78.60	79.12	78.53	**78.75**	79.74	79.67	78.11	**79.17**
Sıvı DAP (N10) + UAN	79.40	77.25	76.33	**77.66**	78.17	77.60	79.81	**78.53**
Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN	76.47	75.13	76.80	**76.13**	78.19	78.92	77.08	**78.06**

Kuru şartlarda 2018-2019 yılında üretilen ekmeklik buğdayın gluten indeksi uygulanan katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı değişmekle birlikte azalışlar meydana gelmiştir. En yüksek gluten indeksi kontrolde (82.34) elde edilirken bunu Katı DAP+Üre (81.41), Sıvı DAP + Üre (79.52), Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre (78.75) ve Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN (76.13)

takip etmiştir (Çizelge 4.42). 2019-2020 yılında üretilen ekmeklik buğdayın gluten indeksi en yüksek kontrolde (82.70) ve en düşük ise Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN (78.06) olduğu ve diğer uygulamaların bu değerler arasında değiştiği belirlenmiştir.

4.1.2.1.2. 20-20 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 20-20 kompoze gübresi uygulamalarının kuru şartlarda buğday bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için başaklanma döneminde alınmış bayrak yaprağı örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, protein ve gluten indeksine etkileri sırasıyla Çizelge 4.43, 4.44, 4.45, 4.46, 4.47 ve 4.48'de verilmiştir.

Çizelge 4. 43: Eskişehir İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	2.07	0.33	2.09	1.04	0.24
Katı 20-20 + Üre		2.28	0.30	1.74	1.04	0.24
Sıvı 20-20 + Üre		2.46	0.27	1.97	0.91	0.21
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre		2.73	0.26	1.78	1.00	0.23
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	2.77	0.23	1.56	0.53	0.15
Katı 20-20 + Üre		3.43	0.23	1.74	0.54	0.16
Sıvı 20-20 + Üre		3.24	0.24	1.64	0.57	0.16
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre		3.61	0.24	1.71	0.53	0.16
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2.00-3.00**	**0.20-0.50**	**1.50-3.00**	**0.20-0.50**	**0.15-0.50**

Çizelge 4. 44: Eskişehir İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı 20-20 kompoze Gübre uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	160.20	23.06	18.34	204.84	74.80
Katı 20-20 + Üre		165.33	20.34	17.17	163.35	62.25
Sıvı 20-20 + Üre		150.25	22.26	17.75	183.63	45.06
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre		177.22	25.63	19.76	190.21	48.54
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	105.15	13.32	16.54	47.44	4.57
Katı 20-20 + Üre		105.76	13.42	16.58	47.43	5.22
Sıvı 20-20 + Üre		108.30	14.04	16.68	48.37	6.24
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre		108.21	13.41	17.64	53.21	6.82
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**25-100**	**15-70**	**5-25**	**25-100**	**6-10**

Eskişehir'de kuru şartlarda yürütülen 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen buğday denemesinden başaklanma döneminde alınan bayrak yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.43 ve 4.44) Jones ve ark.,., (1991)'nın buğday bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında 2018-2019 yılında Mg içeriği ayrıca 2019-2020 yılında Zn ve B içeriği hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir. Katı ve sıvı gübre

uygulamalarının yapıldığı dönemeler de uygulamalara bağlı olarak besin element içeriklerinde değişen oranlarda değişimler olduğu belirlenmiştir. Bunun yanısıra 2018-2019 üretim dönemlerinde bayrak yapraklarının fosfor içerikleri 20-20 kompoze gübre denemesinde ortofosfat (% 0.27) ve polifosfat (% 0.26) formunda fosfor içeren sıvı 20-20 gübresi uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 18 ve % 21 oranlarında azalışlar olmuştur. 2019-2020 yılı üretim döneminde ise bayrak yapraklarının fosfor içerikleri 20-20 kompoze gübre denemesinde ortofosfat (% 0.24) ve polifosfat (% 0.24) formunda fosfor içeren sıvı 20-20 gübre uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 4 oranında artış belirlenmiştir (Çizelge 4.43).

Çizelge 4. 45: Eskişehir İlinde 20-20 gübresi denemelerinde uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--
Tekerrür	46.58	1083.25
Uygulama	2581.64*	936.75*
Hata	310.47	142.25
C.V.(%)	7.30	9.56

*, p<0.05

Eskişehir İl'inde kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 20-20 kompoze gübresi denemesinde 2018-2019 ve 2019-2020 yıllarında üretim döneminde istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.45).

Çizelge 4. 46: Eskişehir İlinde 20-20 gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort	1	2	3	Ort
	---------- kg da^{-1} --------			kg da $^{-1}$	--------- kg da^{-1} ---------			kg da $^{-1}$
Kontrol (Gübresiz)	241	203	233	**226 B**	109	78	116	101 **B**
Katı 20-20 + Üre	204	232	232	**222 B**	107	124	141	124 **A**
Sıvı 20-20 + Üre	231	222	244	**232 A**	113	121	159	131 **A**
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre	292	294	269	**226 B**	131	139	159	143 **A**

Çizelge 4.46'da görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 20-20 kompoze gübresinin tane verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre -% 2 Katı 20-20 + Üre ile % 3 Sıvı 20-20 + Üre uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. Tane verimlerinde geleneksel uygulama olan Katı 20-20+Üre uygulamasına göre, Sıvı 20-20+Üre % 5 ve polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla % 2 oranında artış elde edilmiştir (Çizelge 4.46). 2019-2020 üretim döneminde 20-20 kompoze gübresi denemesinde tane verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 23 (Katı 20-20 + Üre) ile % 42 (Sıvı 20-20 + UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır (Çizelge 46). Katı geleneksel uygulamaya (Katı 20-20+Üre) göre tane verimleri Sıvı 20-20+Üre % 6 ve polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla %15 oranında artış belirlenmiştir.

Çizelge 4. 47: Eskişehir İlinde 20-20 kompoze gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort	1	2	3	Ort
	---------- % --------			%	--------- % ---------			%

Kontrol (gübresiz)	12.00	11.76	11.54	**11.77**	11.60	11.87	11.90	**11.79**
Katı 20-20 + Üre	12.12	12.30	12.41	**12.28**	12.24	12.35	12.39	**12.33**
Sıvı 20-20 + Üre	12.57	12.64	12.71	**12.64**	12.38	12.49	12.57	**12.48**
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre	13.08	12.78	12.83	**12.90**	12.78	12.81	12.96	**12.85**

Tane protein içeriği, uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte 2018-2019 ürtim yılında kontrole (% 11.77) göre ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda 20-20 uygulamasıyla (% 12.28) % 4, ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 uygulamasıyla (% 12.64) % 7, polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 uygulamasıyla (% 12.90) % 10 oranında arttığı görülmüştür. Protein içeriği % 10 artış ile en yüksek (% 12.90) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir. 2019-2020 yılında protein içeriği kontrole göre % 9 artış ile en yüksek (% 12.85) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre gübresi uygulaması ve % 5 artış ile en düşük (% 12.33) ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda Katı 20-20 + Üre olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.47). Toprak Mahsülleri Ofisi ve borsalar tarafından ekmeklik buğday alımında uygulanan protein sınır değerleri ile karşılaştırıldığında tane örneklerinin protein içeriklerine göre sıvı 20-20 ve sıvı 20-20 (polifosfat) (> % 13) birinci sınıf, katı 20-20 (% 12-13) ikinci sınıf kalitede kontrol ise (% 11-12) üçüncü sınıf kalitede tespit edilmiştir (TMO, 2020).

Çizelge 4. 48: Eskişehir İlinde 20-20 kompoze gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**2018-2019**				**2019-2020**			
	1	2	3	**Ort**	1	2	3	**Ort**
Kontrol (gübresiz)	80.91	83.02	82.41	**82.11**	81.25	80.74	80.94	**80.98**
Katı 20-20 + Üre	81.12	78.94	79.90	**79.99**	80.67	79.88	79.87	**80.14**
Sıvı 20-20 + Üre	78.88	79.16	79.27	**79.10**	79.78	79.94	79.87	**79.86**
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre	77.80	76.54	77.20	**77.18**	77.29	76.85	77.49	**77.21**

Kuru şartlarda 2018-2019 yılında üretilen ekmeklik buğdayın gluten indeksi uygulanan katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı değişmekle birlikte azalışlar meydana gelmiştir. En yüksek gluten indeksi kontrolde (82.11) elde edilirken bunu Katı 20-20+Üre (79.99), Sıvı DAP + Üre (79.10) ve Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre (77.18) takip etmiştir (Çizelge 4.48). 2019-2020 yılında üretilen ekmeklik buğdayın gluten indeksi en yüksek kontrolde (80.98) ve en düşük ise Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre (77.21) olduğu ve diğer uygulamaların bu değerler arasında değiştiği belirlenmiştir.

4.1.2.1.3. Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamalarının kuru şartlarda buğday bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için başaklanma döneminde alınmış bayrak yaprağı örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, protein ve gluten indeksine etkileri sırasıyla Çizelge 4.49, 4.50, 4.51, 4.52, 4.53 ve 4.54'de verilmiştir.

Çizelge 4. 49: Eskişehir İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı ekin gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca, Mg ve S) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI*	**Üretim**	**N**	**P**	**K**	**Ca**	**Mg**

	Yılı	---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	2.07	0.24	1.58	1.04	0.26
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		3.11	0.29	1.69	0.99	0.26
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		2.42	0.27	1.66	1.15	0.27
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre		2.93	0.24	1.60	1.08	0.27
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	4.43	0.26	1.66	0.56	0.17
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		3.30	0.29	1.84	0.64	0.17
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		4.17	0.29	1.89	0.62	0.17
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre		4.82	0.28	1.80	0.64	0.18
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2.00-3.00**	**0.20-0.50**	**1.50-3.00**	**0.20-0.50**	**0.15-0.50**

Çizelge 4. 50: Eskişehir İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı ekin gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	224.02	17.91	16.05	201.52	28.51
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		173.53	18.32	15.63	192.13	35.63
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		187.63	18.93	16.07	199.44	36.94
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre		173.06	19.84	15.21	215.10	31.65
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	120.02	14.49	17.64	48.51	4.87
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		135.08	18.12	20.10	57.65	5.99
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		125.52	16.58	18.85	56.25	6.30
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre		135.72	17.13	19.39	55.26	8.89
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**25-100**	**15-70**	**5-25**	**25-100**	**6-10**

Eskişehir'de kuru şartlarda yürütülen 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen buğday denemesinden başaklanma döneminde alınan bayrak yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.49 ve 4.50) Jones ve ark.,., (1991)'nın buğday bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında 2019-2020 yılında Zn ve B içeriği hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir. Katı ve sıvı gübre uygulamalarının yapıldığı dönemeler de uygulamalara bağlı olarak besin element içeriklerinde değişen oranlarda değişimler olduğu belirlenmiştir. Bunun yanısıra 2018-2019 üretim dönemlerinde bayrak yapraklarının fosfor içerikleri Ekin (13-25-5+0.5 Zn) denemesinde ortofosfat (% 0.27) ve polifosfat (% 0.24) formunda fosfor içeren sıvı Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 13 oranında artış olurken diğer uygulamada değişim meydana gelmemiştir. 2019-2020 yılı üretim döneminde ise bayrak yapraklarının fosfor içerikleri Ekin (13-25-5+0.5 Zn) denemesinde ortofosfat (% 0.29) ve polifosfat (% 0.28) formunda fosfor içeren sıvı Ekin (13-25-5+0.5 Zn) uygulamalarında kontrole göre sırasıyla %12 ve %8 oranlarında artış belirlenmiştir.

Çizelge 4. 51: Eskişehir İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemelerinde uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--

Tekerrür	217.75	333.58
Uygulama	265.42	120.75
Hata	806.08	365.92
C.V.(%)	12.98	14.43

Eskişehir İl'inde kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemesinde 2018-2019 ve 2019-2020 yıllarında istatistiki olarak önem belirlenememiştir (Çizelge 4.51).

Çizelge 4. 52: Eskişehir İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**2018-2019**				**2019-2020**			
	1	2	3	**Ort**	1	2	3	**Ort**
	---------- kg da^{-1} --------			**kg da $^{-1}$**	**--------- kg da^{-1} ---------**			**kg da $^{-1}$**
Kontrol (Gübresiz)	229	181	216	**208**	123	124	129	**125**
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	225	186	23	**215**	137	158	126	**140**
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	231	216	216	**221**	124	164	103	**130**
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre	191	262	239	**231**	148	120	135	**134**

Çizelge 4.52'de görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde Ekin (13-25-5+0.5 Zn) Gübresi denemesinde tane verimleri farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre %3 ile %11 arasında değişen oranlarda artmıştır. Tane verimlerinde kontrole göre Katı 13-25-5+0.5 Zn +Üre uygulamasıyla % 3, Sıvı 13-25-5+0.5 Zn +Üre uygulamasıyla % 6 ve polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 13-25-5+0.5 Zn +Üre uygulamasıyla % 11 oranında artış elde edilmiştir (Çizelge 52). 2019-2020 üretim döneminde Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemesinde tane verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 4 (Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre) ile % 12 (Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre) arasında değişen oranlarda artmıştır (Çizelge 4.52).

Çizelge 4. 53: Eskişehir İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**2018-2019**				**2019-2020**			
	1	2	3	**Ort**	1	2	3	**Ort**
	---------- % --------			**%**	**--------- % ---------**			**%**
Kontrol (Gübresiz)	10.98	11.14	11.20	**11.11**	11.30	11.47	11.12	**11.30**
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	11.57	11.62	11.71	**11.63**	11.60	11.73	11.80	**11.71**
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	12.04	12.08	12.17	**12.10**	12.18	12.23	12.37	**12.26**
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre	12.87	12.96	12.88	**12.90**	12.89	13.04	12.93	**12.95**

Tane protein içeriği, uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte 2018-2019 yılında kontrole (% 11.11) göre ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda 13-25-5+0.5 Zn uygulamasıyla (% 11.63) % 5, ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-25-5+0.5 Zn uygulamasıyla (% 12.17) % 10, polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-25-5+0.5 Zn uygulamasıyla (% 12.90) % 16 oranında arttığı görülmüştür. Protein içeriği % 16 artış ile en yüksek (% 12.90) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-25-5+0.5 Zn gübresi

uygulaması ile elde edilmiştir. 2019-2020 yılında protein içeriği kontrole göre % 15 artış ile en yüksek (% 12.95) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre gübresi uygulaması ve % 4 artış ile en düşük (% 11.71) ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.53).Toprak Mahsülleri Ofisi ve borsalar tarafından ekmeklik buğday alımında uygulanan protein sınır değerleri ile karşılaştırıldığında tane örneklerinin protein içeriklerine göre sıvı 20-20 ve sıvı 20-20 (polifosfat) (> % 13) birinci sınıf, katı 20-20 (% 12-13) ikinci sınıf kalitede kontrol ise (% 11-12) üçüncü sınıf kalitede tespit edilmiştir (TMO, 2020).

Çizelge 4. 54: Eskişehir İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	**Ort**	1	2	3	**Ort**
Kontrol (Gübresiz)	86.61	85.47	86.40	**86.16**	81.54	82.18	81.63	**81.78**
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	82.87	83.19	83.47	**83.18**	80.17	81.11	80.27	**80.50**
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	81.76	81.27	81.43	**81.49**	79.78	80.15	79.47	**79.80**
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre	79.86	80.77	79.78	**80.14**	79.62	78.17	78.96	**78.92**

Kuru şartlarda 2018-2019 yılında üretilen ekmeklik buğdayın gluten indeksi uygulanan katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı değişmekle birlikte azalışlar meydana gelmiştir. En yüksek gluten indeksi kontrolde (86.16) elde edilirken bunu Katı 13-25-5+0.5 Zn +Üre (83.18), Sıvı 13-25-5+0.5 + Üre (81.49) ve Sıvı 13-25-5+0.5 (Polifosfat) + Üre (80.14) takip etmiştir (Çizelge 4.54). 2019-2020 yılında üretilen ekmeklik buğdayın gluten indeksi en yüksek kontrolde (81.78) ve en düşük ise Sıvı 13-25-5+0.5 (Polifosfat) + Üre (78.92) olduğu ve diğer uygulamaların bu değerler arasında değiştiği belirlenmiştir.

Sonuç olarak Eskişehir'de kuru şartlarda yürütülen denemelerde kontrollere göre çok önemli düzeylerde artış ile en yüksek tane verimleri polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı taban gübresi ve üste üre gübresi uygulamalarında elde edilmiştir (Çizelge 40, 46, 52). Her üç denemede de polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı DAP, 20-20 ve Ekin (13-25-5+0.5 Zn) + Üre gübresi uygulamaları ile birbirine hemen hemen eşit miktarda tane verimi elde edilmiştir. Bunun yanında DAP denemesindeki sıvı gübre uygulamaları ve diğer denemelerdeki gübre uygulamaları ile aynı düzeylerde tane verimi elde edilmiştir. En düşük tane verimleri kontroller hariç katı DAP uygulamalarında elde edilmiştir (Çizelge 4.40, 4.46, 4.52).

4.1.3. Kırklareli İli'nde Buğday Denemelerinin Sonuçları

Kırklareli İl'inde 2018-2019 yılında; Kırklareli'nde buğday denemelerinin kurulmasında önceki raporlarda da belirtildiği gibi sıvı gübre uygulayan ekim makinesinde yaşanan sorunlar nedeniyle uygulama konuları ve parseller arası çok büyük farklar meydana geldi. Örneğin sıvı gübre uygulanan parsellerin bazılarında sadece 2-3 sırasında bitki vardı. Bu nedenle bu denmeler tamamen iptal edildi. Bu nedenden dolayı, 1 yıl (2019-2020) kuru şartlarda katı ve sıvı gübre uygulamalarının ekmeklik buğday bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.1.3.1. Kırklareli İlinde kuru şartlarda yürütülen buğday denemelerinin sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 20-20 kompoze gübre ve Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübre uygulamalarının kuru şartlarda buğday bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.1.3.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının kuru şartlarda buğday bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için başaklanma döneminde alınmış bayrak yaprağı örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, protein ve gluten indeksine etkileri sırasıyla Çizelge 4.55, 4.56, 4.57, 4.58, 4.59 ve 4.60'da verilmiştir.

Çizelge 4. 55: Kırklareli İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	1.48	0.24	1.49	0.52	0.16
Katı DAP + Üre		2.48	0.25	1.63	0.53	0.17
Sıvı DAP + Üre		2.52	0.26	1.63	0.57	0.17
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre		2.77	0.26	1.57	0.56	0.17
Sıvı DAP (N10) + UAN		2.92	0.25	1.78	0.60	0.17
Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN		3.34	0.26	1.61	0.56	0.17
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2.00-3.00**	**0.20-0.50**	**1.50-3.00**	**0.20-0.50**	**0.15-0.50**

Çizelge 4. 56: Kırklareli ilinde kuru şartlarda sıvı ve katı DAP gübre uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	108.83	10.92	16.05	42.69	5.70
Katı DAP + Üre		110.92	12.82	16.69	56.09	6.23
Sıvı DAP + Üre		113.72	13.44	17.05	63.23	6.10
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre		113.40	11.88	17.66	57.76	6.61
Sıvı DAP (N10) + UAN		137.59	14.22	18.85	57.87	6.63
Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN		134.00	12.27	17.25	54.73	7.37
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**25-100**	**15-70**	**5-25**	**25-100**	**6-10**

Kırklareli'nde kuru şartlarda yürütülen 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen buğday denemesinden başaklanma döneminde alınan bayrak yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.55 ve 4.56) Jones ve ark.,., (1991)'nın buğday bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında N, Zn ve B içeriği hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir. Katı ve sıvı gübre uygulamalarının yapıldığı dönemeler de uygulamalara bağlı olarak besin element içeriklerinde değişen oranlarda değişimler olduğu belirlenmiştir. Bunun yanısıra bayrak yapraklarının fosfor içerikleri DAP denemesinde ortofosfat (% 0.25) ve polifosfat (% 0.26) formunda fosfor içeren sıvı DAP gübresi uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 4 ve % 8 oranlarında artış olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. 57: Kırklareli İlinde 20-20 kompoze gübresi denemelerinde uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi indeksi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması
	2019-2020
Genel	--
Tekerrür	4316.67
Uygulama	33009.07**
Hata	18.55.33
C.V.(%)	6.49

**, p<0.01; *, p<0.05

Kırklareli İl'inde kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, DAP gübresi denemesinde 2019-2020 yılında üretim döneminde %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.57).

Çizelge 4. 58: Kırklareli İlinde DAP denemesinde farklı gübre uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Verim kg da^{-1}			Ort kg da $^{-1}$
	1	2	3	
Kontrol (gübresiz)	472	518	358	449 **B**
Katı DAP + Üre	682	728	705	705 **A**
Sıvı DAP + Üre	740	664	699	701 **A**
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre	727	705	685	705 **A**
Sıvı DAP (N10) + UAN	741	724	670	711 **A**
Sıvı DAP (Polifosfat)- (N10) + UAN	768	661	693	707 **A**

Çizelge 4.57'de görüldüğü üzere 2019-2020 üretim döneminde DAP Gübresi denemesinde tane verimleri farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 56 ile % 58 arasında değişen oranlarda artmıştır. Tane verimlerinde kontrole göre Katı DAP +Üre uygulamasıyla % 57, Sıvı DAP +Üre uygulamasıyla % 56 ve polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı DAP+Üre uygulamasıyla % 57 oranında artış elde edilmiştir (Çizelge 4.58). Katı geleneksel uygulamaya (Katı DAP+Üre) göre tane verimleri Sıvı DAP+Üre % 0.56 ve polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla %1 oranında artış belirlenmiştir.

Çizelge 4. 59: Kırklareli İlinde DAP gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2019-2020			
	1	2	3	Ort
	--------- % ---------			%
Kontrol (gübresiz)	10.85	11.54	11.74	**11.38**
Katı DAP + Üre	11.90	11.87	12.06	**11.94**
Sıvı DAP + Üre	12.03	12.43	12.58	**12.35**
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre	12.50	12.60	12.74	**12.61**
Sıvı DAP (N10) + UAN	12.68	12.80	12.60	**12.69**
Sıvı DAP (Polifosfat)- (N10) + UAN	12.97	12.60	12.84	**12.80**

Tane protein içeriği, uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole (% 11.38) göre ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda DAP uygulamasıyla (% 11.94) % 5, ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP uygulamasıyla (% 12.35) % 9, polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP uygulamasıyla (% 12.80) % 12 oranında arttığı görülmüştür. Protein içeriği % 12 artış ile en yüksek (% 12.80) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.59). Toprak Mahsülleri Ofisi

ve borsalar tarafından ekmeklik buğday alımında uygulanan protein sınır değerleri ile karşılaştırıldığında tane örneklerinin protein içeriklerine göre sıvı DAP ve sıvı DAP (polifosfat) (> % 13) birinci sınıf, katı DAP (% 12-13) ikinci sınıf kalitede kontrol ise (% 11-12) üçüncü sınıf kalitede tespit edilmiştir (TMO, 2020).

Çizelge 4. 60: Kırklareli İlinde DAP gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2019-2020			
	1	2	3	**Ort**
Kontrol (gübresiz)	86.41	85.24	84.67	**85.44**
Katı DAP + Üre	82.44	82.14	81.27	**81.95**
Sıvı DAP + Üre	74.25	74.22	75.88	**74.78**
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre	72.54	71.49	72.90	**72.31**
Sıvı DAP (N10) + UAN	70.86	70.63	70.89	**70.79**
Sıvı DAP (Polifosfat)- (N10) + UAN	68.42	69.67	70.52	**69.54**

Kuru şartlarda ekmeklik buğdayın gluten indeksi uygulanan katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı değişmekle birlikte azalışlar meydana gelmiştir. En yüksek gluten indeksi kontrolde (86.16) elde edilirken bunu Katı DAP +Üre (81.95), Sıvı DAP+ Üre (74.78) ve Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre (72.31) takip etmiştir (Çizelge 4.60).

4.1.3.1.2. 20-20 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının kuru şartlarda buğday bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için başaklanma döneminde alınmış bayrak yaprağı örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, protein ve gluten indeksine etkileri sırasıyla Çizelge 4.61, 4.62, 4.63, 4.64, 4.65 ve 4.66'da verilmiştir.

Çizelge 4. 61: Kırklareli İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	2.77	0.23	1.56	0.53	0.15
Katı 20-20 + Üre		3.43	0.23	1.74	0.54	0.16
Sıvı 20-20 + Üre		3.24	0.24	1.64	0.57	0.16
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre		3.61	0.24	1.71	0.53	0.16
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2.00-3.00**	**0.20-0.50**	**1.50-3.00**	**0.20-0.50**	**0.15-0.50**

Çizelge 4. 62: Kırklareli İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	105.15	13.32	16.54	47.44	4.57
Katı 20-20 + Üre		105.76	13.42	16.58	47.43	5.22
Sıvı 20-20 + Üre		108.30	14.04	16.68	48.37	6.24
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre		108.21	13.41	17.64	53.21	6.82

Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})	**25-100**	**15-70**	**5-25**	**25-100**	**6-10**

Kırklareli'nde kuru şartlarda yürütülen 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen buğday denemesinden başaklanma döneminde alınan bayrak yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.61 ve 4.62) Jones ve ark.,., (1991)'nın buğday bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Zn ve B içeriği hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir. Katı ve sıvı gübre uygulamalarının yapıldığı dönemeler de uygulamalara bağlı olarak besin element içeriklerinde değişen oranlarda değişimler olduğu belirlenmiştir. Bunun yanısıra bayrak yapraklarının fosfor içerikleri 20-20 kompoze denemesinde ortofosfat (% 0.24) ve polifosfat (% 0.24) formunda fosfor içeren sıvı 20-20 kompoze gübresi uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 4 oranında artış meydana gelmiştir.

Çizelge 4. 63: Kırklareli İlinde 20-20 kompoze gübresi denemelerinde uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi indeksi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	**Kareler ortalaması**
	2018-2019
Genel	**--**
Tekerrür	12037.00
Uygulama	8008.97**
Hata	643.22
C.V.(%)	3.89

**, p<0.01; *, p<0.05

Kırklareli İl'inde sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 20-20 kompoze gübresi denemesinde 2019-2020 yılında üretim döneminde istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.63).

Çizelge 4. 64: Kırklareli İlinde 20-20 denemesinde farklı gübre uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Verim kg da^{-1}**			**Ort kg da $^{-1}$**	**% Değişim**
	1	2	3		
Kontrol (gübresiz)	550	578	621	583 **B**	**--**
Katı 20-20 + Üre	576	636	717	643 **AB**	**11**
Sıvı 20-20 + Üre	620	739	730	696 **A**	**19**
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre	621	712	727	686 **A**	**18**

Çizelge 4.64'de görüldüğü üzere 2019-2020 üretim döneminde 20-20 kompoze gübre denemesinde tane verimleri farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre %10 ile % 19 arasında değişen oranlarda artmıştır. Tane verimlerinde kontrole göre Katı DAP +Üre uygulamasıyla % 10, Sıvı DAP +Üre uygulamasıyla % 19 ve polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı DAP+Üre uygulamasıyla % 18 oranında artış elde edilmiştir (Çizelge 64). Katı geleneksel uygulamaya (Katı DAP+Üre) göre tane verimleri Sıvı DAP+Üre % 8 ve polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla %18 oranında artış belirlenmiştir.

Çizelge 4. 65: Kırklareli İlinde 20-20 kompoze gübresi uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**2019-2020**			
	1	2	3	**Ort**
	--------- % ---------			**%**
Kontrol (gübresiz)	11.87	11.90	12.14	**11.97**

Katı 20-20 + Üre	12.08	12.21	12.26	**12.18**
Sıvı 20-20 + Üre	12.50	12.67	12.71	**12.63**
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre	12.83	12.57	12.67	**12.69**

Tane protein içeriği, uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole (% 11.97) göre ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda 20-20 uygulamasıyla (% 12.18) % 2, ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 uygulamasıyla (% 12.63) % 6, polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 uygulamasıyla (% 12.69) % 6 oranında arttığı görülmüştür (Çizelge 4.65). Toprak Mahsülleri Ofisi ve borsalar tarafından ekmeklik buğday alımında uygulanan protein sınır değerleri ile karşılaştırıldığında tane örneklerinin protein içeriklerine göre sıvı 20-20 ve sıvı 20-20 (polifosfat) (> % 13) birinci sınıf, katı 20-20 (% 12-13) ikinci sınıf kalitede kontrol ise (% 11-12) üçüncü sınıf kalitede tespit edilmiştir (TMO, 2020).

Çizelge 4. 66: Kırklareli İlinde 20-20 kompoze gübresi uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**2019-2020**			
	1	2	3	**Ort**
	--------- % ---------			**%**
Kontrol (gübresiz)	86.01	85.97	85.09	**85.69**
Katı 20-20 + Üre	80.16	80.66	79.98	**80.27**
Sıvı 20-20 + Üre	75.60	76.18	75.14	**75.64**
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre	65.12	66.20	65.81	**65.71**

Kuru şartlarda ekmeklik buğdayın gluten indeksi uygulanan katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı değişmekle birlikte azalışlar meydana gelmiştir. En yüksek gluten indeksi kontrolde (85.69) elde edilirken bunu Katı 20-20 +Üre (80.27), Sıvı 20-20+ Üre (75.64) ve Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre (65.71) takip etmiştir (Çizelge 4.66).

4.1.3.1.3. Ekin (13-25-5+ 0.5Zn) gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı Ekin gübresi uygulamalarının kuru şartlarda buğday bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için başaklanma döneminde alınmış bayrak yaprağı örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, protein ve gluten indeksine etkileri sırasıyla Çizelge 4.67, 4.68, 4.69, 4.70, 4.71 ve 4.72'de verilmiştir.

Çizelge 4. 67: Kırklareli İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı ekin (13-25-5+ 0.5Zn) gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Üretim Yılı**	**N**	**P**	**K**	**Ca**	**Mg**
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	4.43	0.26	1.66	0.56	0.17
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		3.30	0.29	1.84	0.64	0.17
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		4.17	0.29	1.89	0.62	0.17
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre		4.82	0.28	1.80	0.64	0.18
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2.00-3.00**	**0.20-0.50**	**1.50-3.00**	**0.20-0.50**	**0.15-0.50**

Çizelge 4. 68: Kırklareli İlinde kuru şartlarda sıvı ve katı ekin (13-25-5+ 0.5Zn) gübresi uygulamalarının buğday bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Üretim**	**Fe**	**Zn**	**Cu**	**Mn**	**B**

	Yılı	---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	120.02	14.49	17.64	48.51	4.87
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		135.08	18.12	20.10	57.65	5.99
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre		125.52	16.58	18.85	56.25	6.30
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre		135.72	17.13	19.39	55.26	8.89
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**25-100**	**15-70**	**5-25**	**25-100**	**6-10**

Kırıklareli'nde kuru şartlarda yürütülen 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen buğday denemesinden başaklanma döneminde alınan bayrak yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.67 ve 4.68) Jones ve ark.,., (1991)'nın buğday bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Zn ve B içeriği hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir. Katı ve sıvı gübre uygulamalarının yapıldığı dönemeler de uygulamalara bağlı olarak besin element içeriklerinde değişen oranlarda değişimler olduğu belirlenmiştir. Bunun yanısıra bayrak yapraklarının fosfor içerikleri Ekin (13-25-5+0.5 Zn) denemesinde ortofosfat (% 0.29) ve polifosfat (% 0.28) formunda fosfor içeren sıvı Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamalarında kontrole göre sırasıyla %12 ve % 8 oranında artış meydana gelmiştir.

Çizelge 4. 69: Kırklareli İlinde 20-20 kompoze gübresi denemelerinde uygulamaların sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi indeksi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması
	2018-2019
Genel	**--**
Tekerrür	1744.00
Uygulama	11733.89*
Hata	2442.56
C.V.(%)	6.72

**, p<0.01; *, p<0.05

Kırklareli İl'inde sulu şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemesinde 2019-2020 yılında üretim döneminde istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.69).

Çizelge 4. 70: Kırklareli İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Verim kg da^{-1}			Ort kg da $^{-1}$	% Değişim
	1	2	3		
Kontrol (gübresiz)	607	639	695	647 **B**	**--**
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	737	808	837	794 **A**	**23**
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	786	731	723	746 **A**	**15**
Sıvı 13-25-5+0.5Zn (Polifosfat)+Üre	716	820	727	754 **A**	**16**

Çizelge 70'de görüldüğü üzere 2019-2020 üretim döneminde Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemesinde tane verimleri farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 15 ile % 23 arasında değişen oranlarda artmıştır. Tane verimlerinde kontrole göre Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre uygulamasıyla % 23, ortofosfat formunda fosfor içeren Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre uygulamasıyla % 15 ve polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre uygulamasıyla % 16 oranında artış elde edilmiştir (Çizelge 4.70).

Çizelge 4. 71: Kırklareli İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın protein içeriğine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2019-2020			
	1	2	3	Ort
	--------- % ---------			%
Kontrol (gübresiz)	11.60	11.71	11.84	**11.72**
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	12.21	12.19	12.25	**12.22**
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	12.57	12.68	12.73	**12.66**
Sıvı 13-25-5+0.5Zn (Polifosfat)+Üre	13.08	13.12	13.19	**13.13**

Tane protein içeriği, uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole (% 11.72) göre ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda 13-25-5+0.5 Zn uygulamasıyla (% 12.22) % 4, ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-25-5+0.5 Zn uygulamasıyla (% 12.66) % 8, polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-25-5+0.5 Zn uygulamasıyla (% 13.13) % 12 oranında arttığı görülmüştür. Protein içeriği % 12 artış ile en yüksek (% 13.13) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-25-5+0.5 Zn gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.71). Toprak Mahsülleri Ofisi ve borsalar tarafından ekmeklik buğday alımında uygulanan protein sınır değerleri ile karşılaştırıldığında tane örneklerinin protein içeriklerine göre sıvı 20-20 ve sıvı 20-20 (polifosfat) (> % 13) birinci sınıf, katı 20-20 (% 12-13) ikinci sınıf kalitede kontrol ise (% 11-12) üçüncü sınıf kalitede tespit edilmiştir (TMO, 2020).

Çizelge 4. 72: Kırklareli İlinde ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamaların kuru şartlarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın gluten indeksine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2019-2020			
	1	2	3	Ort
	--------- % ---------			%
Kontrol (gübresiz)	86.87	85.92	86.73	**86.51**
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	82.04	82.52	82.47	**82.34**
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	72.57	72.68	72.79	**72.68**
Sıvı 13-25-5+0.5Zn (Polifosfat)+Üre	62.83	63.12	62.88	**62.94**

Kuru şartlarda ekmeklik buğdayın gluten indeksi uygulanan katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı değişmekle birlikte azalışlar meydana gelmiştir. En yüksek gluten indeksi kontrolde (86.51) elde edilirken bunu Katı 13-25-5+0.5 Zn +Üre (82.34), Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre (72.68) ve Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre (62.94) takip etmiştir (Çizelge 4.72).

Sonuç olarak Kırklareli'nde kuru şartlarda yürütülen denemelerde katı ve sıvı gübre uygulamaları ile kontrollere göre çok önemli düzeylerde artışlar elde edilmiştir. Bu denemelerden en yüksek tane verimleri Ekin (13-25-5+0.5 Zn) gübresi denemesinden elde edilirken bunu DAP ve 20-20 gübresi denemeleri takip etmiştir.

Özet olarak; kuru şartlarda (Konya, Eskişehir ve Kırklareli) 2018-2019 ve 2019-2020 üretim yılında yürütülen buğday denemelerinin ortalama tane verim sonuçları dikkate alındığında katı formdaki geleneksel gübre uygulamalarına göre fosforu ortofosfat ve polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile sırasıyla % 3 ve % 7 oranlarında artış elde edilmiştir. Sulu koşullarda (Konya) ilinde 2018-2019 üretim yılında yürütülen buğday denemesinin ortalama tane verim sonuçları dikkate alındığında katı formdaki geleneksel gübre uygulamalarına göre fosforu ortofosfat ve polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile sırasıyla % 1 ve % 5 oranlarında azalmaların olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bütün denemelerde sıvı gübre uygulamaları ile geleneksel katı gübre uygulamalarına göre tane protein içeriği ve gluten indeksi değerlerinde de artışlar belirlenmiştir.

4.2. MISIR DENEMELERİNİN SONUÇLARI

Proje kapsamında katı ve sıvı formundaki kimyasal gübrelerin buğday bitkisinin gelişmesine ve verimine etkilerinin belirlenmesi amacıyla Adana, Samsun ve İzmir illerinde denemeler kurulup yürütülmüştür.

4.2.1. Adana İli'nde Mısır Denemelerinin Sonuçları

Adana İl'inde 2 yıl süre ile (2018-2019 ve 2019-2020) katı ve sıvı gübre uygulamalarının ekmeklik buğday bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.2.1.1. Adana İlinde yürütülen mısır denemelerinin sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 13-12-24 ve 15-15-15 kompoze gübreleri uygulamalarının mısır bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.2.1.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının mısır bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için başaklanma döneminde alınmış tepe püskülü oluşum döneminde koçanın karşısındaki yapraklardan alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, protein, yağ ve nişasta içeriği koçanda dane sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı, bindane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.73, 4.74, 4.75, 4.76, 4.77 ve 4.78'de verilmiştir.

Çizelge 4. 73: Adana İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca, Mg ve S) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	1.41	0.39	2.44	0.75	0.20
Katı DAP + Üre		2.38	0.42	3.62	0.86	0.23
Katı DAP + UAN		2.86	0.49	3.12	0.94	0.26
Sıvı DAP + UAN		2.94	0.45	2.74	0.87	0.22
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		2.64	0.45	2.86	0.98	0.24
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	2.21	0.40	2.03	0.80	0.21
Katı DAP + Üre		2.56	0.45	2.17	0.83	0.22
Katı DAP + UAN		2.51	0.46	2.16	0.88	0.22
Sıvı DAP + UAN		2.54	0.48	2.17	0.98	0.23
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		2.70	0.49	2.50	0.99	0.23
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2.70-4.0**	**0.25-0.5**	**1.70-3.0**	**0.21-1.0**	**0.20-1.0**

Çizelge 4. 74: Adana İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
	2018-2019	244.24	21.51	16.44	43.15	8.64
Katı DAP + Üre		325.83	23.92	22.66	55.33	9.75
Katı DAP + UAN		352.42	27.10	23.63	65.91	9.56
Sıvı DAP + UAN		271.64	24.05	22.71	63.96	10.41

Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		271.90	28.43	24.20	74.70	12.83
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	210.28	22.84	28.49	49.21	17.74
Katı DAP + Üre		214.90	25.86	25.68	60.26	18.11
Katı DAP + UAN		229.35	26.05	26.75	57.60	22.03
Sıvı DAP + UAN		239.12	26.55	27.50	63.49	23.75
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		313.83	28.12	27.26	72.15	23.83
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**21-250**	**25-100**	**6-20**	**20-200**	**5-25**

Adana'da 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen mısır denemesinden tepe püskül oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.73 ve 4.74) Jones ve ark.,., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında N ve Zn hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Yaprakların azot içeriği DAP denemesinde kontrolde % 2.21 iken gübre uygulamalarıyla % 13.57 (% 2.51; Katı DAP+UAN) ile % 22.17 (% 2.70; Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır. Bunun yanında yapraklarının fosfor içerikleri DAP denemesinde sıvı ortofosfat (0.45 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.45 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 15 oranlarında artarak yeterli düzeyde olmuştur. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen mısır denemesinde Çizelge 4.73 ve 4.74'de bulunan değerler Jones ve ark., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bütün besin elementlerinin yeterli seviyede olduğu ve katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı olarak artışlar olduğu belirlenmiştir. Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden % 22 N, % 23 P, % 23 K, % 24 Ca ve % 10 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden % 49 Fe, % 23 Zn, % 47 Mn ve % 32 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Mısır yapraklarının besin element içeriğibakımında, Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı DAP + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Yaprakların fosfor içeriği DAP denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla % 13 (0.45 mg P kg^{-1}; Katı DAP+Üre), % 15 (0.46 mg P kg^{-1}; Katı DAP+UAN), % 20 (0.48 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP+UAN) ile % 23 (0.49 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 75: Adana İlinde DAP gübresi denemelerinde uygulamaların mısırın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	**Kareler ortalaması**	
	2018-2019	**2019-2020**
Genel	**--**	**--**
Tekerrür	2895.93	5717
Uygulama	348621.21**	461540**
Hata	12008.86	4057
C.V.(%)	9.29	5.86

**, p<0.01

Adana İl'inde mısırın verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, DAP gübresi denemesinde 2018-2019 ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.75).

Çizelge 4. 76: Adana İlinde DAP kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**2018-2019**				**2019-2020**			
	1	2	3	**Ort**	1	2	3	**Ort**
	---------- kg da^{-1} --------			**kg da $^{-1}$**	**------- kg da^{-1} --------**			**kg da $^{-1}$**

Kontrol (Gübresiz)	728	452	619	**597 C**	381	451	349	**403 C**
Katı DAP + Üre	1136	1242	1225	**1201 B**	1076	1205	1241	**1174 B**
Katı DAP + UAN	1411	1310	1400	**1374 AB**	1200	1148	1219	**1189 B**
Sıvı DAP + UAN	1146	1371	1247	**1254 AB**	1273	1199	1334	**1269 AB**
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN	1601	1407	1404	**1471 A**	1316	1481	1400	**1399 A**

Çizelge 76'da görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde DAP gübresinin tane verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre % 146 Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN ile % 101 Katı DAP + Üre uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. DAP gübresi denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı DAP + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı DAP+UAN % 130 ve Sıvı DAP + Üre uygulamasıyla % 110, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre uygulamasıyla % 146 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.76). 2019-2020 üretim döneminde DAP gübresi denemesinde tane verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 301 Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN ile % 191 Katı DAP + Üre arasında değişen oranlarda artmıştır. DAP gübresi denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı DAP + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı DAP+UAN % 195 ve Sıvı DAP + UAN uygulamasıyla % 215 , polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre uygulamasıyla % 301 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.76).

Çizelge 4. 77: Adana İlinde DAP gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır protein, yağ ve nişasta içeriğine ile koçandaki tane sayısı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Üretim Yılı**	**Protein**	**Yağ içeriği**	**Nişasta**	**Koçan Dane Sayısı**
		---------- (%) ----------			**adet koçan^{-1}**
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	7.49	1.65	72.94	600
Katı DAP + Üre		7.87	2.31	75.07	680
Katı DAP + UAN		8.09	2.52	75.25	791
Sıvı DAP + UAN		8.00	2.63	76.48	787
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		8.11	2.63	76.62	837
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	7.33	1.61	74.18	610
Katı DAP + Üre		7.73	2.25	75.18	746
Katı DAP + UAN		8.51	2.65	72.18	785
Sıvı DAP + UAN		8.21	2.45	73.42	750
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		8.20	2.28	73.85	826

Mısır tane protein içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane protein içeriği kontrole % 7.49 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 8, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 7 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 8 oranlarında artmıştır. En yüksek tane protein içeriği (% 8.11) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.77). 2019-2020 yılında tane protein içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 7.33 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 16, sıvı DAP uygulamasıyla % 12 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 12 oranlarında artmıştır. En yüksek tane protein içeriği (% 8.51), ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Mısır yağ içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane yağ içeriği kontrole % 1.65 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 53, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 59 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 59 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane yağ içeriği (% 2.63) ortofosfat ve polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.77). 2019-2020 yılında tane yağ içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 1.61 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 65 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 52 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 42 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek tane yağ içeriği (% 2.65), ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Mısır nişasta içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane nişasta içeriği kontrole % 72.94 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 3, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 5 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 5 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (% 76.62) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.77). 2019-2020 yılında tane nişasta içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 74.18 göre uygulamalarda önemli bir artış belirlenmemiştir. En yüksek tane nişasta içeriği (% 75.18) katı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.77).

Mısır koçanında bulunan tane sayısına baktığımızda, 2018-2019 yılında tane koçandaki tane sayısı kontrole 600 adet koçan^{-1} göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 32, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 31 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 40 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (837 adet koçan^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.77). 2019-2020 yılında koçandaki tane sayısı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole 610 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 29 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 23 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 35 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek tane koçandaki tane sayısı (826 adet koçan^{-1}), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.77).

Çizelge 4. 78: Adana İlinde DAP gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır koçanında uzunluğuna, koçan çapı, bin dane ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Koçan Uzunluğu	Koçan Çapı	Bin Dane Ağırlığı	Hektolitre
		(cm)	(mm)	(g)	kg hl^{-1}
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	20.00	50.04	248.36	70.57
Katı DAP + Üre		26.30	54.02	256.53	71.26
Katı DAP + UAN		26.00	55.93	277.01	72.64
Sıvı DAP + UAN		27.10	56.73	280.99	73.38
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		28.20	59.88	292.14	73.59
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	21.00	49.33	247.79	71.57
Katı DAP + Üre		25.20	53.85	276.19	71.40
Katı DAP + UAN		26.00	52.99	274.84	72.02
Sıvı DAP + UAN		26.30	56.17	271.76	71.78
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		28.30	59.32	289.93	72.78

Mısır koçan uzunluğu bakımından, 2018-2019 yılında koçan uzunluğu kontrole 20 cm göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla %30, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 35 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 40 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koçan uzunluğu içeriği (28 cm) polifosfat formunda

fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.78). 2019-2020 yılında koçan uzunluğu uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole (21 cm) göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 24 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 24 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 33 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koçandaki tane sayısı (28 cm), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.78).

Mısır koçan çapı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında koçan çapı kontrole (50.04 mm) göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 12, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 8 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 20 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koçan çapı (59.88 mm) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 78). 2019-2020 yılında koçan çapı kontrole (49.33 mm) göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 7 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 14 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 20 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koçan çapı (59.32 mm), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.78).

Mısırın bin dane ağırlığı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında bin dane ağırlığı kontrole (248.36 g) göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 12, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 13 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 18 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek bin dane ağırlığı (292.17 g) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 78). 2019-2020 yılında mısır bin dane ağırlığı kontrole (247.79) göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 7 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 14 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 20 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek bin dane ağırlığı (59.32 mm), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.78).

Mısırın hektolitre ağırlığı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında hektolitre ağırlığı kontrole (70.57 kg hl^{-1}) göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 3, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 4 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 4 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek hektolitre ağırlığı (73.59 kg hl^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 78). 2019-2020 yılında mısır hektolitre ağırlığı kontrole (71.57 kg hl^{-1}) göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 1 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 0.3 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 2 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı (72.78 kg hl^{-1}), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.78).

4.2.1.1.2. 13-24-12 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının mısır bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için başaklanma döneminde alınmış tepe püskülü oluşum döneminde koçanın karşısındaki yapraklardan alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, protein, yağ ve nişasta içeriği koçanda dane sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı, bindane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.79, 4.80, 4.81, 4.82, 4.83 ve 4.84'de verilmiştir.

Çizelge 4. 79: Adana İlinde sıvı ve katı 13-24-12 kompoze gübre uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	1.17	0.34	1.78	0.74	0.20
Katı 13-24-12 + Üre		2.13	0.42	1.94	0.94	0.23
Katı 13-24-12 + UAN		2.15	0.43	2.37	0.72	0.23
Sıvı 13-24-12 + UAN		1.82	0.41	1.96	0.92	0.24

Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN		1.96	0.42	1.84	0.99	0.27
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	2.06	0.39	1.82	0.78	0.22
Katı 13-24-12 + Üre		2.19	0.44	2.02	0.83	0.24
Katı 13-24-12 + UAN		2.17	0.45	2.18	0.91	0.31
Sıvı 13-24-12 + UAN		2.27	0.47	2.24	0.99	0.20
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN		2.34	0.47	2.34	1.22	0.31
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2.70-4.0**	**0.25-0.5**	**1.70-3.0**	**0.21-1.0**	**0.20-1.0**

Çizelge 4. 80: Adana İlinde sıvı ve katı 13-24-12 kompoze gübre uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Üretim Yılı**	**Fe**	**Zn**	**Cu**	**Mn**	**B**
		---------- mg kg^{-1} ----------				
,	**2018-2019**	206.12	20.24	15.23	44.07	9.93
Katı 13-24-12 + Üre		245.04	23.81	20.71	74.73	11.90
Katı 13-24-12 + UAN		257.25	23.05	20.50	55.62	10.71
Sıvı 13-24-12 + UAN		318.26	23.61	18.51	61.71	10.72
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN		276.23	23.71	22.54	67.34	12.73
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	133.61	23.59	18.09	47.69	18.84
Katı 13-24-12 + Üre		147.75	25.98	24.45	59.53	19.18
Katı 13-24-12 + UAN		184.24	28.17	25.02	61.40	22.27
Sıvı 13-24-12 + UAN		205.37	28.84	25.98	70.30	23.77
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN		214.01	29.02	29.13	92.22	25.44
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**21-250**	**25-100**	**6-20**	**20-200**	**5-25**

Adana'da 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen mısır denemesinden tepe püskül oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.79 ve 4.80) Jones ve ark., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında N ve Zn hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Yaprakların azot içeriği 13-24-12 kompoze gübre denemesinde kontrolde % 2.06 iken gübre uygulamalarıyla % 5.33 (% 2.17;Katı 13-24-12+UAN) ile % 13.59 (% 2.34;Sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır. Bunun yanında yapraklarının fosfor içerikleri 13-24-12 denemesinde sıvı ortofosfat (0.41 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.42 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 21 ve % 24 oranlarında artarak yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen mısır denemesinde Çizelge 4.79 ve 4.80'de bulunan değerler Jones ve ark.,., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bütün besin elementlerinin yeterli seviyede olduğu ve katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı olarak artışlar olduğu belirlenmiştir. Sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden % 14N, % 21 P, % 29 K, % 56 Ca ve % 41 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden % 60 Fe, % 23 Zn, % 61 Cu, % 93 Mn ve % 35 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Mısır yapraklarının besin element içeriği bakımında, Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı DAP + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Yaprakların fosfor içeriği DAP denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla % 13 (0.44 mg P kg^{-1}; Katı 13-24-12+Üre), % 15 (0.45 mg P kg^{-1}; Katı 13-24-12+UAN), % 21 (0.47 mg P kg^{-1}; Sıvı 13-24-12+UAN) ile % 21 (0.47 mg P kg^{-1}; Sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN) olarak değişen oranlarda artışlar sağlanmıştır.

Çizelge 4. 81: Adana İlinde 13-24-12 gübresi denemelerinde uygulamaların mısırın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--
Tekerrür	8803.17	248.13
Uygulama	271632.62**	405042.66**
Hata	15623.23	10441.91
C.V.(%)	10.00	9.85

**, p<0.01

Adana İl'inde mısırın verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 13-24-12 kompoze gübre denemesinde 2018-2019 ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.81).

Çizelge 4. 82: Adana İlinde 13-24-12 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$
	---------- kg da^{-1} --------				---------- kg da^{-1} --------			
Kontrol (Gübresiz)	736	682	878	**756 B**	427	478	272	**393 B**
Katı 13-24-12 + Üre	1236	1151	1265	**1217 A**	1145	1064	1048	**1085 A**
Katı 13-24-12 + UAN	1505	1653	1290	**1483 A**	1253	1043	1269	**1188 A**
Sıvı 13-24-12 + UAN	1174	1438	1190	**1268 A**	1232	1268	1265	**1255 A**
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN	1475	1568	1511	**1518 A**	1190	1205	1401	**1265 A**

Çizelge 4.82'de görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 13-24-12 kompoze gübresinin tane verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre % 101 Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN ile % 61 Katı DAP + Üre uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. 13-24-12 kompoze gübre denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı DAP + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı DAP+UAN % 22 ve Sıvı DAP + UAN uygulamasıyla % 4, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN uygulamasıyla % 25 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.82). 2019-2020 üretim döneminde 13-24-12 kompoze gübre denemesinde tane verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 22 Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN ile % 176 Katı DAP + Üre arasında değişen oranlarda artmıştır. 13-24-12 kompoze gübre denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı DAP + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı DAP+UAN % 10 ve Sıvı DAP + UAN uygulamasıyla % 16, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN uygulamasıyla % 17 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.82).

Çizelge 4. 83: Adana İlinde 13-24-12 kompoze gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır protein, yağ ve nişasta içeriğine ile koçandaki tane sayısı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Protein	Yağ içeriği	Nişasta	Koçan Dane Sayısı
		---------- (%) ----------			adet koçan^{-1}
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	7.68	1.48	71.44	603
Katı 13-24-12 + Üre		7.94	2.37	72.63	761

Katı 13-24-12 + UAN		8.76	2.60	73.21	777
Sıvı 13-24-12 + UAN		8.95	2.64	74.59	784
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN		8.99	2.81	75.47	835
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	7.50	1.54	72.51	665
Katı 13-24-12 + Üre		8.08	2.65	73.50	759
Katı 13-24-12 + UAN		8.55	2.46	71.73	784
Sıvı 13-24-12 + UAN		8.97	2.45	69.99	801
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN		7.72	2.15	74.59	824

Mısır tane protein içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane protein içeriği kontrole % 7.68 göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 14, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 17 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 17 oranlarında artmıştır. En yüksek tane protein içeriği (% 8.99) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12 kompoze gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.83). 2019-2020 yılında tane protein içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole %7.50 göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 14, sıvı 13-24-12 uygulamasıyla % 20 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 3 oranlarında artmıştır. En yüksek tane protein içeriği (% 8.97), ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12 kompoze gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Mısır yağ içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane yağ içeriği kontrole %1.48 göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla %76, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 78 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 90 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane yağ içeriği (% 2.81) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.83). 2019-2020 yılında tane yağ içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 1.54 göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 60 ile sıvı 13-24-12+ UAN uygulamasıyla %59 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 uygulaması ile % 40 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek tane yağ içeriği (% 2.65), ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Mısır tanesi nişasta içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane nişasta içeriği kontrole % 71.44 göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 2, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 4 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 6 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (% 75.47) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 83). 2019-2020 yılında tane nişasta içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 72.51 göre uygulamalarda önemli bir artış belirlenmemiştir. En yüksek tane nişasta içeriği (% 74.59) polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.83).

Mısır koçanında bulunan tane sayısına baktığımızda, 2018-2019 yılında tane koçandaki tane sayısı kontrole 603 adet koçan^{-1} göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla %29, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 30 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 38 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (835 adet koçan^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.83). 2019-2020 yılında koçandaki tane sayısı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole 665 göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla %1 8 ile sıvı 13-24-12 uygulamasıyla % 20 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 uygulaması ile %24 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek tane koçandaki tane sayısı (824 adet koçan^{-1}), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.83).

Çizelge 4. 84: Adana İlinde 13-24-12 kompoze gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır koçanında uzunluğuna, koçan çapı, bin dane ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Koçan Uzunluğu	Koçan Çapı	Bin Dane Ağırlığı	Hektolitre
		(cm)	(mm)	(g)	kg hl^{-1}
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	20.10	44.21	251.76	71.18
Katı 13-24-12 + Üre		24.30	50.17	253.67	72.60
Katı 13-24-12 + UAN		25.20	51.83	266.91	74.14
Sıvı 13-24-12 + UAN		27.20	54.82	273.83	75.38
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN		29.30	56.70	291.30	76.56
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	22.10	48.16	245.74	72.35
Katı 13-24-12 + Üre		26.30	54.82	256.84	71.03
Katı 13-24-12 + UAN		26.00	54.77	268.88	71.69
Sıvı 13-24-12 + UAN		25.10	54.93	268.75	69.12
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN		26.20	55.68	284.08	73.09

Mısır koçan uzunluğu bakımından, 2018-2019 yılında koçan uzunluğu kontrole 20 cm göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 25, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 35 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 45 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (28 cm) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.84). 2019-2020 yılında koçan uzunluğu uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole (21 cm) göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 24 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 24 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 33 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koçan uzunluğu (28 cm), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.84).

Mısır koçan çapı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında tane koçan çapı kontrole (44.21 mm) göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 17, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 24 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 28 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koçan çapı (56.70 mm) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.84). 2019-2020 yılında koçan çapı kontrole (48.16 mm) göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla %7 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 14 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile %16 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koçan çapı (55.68 mm), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.84).

Mısırın bin dane ağırlığı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında bin dane ağırlığı kontrole (251.76 g) göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 4, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 6 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 8 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (291.30 g) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.84). 2019-2020 yılında mısır bin dane ağırlığı kontrole (245.74 g) göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 9 ile sıvı 13-24-12 uygulamasıyla % 9 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 uygulaması ile % 16 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek bin dane ağırlığı (284.08 g), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.84).

Mısırın hektolitre ağırlığı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında hektolitre ağırlığı kontrole (71.18 kg hl^{-1}) göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 4, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 6 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 8 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek

tane nişasta içeriği (76.56 kg hl^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.84). 2019-2020 yılında mısır bin dane ağırlığı kontrole en yüksek koçan çapı (73.09 kg hl^{-1}), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.84).

4.2.1.1.1. 15-15-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının mısır bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için başaklanma döneminde alınmış tepe püskülü oluşum döneminde koçanın karşısındaki yapraklardan alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, protein ve koçanda dane sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı, bindane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.85, 4.86, 4.87, 4.88, 4.89 ve 4.90'de verilmiştir.

Çizelge 4. 85: Adana İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	1.15	0.34	2.30	0.53	0.23
Katı 15-15-15 + Üre		2.11	0.41	3.00	0.81	0.25
Katı 15-15-15 + UAN		2.39	0.41	2.57	0.99	0.27
Sıvı 15-15-15 + UAN		2.40	0.43	3.49	0.81	0.24
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		2.18	0.43	2.73	0.78	0.24
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	2.26	0.38	2.05	0.82	0.24
Katı 15-15-15 + Üre		2.67	0.42	2.14	0.83	0.26
Katı 15-15-15 + UAN		2.62	0.43	2.16	0.89	0.29
Sıvı 15-15-15 + UAN		2.57	0.44	2.34	0.89	0.28
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		2.75	0.47	2.37	0.92	0.32
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2.70-4.0**	**0.25-0.50**	**1.70-3.0**	**0.21-1.0**	**0.20-1.0**

Çizelge 4. 86: Adana İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	179.34	10.74	15.52	45.51	6.72
Katı 15-15-15 + Üre		235.55	13.52	20.92	59.82	10.73
Katı 15-15-15 + UAN		243.83	12.63	23.23	75.80	17.94
Sıvı 15-15-15 + UAN		341.42	14.81	21.33	55.11	7.80
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		344.10	12.40	20.90	50.91	8.22
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	165.37	22.42	29.36	44.32	17.79
Katı 15-15-15 + Üre		175.72	25.60	22.79	46.03	17.49
Katı 15-15-15 + UAN		189.44	23.85	23.40	54.09	18.69
Sıvı 15-15-15 + UAN		197.19	26.25	23.28	55.93	20.36
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		201.31	26.83	27.84	58.35	20.76
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**21-250**	**25-100**	**6-20**	**20-200**	**5-25**

Adana'da 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen mısır denemesinden tepe püskül oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.85 ve 4.86) Jones ve ark., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında N ve

Zn hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Yaprakların azot içeriği 15-15-15 kompoze gübre denemesinde kontrolde % 2.26 iken gübre uygulamalarıyla % 13.7 (% 2.57;Sıvı 15-15-15+UAN) ile % 21.68 (% 2.75;Sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır. Bunun yanında yapraklarının fosfor içerikleri 15-15-15 kompoze gübre denemesinde sıvı ortofosfat (0.43 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.43 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 26 oranlarında artarak yeterli düzeyde olmuştur. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen mısır denemesinde Çizelge 4.85 ve 4.86'da bulunan değerler Jones ve ark., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bütün besin elementlerinin yeterli seviyede olduğu ve katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı olarak artışlar olduğu belirlenmiştir. Sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden % 22 N, % 24 P, % 16 K, % 12 Ca ve % 33 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden % 22 Fe, % 20 Zn, % 32 Mn ve % 17 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Mısır yapraklarının besin element içeriği bakımında, Sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı 15-15-15 + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Yaprakların fosfor içeriği 15-15-15 denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla % 11 (0.42 mg P kg^{-1}; Katı DAP+Üre), % 13 (0.43 mg P kg^{-1}; Katı DAP+UAN), % 16 (0.44 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP+UAN) ile % 24 (0.47 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 87: Adana İlinde 15-15-15 gübresi denemelerinde uygulamaların mısırın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--
Tekerrür	64.15	6893.25
Uygulama	498425.547**	448446.52**
Hata	5583.60	1891.04
C.V.(%)	2.13	3.94

**, p<0.01

Adana İl'inde mısırın verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 15-15-15 kompoze gübre denemesinde 2018-2019 ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.87).

Çizelge 4. 88: Adana İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$
	---------- kg da^{-1} --------				--------- kg da^{-1} --------			
Kontrol (Gübresiz)	533	512	548	**533 C**	508	440	362	**437 D**
Katı 15-15-15 + Üre	1206	1259	1220	**1247 B**	1146	1074	1103	**1108 C**
Katı 15-15-15 + UAN	1478	1453	1422	**1451 A**	1309	1306	1355	**1323 AB**
Sıvı 15-15-15 + UAN	1429	1488	1489	**1499 A**	1301	1189	1272	**1254 B**
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN	1502	1496	1499	**1500 A**	1440	1323	1410	**1391 A**

Çizelge 4.88'de görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 15-15-15 gübresinin tane verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre % 181 Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN ile % 134 Katı 15-15-15 + Üre uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. 15-15-15 kompoze gübre denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı 15-15-15 + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı 15-15-15+UAN % 16 ve Sıvı 15-15-15 + Üre uygulamasıyla % 20, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN uygulamasıyla % 20 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.88). 2019-2020 üretim döneminde 15-15-15 gübresi denemesinde tane verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre %218 Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN ile % 154 Katı 15-15-15 + Üre arasında değişen oranlarda artmıştır. 15-15-15 kompoze gübre denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı 15-15-15 + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı 15-15-15+UAN % 19 ve Sıvı 15-15-15 + UAN uygulamasıyla % 13 , polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN uygulamasıyla % 26 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.88).

Çizelge 4. 89: Adana İlinde 15-15-15 kompoze gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır protein, yağ ve nişasta içeriğine ile koçandaki tane sayısı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Protein	Yağ içeriği	Nişasta	Koçan Dane Sayısı
		---------- (%) ----------			adet koçan^{-1}
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	6.97	1.66	70.12	701
Katı 15-15-15 + Üre		7.58	1.92	72.35	756
Katı 15-15-15 + UAN		8.16	2.57	73.28	821
Sıvı 15-15-15 + UAN		8.24	2.84	74.27	837
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		9.13	2.76	74.68	869
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	7.04	1.40	74.17	691
Katı 15-15-15 + Üre		8.00	1.53	74.53	779
Katı 15-15-15 + UAN		8.34	2.68	71.49	817
Sıvı 15-15-15 + UAN		7.98	1.53	74.17	824
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		9.24	2.23	72.67	856

Mısır tane protein içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane protein içeriği kontrole % 6.97 göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 17, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 18 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 31 oranlarında artmıştır. En yüksek tane protein içeriği (%9.13) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.89). 2019-2020 yılında tane protein içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 7.04 göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 18, sıvı DAP uygulamasıyla % 13 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 31 oranlarında artmıştır. En yüksek tane protein içeriği (% 9.24), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Mısır yağ içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane yağ içeriği kontrole %1.66 göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 55, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 71 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 66 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane yağ içeriği (% 2.84) ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.89). 2019-2020 yılında tane yağ içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 1.40 göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 91 ile sıvı 15-15-15 uygulamasıyla % 9 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 uygulaması ile

% 59 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek tane yağ içeriği (%2.68), ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Mısır nişasta içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane nişasta içeriği kontrole %70.12 göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 5, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 6 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 7 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (% 74.67) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.89). 2019-2020 yılında tane nişasta içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 74.17 göre uygulamalarda önemli bir artış belirlenmemiştir. En yüksek tane nişasta içeriği (% 74.53) katı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.89).

Mısır koçanında bulunan tane sayısına baktığımızda, 2018-2019 yılında tane koçandaki tane sayısı kontrole 701 adet koçan^{-1} göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla %17, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 19 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 24 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (869 adet koçan^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.89). 2019-2020 yılında koçandaki tane sayısı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole 691 göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 18 ile sıvı 15-15-15 uygulamasıyla % 19 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 uygulaması ile % 24 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek tane koçandaki tane sayısı (856 adet koçan^{-1}), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.89).

Çizelge 4. 90: Adana İlinde 15-15-15 kompoze gübre uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır koçanında uzunluğuna, koçan çapı, bin dane ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Koçan Uzunluğu	Koçan Çapı	Bin Dane Ağırlığı	Hektolitre
		(cm)	(mm)	(g)	kg hl^{-1}
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	21.20	50.03	208.64	70.09
Katı 15-15-15 + Üre		23.30	52.37	243.32	71.40
Katı 15-15-15 + UAN		24.40	54.60	255.11	73.52
Sıvı 15-15-15 + UAN		25.00	55.71	271.86	73.68
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		27.20	56.87	280.07	74.53
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	20.30	46.79	212.75	71.33
Katı 15-15-15 + Üre		25.00	55.74	258.13	72.60
Katı 15-15-15 + UAN		24.00	53.23	262.93	71.89
Sıvı 15-15-15 + UAN		26.10	55.78	257.43	72.27
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		26.20	59.29	211.83	73.07

Mısır koçan uzunluğu bakımından, 2018-2019 yılında koçan uzunluğu kontrole 21 cm göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 14, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 19 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 29 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koçan uzunluğu (27 cm) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.90). 2019-2020 yılında koçan uzunluğu uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole (20 cm) göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla %20 ile sıvı 15-15-15 uygulamasıyla % 30 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 uygulaması ile %30 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koçandaki tane sayısı (26 cm), ortofosfat ve polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.90).

Mısır koçan çapı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında tane koçan çapı kontrole (50.03 mm) göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 9, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 11 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 14 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane koçan çapı (56.84 mm) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.90). 2019-2020 yılında koçan çapı kontrole (46.79 mm) göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla %14 ile sıvı 15-15-15 uygulamasıyla % 19 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 uygulaması ile %27 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koçan çapı (59.29 mm), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.90).

Mısırın bin dane ağırlığı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında bin dane ağırlığı kontrole (208.64 g) göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 22, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 30 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 34 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek bin dane ağırlığı (280.07 g) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.90). 2019-2020 yılında mısır bin dane ağırlığı kontrole (212.75 g) göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla %24 ve sıvı 15-15-15 uygulamasıyla % 21 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koçan çapı (262.93 g), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.90).

Mısırın hektolitre ağırlığı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında hektolitre ağırlığı kontrole (70.09 kg hl^{-1}) göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla %5, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 5 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 6 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek hektolitre ağırlığı (71.33 kg hl^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.90). 2019-2020 yılında mısır hektolitre ağırlığı kontrole (71.57 kg hl^{-1}) göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 1 ile sıvı 15-15-15 uygulamasıyla % 1 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 uygulaması ile % 2 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı (73.07 kg hl^{-1}), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.90).

4.2.2. Samsun İli'nde Mısır Denemelerinin Sonuçları

Samsun İl'inde 2 yıl süre ile (2018-2019 ve 2019-2020) katı ve sıvı gübre uygulamalarının dane mısır bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.2.2.1. Samsun İlinde yürütülen dane mısır denemelerinin sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 13-12-24 ve 15-15-15 kompoze gübreleri uygulamalarının mısır bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.2.2.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının mısır bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için başaklanma döneminde alınmış tepe püskülü oluşum döneminde koçanın karşısındaki yapraklardan alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, protein ve koçanda dane sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı, bindane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.91, 4.92, 4.93, 4.94 ve 4.95'te verilmiştir.

Çizelge 4. 91: Samsun İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	3.22	0.40	1.35	0.61	0.15
Katı DAP + Üre		3.66	0.44	1.45	0.82	0.22
Katı DAP + UAN		3.75	0.43	1.54	0.79	0.21
Sıvı DAP + UAN		3.63	0.43	1.46	0.67	0.18
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		3.54	0.47	1.47	0.84	0.21
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	2.13	0.37	2.11	0.67	0.23
Katı DAP + Üre		2.20	0.41	2.17	0.73	0.23
Katı DAP + UAN		2.32	0.40	2.20	0.74	0.30
Sıvı DAP + UAN		2.47	0.41	2.33	0.74	0.24
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		2.80	0.43	2.44	0.85	0.30
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2.70-4.0**	**0.25-0.5**	**1.70-3.0**	**0.21-1.0**	**0.20-1.0**

Çizelge 4. 92: Samsun İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	112.60	24.92	15.80	35.71	3.64
Katı DAP + Üre		129.62	26.54	25.63	47.40	6.09
Katı DAP + UAN		154.13	27.42	21.24	55.16	5.51
Sıvı DAP + UAN		123.64	26.84	20.85	39.24	3.93
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		126.42	26.71	22.22	55.43	5.14
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	140.09	24.29	22.68	34.92	12.49
Katı DAP + Üre		145.07	25.86	24.58	38.71	12.54
Katı DAP + UAN		134.78	26.48	25.35	41.07	13.30
Sıvı DAP + UAN		161.11	27.07	25.18	42.66	13.31
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		164.76	30.59	25.50	44.06	14.37
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**21-250**	**25-100**	**6-20**	**20-200**	**5-25**

Adana'da 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen mısır denemesinden tepe püskül oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.91 ve 4.92) Jones ve ark., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Zn hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Yapraklarının fosfor içerikleri DAP denemesinde sıvı ortofosfat (0.43 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.47 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 8 ve % 18 oranlarında artarak yeterli düzeyde olmuştur. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen mısır denemesinde Çizelge 4.91 ve 4.92'de bulunan değerler Jones ve ark., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bütün besin elementlerinin yeterli seviyede olduğu ve katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı olarak artışlar olduğu belirlenmiştir. Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden % 31 N, % 16 P, % 16 K, % 27 Ca ve %30 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden % 24 Fe, % 26 Zn, % 12 Cu, % 26 Mn ve % 15 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Mısır yapraklarının besin element içeriği bakımından, Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı DAP + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Yaprakların fosfor içeriği DAP denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla %11 (0.41 mg P kg^{-1}; Katı

DAP+Üre), % 8 (0.40 mg P kg^{-1}; Katı DAP+UAN), %11 (0.41 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP+UAN) ile % 16 (0.43 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 93: Samsun İlinde DAP gübresi denemelerinde uygulamaların mısırın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--
Tekerrür	10824.35	5717
Uygulama	194292.93**	461540**
Hata	6612.27	4057
C.V.(%)	5.45	5.86

**, p<0.01

Samsun İl'inde mısırın verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, DAP gübresi denemesinde 2018-2019 ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.93).

Çizelge 4. 94: Samsun İlinde DAP kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$
	---------- kg da^{-1} --------				--------- kg da^{-1} ---------			
Kontrol (Gübresiz)	1091	1099	1091	**1094 C**	880	1146	1088	**1038 A**
Katı DAP + Üre	1487	1393	1443	**1441 B**	1439	1500	1436	**1458 B**
Katı DAP + UAN	1669	1812	1831	**1771 A**	1509	1422	1432	**1454 B**
Sıvı DAP + UAN	1491	1626	1456	**1524 B**	1619	1622	1794	**1678 A**
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN	1478	1747	1669	**1631 AB**	1558	1565	1643	**1589 AB**

Çizelge 4.94'de görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde DAP gübresinin tane verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre % 32 Katı DAP + Üre ile %62 Katı DAP + UAN uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. DAP gübresi denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı DAP + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı DAP+UAN % 23 ve Sıvı DAP + Üre uygulamasıyla % 6, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN uygulamasıyla % 13 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.94). 2019-2020 üretim döneminde DAP gübresi denemesinde tane verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 62 Sıvı DAP + UAN ile % 40 Katı DAP + Üre arasında değişen oranlarda artmıştır. DAP gübresi denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı DAP + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Sıvı DAP + UAN uygulamasıyla % 15, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN uygulamasıyla % 9 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.94).

Çizelge 4. 95: Samsun İlinde DAP gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır protein, yağ ve nişasta içeriğine ile koçandaki tane sayısı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Protein	Yağ içeriği	Nişasta	Koçan Dane Sayısı
		---------- (%) ----------			adet koçan^{-1}
Kontrol (Gübresiz)		7.17	1.40	70.54	571

Katı DAP + Üre	**2018-2019**	7.29	2.51	73.76	811
Katı DAP + UAN		8.24	2.68	74.17	785
Sıvı DAP + UAN		8.56	2.82	75.60	864
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		8.87	2.93	76.66	937
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	7.06	1.63	71.71	584
Katı DAP + Üre		7.65	2.16	73.55	663
Katı DAP + UAN		8.11	2.69	74.17	779
Sıvı DAP + UAN		8.43	2.78	75.28	856
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		8.67	2.99	75.98	868

Mısır tane protein içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane protein içeriği kontrole % 7.17 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 15, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 19 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 24 oranlarında artmıştır. En yüksek tane protein içeriği (% 8.87) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.95). 2019-2020 yılında tane protein içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 7.06 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 15, sıvı DAP uygulamasıyla % 19 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 23 oranlarında artmıştır. En yüksek tane protein içeriği (% 8.67), ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Mısır yağ içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane yağ içeriği kontrole %1.40 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 91, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 101 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 109 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane yağ içeriği (% 2.93) ortofosfat ve polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.95). 2019-2020 yılında tane yağ içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 1.63 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 65 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 71 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 83 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek tane yağ içeriği (% 2.99), ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Mısır nişasta içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane nişasta içeriği kontrole %70.54 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla %5, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 7 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 9 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (% 76.66) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.95). 2019-2020 yılında tane nişasta içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 71.71 göre uygulamalarda önemli bir artış belirlenmemiştir. En yüksek tane nişasta içeriği (% 75.98) katı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.95).

Mısır koçanında bulunan tane sayısına baktığımızda, 2018-2019 yılında tane koçandaki tane sayısı kontrole 571 adet koçan^{-1} göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 37, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 51 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 64 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (937 adet koçan^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.95). 2019-2020 yılında koçandaki tane sayısı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole 584 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 33 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 47 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 49 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek tane koçandaki tane sayısı (868 adet koçan^{-1}), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.95).

Çizelge 4. 96: Samsun İlinde DAP gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır koçanında uzunluğuna, koçan çapı, bin dane ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Koçan Uzunluğu	Koçan Çapı	Bin Dane Ağırlığı	Hektolitre
		(cm)	(mm)	(g)	kg hl^{-1}
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	20.00	51.87	350.11	61.99
Katı DAP + Üre		21.00	53.40	374.34	67.21
Katı DAP + UAN		22.00	54.81	381.57	64.94
Sıvı DAP + UAN		23.20	56.38	397.86	65.80
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		25.30	59.22	410.28	69.45
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	18.00	52.33	326.00	64.33
Katı DAP + Üre		20.20	55.33	381.67	68.33
Katı DAP + UAN		20.40	56.67	381.00	66.67
Sıvı DAP + UAN		22.10	57.33	404.33	67.00
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		22.30	58.00	393.00	70.00

Mısır koçan uzunluğu bakımından, 2018-2019 yılında koçan uzunluğu kontrole 20 cm göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 10, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 15 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 25 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koçan uzunluğu içeriği (25 cm) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.96). 2019-2020 yılında koçan uzunluğu uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole (18 cm) göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 11 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 22 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 22 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koçandaki tane sayısı (22 cm), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.96).

Mısır koçan çapı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında koçan çapı kontrole (51.87 mm) göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla %6, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 9 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 14 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koçan çapı (59.22 mm) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.96). 2019-2020 yılında koçan çapı kontrole (52.33 mm) göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 8 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 10 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 11 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koçan çapı (58.00 mm), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.96).

Mısırın bin dane ağırlığı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında bin dane ağırlığı kontrole (350.11 g) göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 9, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 14 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 17 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek bin dane ağırlığı (410.28 g) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.96). 2019-2020 yılında mısır bin dane ağırlığı kontrole (326.00 g) göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla %17 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 24 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile %21 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek bin dane ağırlığı (393.00 g), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.96).

Mısırın hektolitre ağırlığı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında hektolitre ağırlığı kontrole (61.99 kg hl^{-1}) göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla %5, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 6 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 12 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek hektolitre

ağırlığı (69.45 kg hl^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.96). 2019-2020 yılında mısır hektolitre ağırlığı kontrole (64.33 kg hl^{-1}) göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla %1 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 4 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 9 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı (70.00 kg hl^{-1}), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.96).

4.2.2.1.2. 13-24-12 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının mısır bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için başaklanma döneminde alınmış tepe püskülü oluşum döneminde koçanın karşısındaki yapraklardan alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, protein ve koçanda dane sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı, bindane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.97, 4.98, 4.99, 4.100, 4.101 ve 4.102'de verilmiştir.

Çizelge 4. 97: Samsun İlinde sıvı ve katı 13-24-12 kompoze gübre uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	3.36	0.43	2.50	0.67	0.21
Katı 13-24-12 + Üre		3.43	0.42	2.51	0.68	0.26
Katı 13-24-12 + UAN		3.53	0.43	2.51	0.92	0.26
Sıvı 13-24-12 + UAN		3.44	0.45	2.58	0.57	0.18
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN		3.18	0.40	2.27	0.54	0.13
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	2.01	0.44	2.06	0.62	0.19
Katı 13-24-12 + Üre		2.43	0.46	2.07	0.64	0.20
Katı 13-24-12 + UAN		2.44	0.47	2.11	0.65	0.21
Sıvı 13-24-12 + UAN		2.72	0.47	2.22	0.65	0.23
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN		2.86	0.48	2.33	0.74	0.23
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2.70-4.0**	**0.25-0.5**	**1.70-3.0**	**0.21-1.0**	**0.20-1.0**

Çizelge 4. 98: Samsun İlinde sıvı ve katı 13-24-12 kompoze gübre uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	101.34	12.54	15.42	32.54	2.80
Katı 13-24-12 + Üre		135.73	19.33	19.71	55.72	4.65
Katı 13-24-12 + UAN		135.26	19.07	19.15	39.08	4.54
Sıvı 13-24-12 + UAN		134.80	19.16	20.93	46.71	4.53
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN		107.71	19.34	19.25	39.23	3.55
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	111.97	17.94	20.73	31.65	12.64
Katı 13-24-12 + Üre		123.18	17.79	21.92	33.72	12.70
Katı 13-24-12 + UAN		128.50	18.50	21.33	34.59	13.06
Sıvı 13-24-12 + UAN		133.02	20.65	21.57	35.65	13.62
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN		159.95	20.00	22.80	39.05	13.84
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**21-250**	**25-100**	**6-20**	**20-200**	**5-25**

Samsun'da 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen mısır denemesinden tepe püskül oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.97 ve 4.98) Jones ve ark.,., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Zn hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Bunun yanında yapraklarının fosfor içerikleri 13-24-12 denemesinde sıvı ortofosfat (0.45 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.40 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 5 oranında artarken % 7 oranlarında azalmıştır. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen mısır denemesinde Çizelge 4.97 ve 4.98'de bulunan değerler Jones ve ark., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bütün besin elementlerinin yeterli seviyede olduğu ve katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı olarak artışlar olduğu belirlenmiştir. Sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden % 42 N, % 10 P, % 13 K, % 19 Ca ve % 21 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden % 43 Fe, % 11 Zn, % 10 Cu, % 23 Mn ve % 9 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Mısır yapraklarının besin element içeriği bakımında, Sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı 13-24-12 + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Yaprakların fosfor içeriği DAP denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla % 5 (0.46 mg P kg^{-1}; Katı 13-24-12+Üre), % 7 (0.47 mg P kg^{-1}; Katı 13-24-12+UAN), % 7 (0.47 mg P kg^{-1}; Sıvı 13-24-12+UAN) ile % 9 (0.48 mg P kg^{-1}; Sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN) olarak değişen oranlarda artışlar sağlanmıştır.

Çizelge 4. 99: Samsun İlinde 13-24-12 gübresi denemelerinde uygulamaların mısırın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	**2019-2020**
Genel	**--**	**--**
Tekerrür	14200.56	2480.13
Uygulama	198102.72**	405042.66**
Hata	7097.54	10441.91
C.V.(%)	5.63	9.85

**, p<0.01

Samsun İl'inde mısırın verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 13-24-12 kompoze gübre denemesinde 2018-2019 ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.99).

Çizelge 4. 100: Samsun İlinde 13-24-12 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$
	---------- kg da^{-1} --------				--------- kg da^{-1} ---------			
Kontrol (Gübresiz)	1015	1169	1064	**1083 C**	1001	1040	1131	**1057 C**
Katı 13-24-12 + Üre	1424	1497	1482	**1467 B**	1596	1595	1507	**1566 B**
Katı 13-24-12 + UAN	1795	1769	1764	**1776 A**	1576	1659	1731	**1655 AB**
Sıvı 13-24-12 + UAN	1522	146	1692	**1559 B**	1615	1613	1638	**1622 AB**
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN	1459	1586	1745	**1597 AB**	1743	1772	1718	**1744 A**

Çizelge 4.100'de görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 13-24-12 kompoze gübresinin tane verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre % 47 Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN ile % 35 Katı DAP + Üre uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. 13-24-12 kompoze gübre denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı DAP + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı DAP+UAN %21 ve Sıvı DAP + UAN uygulamasıyla % 6, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN uygulamasıyla % 9 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.100). 2019-2020 üretim döneminde 13-24-12 kompoze gübre denemesinde tane verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 65 Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) + UAN ile % 47 Katı 13-24-12 + Üre arasında değişen oranlarda artmıştır. 13-24-12 kompoze gübre denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı 13-24-12 + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı 13-24-12 +UAN % 7 ve Sıvı 13-24-12 + UAN uygulamasıyla % 4, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) + UAN uygulamasıyla % 11 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.100).

Çizelge 4. 101: Samsun İlinde 13-24-12 kompoze gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır protein, yağ ve nişasta içeriğine ile koçandaki tane sayısı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Protein	Yağ içeriği	Nişasta	Koçan Dane Sayısı
		---------- (%) ----------			adet koçan^{-1}
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	7.06	1.32	71.22	645
Katı 13-24-12 + Üre		7.12	2.40	73.51	803
Katı 13-24-12 + UAN		8.30	2.60	74.93	819
Sıvı 13-24-12 + UAN		8.61	2.77	75.55	871
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN		8.80	2.94	76.87	796
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	7.13	1.24	71.11	661
Katı 13-24-12 + Üre		7.38	2.43	72.80	798
Katı 13-24-12 + UAN		8.54	2.72	75.09	814
Sıvı 13-24-12 + UAN		8.70	2.86	75.33	826
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN		8.97	2.99	76.90	885

Mısır tane protein içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane protein içeriği kontrole % 7.06 göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 18, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 22 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 25 oranlarında artmıştır. En yüksek tane protein içeriği (% 8.80) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12 kompoze gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.101). 2019-2020 yılında tane protein içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 7.13 göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 20, sıvı 13-24-12 uygulamasıyla % 22 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 26 oranlarında artmıştır. En yüksek tane protein içeriği (% 8.80), ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12 kompoze gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Mısır yağ içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane yağ içeriği kontrole % 1.32 göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 97, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 110 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 123 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane yağ içeriği (% 2.94) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.101). 2019-2020 yılında tane yağ içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 1.24 göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 130 ile sıvı 13-24-12+ UAN uygulamasıyla % 175 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12

uygulaması ile % 40 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek tane yağ içeriği (% 2.99), polifosfat formunda fosfor içeren katı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Mısır nişasta içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane nişasta içeriği kontrole % 71.22 göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 5, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 6 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 8 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (% 76.84) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.101). 2019-2020 yılında tane nişasta içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 71.11 göre uygulamalarda önemli bir artış belirlenmemiştir. En yüksek tane nişasta içeriği (% 76.90) polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.101).

Mısır koçanında bulunan tane sayısına baktığımızda, 2018-2019 yılında tane koçandaki tane sayısı kontrole 645 adet koçan^{-1} göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 27, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 35 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 23 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane koçandaki tane sayısı (871 adet koçan^{-1}) ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.101). 2019-2020 yılında koçandaki tane sayısı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole 661 göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 23 ile sıvı 13-24-12 uygulamasıyla % 25 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 uygulaması ile %34 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek tane koçandaki tane sayısı (885 adet koçan^{-1}), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.101).

Çizelge 4. 102: Samsun İlinde 13-24-12 kompoze gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır koçanında uzunluğuna, koçan çapı, bin dane ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Koçan Uzunluğu	Koçan Çapı	Bin Dane Ağırlığı	Hektolitre
		(cm)	(mm)	(g)	kg hl^{-1}
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	17.10	53.00	323.33	62.67
Katı 13-24-12 + Üre		22.30	55.00	372.67	64.67
Katı 13-24-12 + UAN		24.30	58.67	384.33	67.00
Sıvı 13-24-12 + UAN		23.30	55.00	410.00	66.00
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN		20.00	56.00	391.00	67.67
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	19.00	51.62	325.46	60.23
Katı 13-24-12 + Üre		20.20	53.44	350.74	62.61
Katı 13-24-12 + UAN		21.30	54.87	360.12	63.82
Sıvı 13-24-12 + UAN		23.30	55.63	384.99	64.87
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN		25.40	56.89	402.47	66.49

Mısır koçan uzunluğu bakımından, 2018-2019 yılında koçan uzunluğu kontrole 17 cm göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 41, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 35 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 18 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koçan uzunluğu (24 cm) katı formda fosfor içeren DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.102). 2019-2020 yılında koçan uzunluğu uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole (19 cm) göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla %11 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 21 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile %32 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koçan uzunluğu (25 cm), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.102).

Mısır koçan çapı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında tane koçan çapı kontrole (53.00 mm) göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 11, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 4 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 8 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koçan çapı (56.00 mm) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.102). 2019-2020 yılında koçan çapı kontrole (51.62 mm) göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 6 ile sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 8 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 10 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koçan çapı (55.89 mm), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.102).

Mısırın bin dane ağırlığı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında bin dane ağırlığı kontrole (323.33 g) göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 19, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 27 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile %21 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (410.00 g) ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.102). 2019-2020 yılında mısır bin dane ağırlığı kontrole (325.46 g) göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 11 ile sıvı 13-24-12 uygulamasıyla % 18 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 uygulaması ile % 24 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek bin dane ağırlığı (402.47 g), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.102).

Mısırın hektolitre ağırlığı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında hektolitre ağırlığı kontrole (62.67 kg hl^{-1}) göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 7, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 5 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile %8 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (67.67 kg hl^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12+UAN gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.102). 2019-2020 yılında mısır bin dane ağırlığı kontrole en yüksek koçan çapı (66.49 kg hl^{-1}), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12+UAN gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.102).

4.2.2.1.3. 15-15-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının mısır bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için başaklanma döneminde alınmış tepe püskülü oluşum döneminde koçanın karşısındaki yapraklardan alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, protein ve koçanda dane sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı, bindane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.103, 4.104, 4.105, 4.106, 4.107 ve 4.108'de verilmiştir.

Çizelge 4. 103: Samsun İlinde Sıvı ve Katı 15-15-15 Kompoze Gübre Uygulamalarının Mısır Bitkisi Yapraklarının Makro (N, P, K, Ca ve Mg) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	2.88	0.34	1.16	0.58	0.19
Katı 15-15-15 + Üre		3.79	0.43	1.23	0.88	0.22
Katı 15-15-15 + UAN		3.18	0.45	1.44	0.78	0.21
Sıvı 15-15-15 + UAN		3.18	0.43	1.43	0.93	0.21
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		3.60	0.44	1.49	0.76	0.20
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	2.84	0.33	2.07	0.71	0.21
Katı 15-15-15 + Üre		3.43	0.34	2.07	0.84	0.21
Katı 15-15-15 + UAN		3.52	0.37	2.11	0.71	0.26
Sıvı 15-15-15 + UAN		3.57	0.38	2.22	0.73	0.23

Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		3.77	0.45	2.24	0.74	0.25
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2.70-4.0**	**0.25-0.5**	**1.70-3.0**	**0.21-1.0**	**0.20-1.0**

Çizelge 4. 104: Samsun İlinde Sıvı ve Katı 15-15-15 Kompoze Gübre Uygulamalarının Mısır Bitkisi Yapraklarının Mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Üretim Yılı**	**Fe**	**Zn**	**Cu**	**Mn**	**B**
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	113.54	24.40	15.72	26.92	2.83
Katı 15-15-15 + Üre		157.91	26.82	21.83	56.53	6.84
Katı 15-15-15 + UAN		167.15	26.82	19.55	55.54	5.71
Sıvı 15-15-15 + UAN		131.33	26.81	18.71	46.06	4.45
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		124.34	28.17	19.36	45.34	4.62
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	121.78	19.90	22.75	34.52	12.11
Katı 15-15-15 + Üre		136.78	21.49	23.11	36.64	12.29
Katı 15-15-15 + UAN		143.92	23.35	23.67	43.54	12.72
Sıvı 15-15-15 + UAN		165.86	27.00	27.32	39.82	13.63
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		160.58	25.90	24.02	39.01	13.72
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**21-250**	**25-100**	**6-20**	**20-200**	**5-25**

Samsun'da 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen mısır denemesinden tepe püskül oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.103 ve 4.104) Jones ve ark., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Yapraklarının fosfor içerikleri 15-15-15 kompoze gübre denemesinde sıvı ortofosfat (0.43 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.44 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 26 ve % 29 oranlarında artarak yeterli düzeyde olmuştur. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen mısır denemesinde Çizelge 4.103 ve 4.104'de bulunan değerler Jones ve ark., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bütün besin elementlerinin yeterli seviyede olduğu ve katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı olarak artışlar olduğu belirlenmiştir. Sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden % 33 N, % 36 P, % 18 K, % 4 Ca ve % 19 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden % 32 Fe, %30 Zn, % 6 Cu ve % 13 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Mısır yapraklarının besin element içeriği bakımında, Sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı 15-15-15 + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Yaprakların fosfor içeriği 15-15-15 denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla % 3 (0.34 mg P kg^{-1}; Katı DAP+Üre), % 12 (0.37 mg P kg^{-1}; Katı DAP+UAN), % 15 (0.38 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP+UAN) ile % 36 (0.45 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 105: Samsun İlinde 15-15-15 gübresi denemelerinde uygulamaların mısırın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	**Kareler ortalaması**	
	2018-2019	**2019-2020**
Genel	**--**	**--**
Tekerrür	12452.33	6893.25
Uygulama	165880.97**	448446.52**
Hata	5589.69	1891.04

C.V.(%)	5.03	3.94

**, p<0.01

Samsun İl'inde mısırın verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 15-15-15 kompoze gübre denemesinde 2018-2019 ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.105).

Çizelge 4. 106: Samsun İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$
	---------- kg da^{-1} --------				--------- kg da^{-1} ---------			
Kontrol (Gübresiz)	1100	1105	993.8	**1067 B**	927	889	1048	**955 B**
Katı 15-15-15 + Üre	1570	1590	1612	**1591 A**	1522	1518	1605	**1548 A**
Katı 15-15-15 + UAN	1559	1587	1713	**1620 A**	1627	1624	1612	**1621 A**
Sıvı 15-15-15 + UAN	1425	1575	1697	**1566 A**	1592	1677	1647	**1639 A**
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN	1529	1564	1665	**1586 A**	1587	1639	1718	**1648 A**

Çizelge 4.106'da görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 15-15-15 gübresinin tane verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre % 49 Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN ile % 47 Katı 15-15-15 + Üre uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. 15-15-15 kompoze gübre denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı 15-15-15 + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı 15-15-15+UAN % 2 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.106). 2019-2020 üretim döneminde 15-15-15 gübresi denemesinde tane verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 73 Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN ile % 62 Katı 15-15-15 + Üre arasında değişen oranlarda artmıştır. 15-15-15 kompoze gübre denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı 15-15-15 + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı 15-15-15+UAN % 5 ve Sıvı 15-15-15 + UAN uygulamasıyla % 6, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN uygulamasıyla % 6 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.106).

Çizelge 4. 107: Samsun İlinde 15-15-15 kompoze gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır protein, yağ ve nişasta içeriğine ile koçandaki tane sayısı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Protein	Yağ içeriği	Nişasta	Koçan Dane Sayısı
		---------- (%) ----------			adet koçan^{-1}
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	7.42	1.38	70.06	615
Katı 15-15-15 + Üre		7.56	2.37	72.96	768
Katı 15-15-15 + UAN		8.24	2.51	74.27	732
Sıvı 15-15-15 + UAN		8.55	2.64	75.83	864
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		8.78	2.93	76.92	874
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	7.31	1.41	70.09	701
Katı 15-15-15 + Üre		7.97	2.50	72.47	744
Katı 15-15-15 + UAN		8.43	2.83	74.64	756
Sıvı 15-15-15 + UAN		8.68	2.74	75.61	771

Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		8.82	2.99	76.88	810

Mısır tane protein içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane protein içeriği kontrole %7.42 göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 11, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla %15 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile %18 oranlarında artmıştır. En yüksek tane protein içeriği (% 8.78) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.107). 2019-2020 yılında tane protein içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 7.31 göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 15, sıvı DAP uygulamasıyla % 19 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 21 oranlarında artmıştır. En yüksek tane protein içeriği (% 8.82), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Mısır yağ içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane yağ içeriği kontrole %1.38 göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 82, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 91 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 112 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane yağ içeriği (% 2.93) ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.107). 2019-2020 yılında tane yağ içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 1.41 göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla %101 ile sıvı 15-15-15 uygulamasıyla % 92 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 uygulaması ile % 112 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek tane yağ içeriği (% 2.99), ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Mısır nişasta içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane nişasta içeriği kontrole % 70.06 göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 6, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 8 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 10 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (% 76.92) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.107). 2019-2020 yılında tane nişasta içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole %70.09 göre uygulamalarda önemli bir artış belirlenmemiştir. En yüksek tane nişasta içeriği (% 76.88) katı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.107).

Mısır koçanında bulunan tane sayısına baktığımızda, 2018-2019 yılında koçandaki tane sayısı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole 615 adet koçan^{-1} göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 19 ile sıvı 15-15-15 uygulamasıyla % 40 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 uygulaması ile % 42 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek tane koçandaki tane sayısı (864 adet koçan^{-1}), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.107). 2019-2020 yılında tane koçandaki tane sayısı kontrole 701 adet koçan^{-1} göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 8, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 10 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 16 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koçanın tane sayısı (810 adet koçan^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.107).

Çizelge 4. 108: Samsun İlinde 15-15-15 kompoze gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır koçanında uzunluğuna, koçan çapı, bin dane ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Üretim Yılı**	**Koçan Uzunluğu**	**Koçan Çapı**	**Bin Dane Ağırlığı**	**Hektolitre**
		(cm)	**(mm)**	**(g)**	**kg hl^{-1}**
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	17.00	52.33	331.33	64.67
Katı 15-15-15 + Üre		19.00	52.67	369.67	67.67
Katı 15-15-15 + UAN		21.00	55.67	381.33	65.33
Sıvı 15-15-15 + UAN		24.00	58.67	406.00	68.33

Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		22.00	55.67	392.67	69.33
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	20.00	51.18	320.17	60.42
Katı 15-15-15 + Üre		21.00	52.40	350.46	63.57
Katı 15-15-15 + UAN		22.00	53.27	372.61	64.99
Sıvı 15-15-15 + UAN		23.10	54.67	389.55	66.12
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		24.00	55.11	411.93	67.28

Mısır koçan uzunluğu bakımından, 2018-2019 yılında koçan uzunluğu kontrole 17 cm göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla %23, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 41 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 29 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koçan uzunluğu (24 cm) ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.108). 2019-2020 yılında koçan uzunluğu uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole (20 cm) göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 10 ile sıvı 15-15-15 uygulamasıyla %15 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 uygulaması ile %20 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koçandaki tane sayısı (24 cm), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.108).

Mısır koçan çapı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında tane koçan çapı kontrole (52.33 mm) göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 6, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla %6 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 6 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane koçan çapı (58.67 mm) ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.108). 2019-2020 yılında koçan çapı kontrole (51.18 mm) göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 4 ile sıvı 15-15-15 uygulamasıyla % 7 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 uygulaması ile % 8 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koçan çapı (55.11 mm), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.108).

Mısırın bin dane ağırlığı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında bin dane ağırlığı kontrole (331.33 g) göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 15, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 23 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 19 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek bin dane ağırlığı (406 .00 g) ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.108). 2019-2020 yılında mısır bin dane ağırlığı kontrole (320.17 g) göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 16 ve sıvı 15-15-15 uygulamasıyla % 22 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koçan çapı (411.93 g), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.108).

Mısırın hektolitre ağırlığı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında hektolitre ağırlığı kontrole (64.67 kg hl^{-1}) göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla %1, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 6 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 7 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek hektolitre ağırlığı (69.33 kg hl^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.108). 2019-2020 yılında mısır hektolitre ağırlığı kontrole (60.42 kg hl^{-1}) göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 8 ile sıvı 15-15-15 uygulamasıyla % 9 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 uygulaması ile % 11 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı (67.28 kg hl^{-1}), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.108).

4.2.3. İzmir İli'nde Mısır Denemelerinin Sonuçları

İzmir İl'inde 1 yıl süre ile (2018-2019) katı ve sıvı gübre uygulamalarının dane mısır bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.2.3.1. İzmir ilinde yürütülen mısır denemelerinin sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 13-12-24 ve 15-15-15 kompoze gübreleri uygulamalarının mısır bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.2.3.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının mısır bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için başaklanma döneminde alınmış tepe püskülü oluşum döneminde koçanın karşısındaki yapraklardan alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, protein ve koçanda dane sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı, bindane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.109, 4.110, 4.111, 4.112, 4.113 ve 4.114'de verilmiştir.

Çizelge 4. 109: İzmir (Menemen) İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	2.41	0.46	2.78	0.68	0.23
Katı DAP + Üre		2.59	0.44	2.70	0.64	0.21
Katı DAP + UAN		2.68	0.45	2.73	0.56	0.18
Sıvı DAP + UAN		2.58	0.41	2.95	0.58	0.20
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		2.36	0.40	2.54	0.55	0.16
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2.70-4.0**	**0.25-0.5**	**1.70-3.0**	**0.21-1.0**	**0.20-1.0**

Çizelge 4. 110: İzmir (Menemen) İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	119.7	19.6	15.7	39.5	22.6
Katı DAP + Üre		159.6	20.8	17.4	53.8	41.6
Katı DAP + UAN		161.4	25.3	17.9	49.5	38.1
Sıvı DAP + UAN		122.6	23.9	18.1	45.8	24.3
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		129.8	25.2	18.7	54.9	46.8
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**21-250**	**25-100**	**6-20**	**20-200**	**5-25**

İzmir'de 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen mısır denemesinden tepe püskül oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.109 ve 4.110) Jones ve ark., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında N ve Zn hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Yapraklarının fosfor içerikleri DAP denemesinde sıvı ortofosfat (0.41 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.40 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında yeterli düzeyde olmuştur.

Çizelge 4. 111: İzmir İlinde DAP gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının tane mısır verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması

	2018-2019
Genel	**--**
Tekerrür	15466
Uygulama	74880**
Hata	4874
C.V.(%)	4.74

**, p<0.01

Varyans analizi sonuçlarına göre İzmir'de yürütülen denemelerde farklı gübre uygulamalarının mısırın tane verimi üzerine etkisi istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.111).

Çizelge 4. 112: İzmir İlinde DAP Gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Tane Verimi kg da^{-1}			Ort Kg da $^{-1}$
	1	2	3	
Kontrol (gübresiz)	1328	1394	1357	**1360 C**
Katı DAP + Üre	1757	1759	1861	**1792 A**
Katı DAP + UAN	1562	1611	1715	**1629 AB**
Sıvı DAP + UAN	1561	1790	1648	**1666 AB**
Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN	1532	1527	1710	**1590 B**

İzmirde'de mısır bitkisi ile yürütülen DAP gübresi denemesinde tane verimi kontrolde 1360 kg da^{-1} iken en yüksek artış % 32 artış ile Katı DAP +Üre uygulamasıyla elde edilmiş olup bunu % 23 artış ile Sıvı DAP +UAN, % 20 artış ile Katı DAP +UAN ve % 17 ile fosforu polifosfat formunda içeren Sıvı DAP polifosfat+UAN uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 4.112).

Çizelge 4. 113: İzmir İlinde DAP gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır protein, yağ ve nişasta içeriğine ile koçandaki tane sayısı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Protein	Yağ içeriği	Nişasta	Koçan Dane Sayısı
		---------- (%) ----------			adet koçan^{-1}
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	7.09	1.59	70.27	608
Katı DAP + Üre		7.28	2.42	74.19	691
Katı DAP + UAN		8.31	2.61	74.88	764
Sıvı DAP + UAN		8.42	2.74	76.63	778
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		8.56	2.85	77.04	844

Mısır tane protein içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane protein içeriği kontrole % 7.09 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 17, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 19 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 21 oranlarında artmıştır. En yüksek tane protein içeriği (% 8.56) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.113).

Mısır yağ içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane yağ içeriği kontrole % 1.59 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 64, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 72 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 79 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane yağ içeriği (% 2.85) ortofosfat ve polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.113).

Mısır nişasta içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane nişasta içeriği kontrole % 70.27 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 7, sıvı DAP+UAN

uygulamasıyla % 9 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 10 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (% 77.04) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.113).

Mısır koçanında bulunan tane sayısına baktığımızda, 2018-2019 yılında tane koçandaki tane sayısı kontrole 608 adet koçan^{-1} göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 26, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 28 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 39 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (844 adet koçan^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.113).

Çizelge 4. 114: İzmir İlinde DAP gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır koçanında uzunluğuna, koçan çapı, bin dane ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Koçan Uzunluğu	Koçan Çapı	Bin Dane Ağırlığı	Hektolitre
		(cm)	(mm)	(g)	kg hl^{-1}
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	17.00	51.30	250.41	70.60
Katı DAP + Üre		21.10	51.32	262.81	72.47
Katı DAP + UAN		24.20	53.67	279.22	73.68
Sıvı DAP + UAN		25.00	55.89	285.73	74.99
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		28.00	60.11	294.96	76.40

Mısır koçan uzunluğu bakımından, 2018-2019 yılında koçan uzunluğu kontrole 17 cm göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla %41, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 47 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 65 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koçan uzunluğu içeriği (28 cm) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.114).

Mısır koçan çapı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında koçan çapı kontrole (51.30 mm) göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla %4, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 9 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 17 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koçan çapı (60.11 mm) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.114).

Mısırın bin dane ağırlığı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında bin dane ağırlığı kontrole (250.41 g) göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 12, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 14 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 18 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek bin dane ağırlığı (294.96 g) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.114).

Mısırın hektolitre ağırlığı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında hektolitre ağırlığı kontrole (70.60 kg hl^{-1}) göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 4, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 6 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 8 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek hektolitre ağırlığı (76.40 kg hl^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.114).

4.2.3.1.2. 13-24-12 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının mısır bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için başaklanma döneminde alınmış tepe püskülü oluşum döneminde koçanın karşısındaki yapraklardan alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, protein ve koçanda dane sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı, bindane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.115, 4.116, 4.117, 4.118, 4.119 ve 4.120'de verilmiştir.

Çizelge 4. 115: İzmir İlinde sıvı ve katı 13-24-12 kompoze gübre uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	2.16	0.48	2.22	0.51	0.15
Katı 13-24-12 + Üre		2.59	0.50	2.33	0.84	0.20
Katı 13-24-12 + UAN		2.31	0.51	2.58	0.53	0.16
Sıvı 13-24-12 + UAN		2.71	0.50	2.43	0.53	0.17
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN		2.95	0.49	2.64	0.63	0.16
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2.70-4.0**	**0.25-0.5**	**1.70-3.0**	**0.21-1.0**	**0.20-1.0**

Çizelge 4. 116: İzmir İlinde sıvı ve katı 13-24-12 kompoze gübre uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	93.24	18.05	13.81	34.04	15.64
Katı 13-24-12 + Üre		159.25	26.54	18.02	66.73	43.33
Katı 13-24-12 + UAN		152.12	24.53	17.44	37.15	22.81
Sıvı 13-24-12 + UAN		99.08	22.72	17.16	40.81	36.62
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN		103.91	30.21	16.43	43.82	42.91
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**21-250**	**25-100**	**6-20**	**20-200**	**5-25**

İzmir'de 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen mısır denemesinden tepe püskül oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.115 ve 4.116) Jones ve ark.,., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında N ve Zn hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Yapraklarının fosfor içerikleri 13-24-12 denemesinde sıvı ortofosfat (0.50 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.49 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 4 ve % 4 oranlarında artarak yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. 117: İzmir İlinde 13-24-12 kompoze gübresi denemelerinde uygulamaların mısırın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması
	2018-2019
Genel	**--**
Tekerrür	7338
Uygulama	113896**
Hata	4600
C.V.(%)	3.18

**, p<0.01; *,p<0.05

Varyans analizi sonuçlarına göre Menemen'de yürütülen denemelerde farklı gübre uygulamalarının mısırın tane verimi üzerine etkisi istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.117).

Çizelge 4. 118:İzmir İlinde 13-24-12 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Tane Verimi kg da^{-1}			Ort Kg da $^{-1}$
	1	2	3	
Kontrol (gübresiz)	1439	1528	1385	**1451 B**
Katı 13-24-12 + Üre	1821	1918	1843	**1861 A**
Katı 13-24-12 + UAN	1892	1862	1975	**1910 A**
Sıvı 13-24-12 + UAN	1645	1763	1860	**1756 A**
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) + UAN	1886	1982	1891	**1919 A**

İzmir'de mısır bitkisi ile yürütülen 13-24-12 kompoze gübre denemesinde tekerrürler ortalaması olarak tane verimi kontrolde 1450 kg da^{-1} iken en yüksek artış % 32 ile fosforu polifosfat formunda içeren Sıvı 13-24-12 polifosfat+UAN ve Katı 13-24-12+UAN uygulamalarıyla elde edilmiş olup bunları % 21 artış ile Katı 13-24-12 +Üre ve % 21 artış ile Sıvı 13-24-12 +UAN uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 4.118).

Çizelge 4. 119: İzmir İlinde 13-24-12 kompoze gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır protein, yağ ve nişasta içeriğine ile koçandaki tane sayısı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Protein	Yağ içeriği	Nişasta	Koçan Dane Sayısı
		---------- (%) ----------			adet koçan^{-1}
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	7.45	1.60	71.09	597
Katı 13-24-12 + Üre		7.59	2.54	72.31	663
Katı 13-24-12 + UAN		8.07	2.71	72.88	781
Sıvı 13-24-12 + UAN		8.13	2.83	74.90	822
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN		8.26	2.84	76.42	846

Mısır tane protein içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane protein içeriği kontrole % 7.45 göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 8, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 9 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 11 oranlarında artmıştır. En yüksek tane protein içeriği (% 8.26) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12 kompoze gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.119).

Mısır yağ içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane yağ içeriği kontrole % 1.60 göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 69, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 77 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 78 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane yağ içeriği (% 2.84) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.119).

Mısır nişasta içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane nişasta içeriği kontrole % 71.09 göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 3, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 5 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 7 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (% 76.42) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.119).

Mısır koçanında bulunan tane sayısına baktığımızda, 2018-2019 yılında tane koçandaki tane sayısı kontrole 597 adet koçan^{-1} göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla %31, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 38 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 42 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (846 adet koçan^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.119).

Çizelge 4. 120: İzmir İlinde 13-24-12 kompoze gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır koçanında uzunluğuna, koçan çapı, bin dane ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Koçan Uzunluğu	Koçan Çapı	Bin Dane Ağırlığı	Hektolitre
		(cm)	(mm)	(g)	kg hl^{-1}
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	20.00	42.19	250.22	70.20
Katı 13-24-12 + Üre		24.00	48.63	251.42	71.85
Katı 13-24-12 + UAN		25.00	51.42	258.10	74.32
Sıvı 13-24-12 + UAN		27.00	56.70	264.21	76.61
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN		29.00	58.54	289.66	77.17

Mısır koçan uzunluğu bakımından, 2018-2019 yılında koçan uzunluğu kontrole 20 cm göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 25, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 35 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 45 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (29 cm) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.120).

Mısır koçan çapı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında tane koçan çapı kontrole (44.19 mm) göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 22, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 34 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 39 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koçan çapı (58.54 mm) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 13-24-12 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.120).

Mısırın bin dane ağırlığı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında bin dane ağırlığı kontrole (250.22 g) göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 3, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 6 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile %16 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (289.66 g) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.120).

Mısırın hektolitre ağırlığı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında hektolitre ağırlığı kontrole (70.20 kg hl^{-1}) göre ortofosfat formunda katı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 6, sıvı 13-24-12+UAN uygulamasıyla % 9 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 13-24-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 10 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (77.17 kg hl^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.120).

4.2.3.1.3. 15-15-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının mısır bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için başaklanma döneminde alınmış tepe püskülü oluşum döneminde koçanın karşısındaki yapraklardan alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, protein ve koçanda dane sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı, bindane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.121, 4.122, 4.123, 4.124, 4.125 ve 4.126'da verilmiştir.

Çizelge 4. 121: İzmir İlinde Sıvı ve Katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	2.36	0.45	2.79	0.58	0.22
Katı 15-15-15 + Üre		2.42	0.41	2.61	0.54	0.15

Katı 15-15-15 + UAN		2.83	0.49	2.52	0.50	0.15
Sıvı 15-15-15 + UAN		3.49	0.41	2.47	0.55	0.17
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		2.10	0.40	2.39	0.46	0.13
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2.70-4.0**	**0.25-0.5**	**1.70-3.0**	**0.21-1.0**	**0.20-1.0**

Çizelge 4. 122: İzmir İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Üretim Yılı**	**Fe**	**Zn**	**Cu**	**Mn**	**B**
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	93.15	17.56	14.91	36.63	10.81
Katı 15-15-15 + Üre		133.64	24.93	16.92	50.05	27.42
Katı 15-15-15 + UAN		111.73	21.64	16.25	36.91	18.34
Sıvı 15-15-15 + UAN		106.92	22.46	15.66	37.52	18.16
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		124.34	25.57	17.24	46.36	26.33
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**21-250**	**25-100**	**6-20**	**20-200**	**5-25**

İzmir'de 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen mısır denemesinden tepe püskül oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.121 ve 4.122) Jones ve ark., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında N ve Zn hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Yapraklarının fosfor içerikleri 15-15-15 kompoze gübre denemesinde sıvı ortofosfat (0.41 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.40 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında düzeylerinde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. 123: İzmir İlinde 15-15-15 gübresi denemelerinde uygulamaların mısırın verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	**Kareler ortalaması**
	2018-2019
Genel	**--**
Tekerrür	10789
Uygulama	94470**
Hata	4776
C.V.(%)	3.97

**, p<0.01; *,p<0.05

Varyans analizi sonuçlarına göre Menemen'de yürütülen denemelerde farklı gübre uygulamalarının mısırın tane verimi üzerine etkisi istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.123).

Çizelge 4. 124: Menemen'de 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Tane Verimi kg da^{-1}**			**Ort Kg da $^{-1}$**
	1	**2**	**3**	
Kontrol (gübresiz)	1421	1559	1373	**1451 C**
Katı 15-15-15 + Üre	1847	1912	1956	**1905 A**
Katı15-15-15 + UAN	1757	1710	1835	**1767 AB**
Sıvı 15-15-15 + UAN	1628	1816	1706	**1717 B**
Sıvı 15-15-15(Polifosfat) + UAN	1782	1878	1914	**1858 AB**

İzmir'de mısır bitkisi ile yürütülen 15-15-15 kompoze gübre denemesinde tane verimi kontrolde 1451 kg da^{-1} iken en yüksek artış % 31 artış ile Katı 15-15-15 +Üre uygulamasıyla elde edilmiş olup bunu % 28 ile fosforu polifosfat formunda içeren Sıvı 15-15-15 polifosfat+UAN, % 22 artış ile Katı 13-24-12+UAN ve % 18 artış ile Sıvı 15-15-15+UAN uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 4.124).

Çizelge 4. 125: İzmir İlinde 15-15-15 kompoze gübresi uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır protein, yağ ve nişasta içeriğine ile koçandaki tane sayısı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Protein	Yağ içeriği	Nişasta	Koçan Dane Sayısı
		---------- (%) ----------			adet koçan^{-1}
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	6.19	1.54	70.12	610
Katı 15-15-15 + Üre		7.32	1.93	71.47	675
Katı 15-15-15 + UAN		8.42	2.44	72.72	721
Sıvı 15-15-15 + UAN		8.50	2.91	73.49	743
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		8.86	2.99	74.50	816

Mısır tane protein içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane protein içeriği kontrole % 6.19 göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 36, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 37 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 43 oranlarında artmıştır. En yüksek tane protein içeriği (% 8.86) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.125).

Mısır yağ içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane yağ içeriği kontrole %1.54 göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 58, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 89 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 94 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane yağ içeriği (% 2.99) ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.125).

Mısır nişasta içeriği bakımından, 2018-2019 yılında tane nişasta içeriği kontrole % 70.12 göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 4, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 5 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 6 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (% 74.50) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.125).

Mısır koçanında bulunan tane sayısına baktığımızda, 2018-2019 yılında tane koçandaki tane sayısı kontrole 610 adet koçan^{-1} göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 11, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 22 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 33 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane nişasta içeriği (816 adet koçan^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.125).

Çizelge 4. 126: İzmir İlinde 15-15-15 kompoze gübre uygulamaların denemesinde farklı gübre uygulamaların mısır koçanında uzunluğuna, koçan çapı, bin dane ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Koçan Uzunluğu	Koçan Çapı	Bin Dane Ağırlığı	Hektolitre
		(cm)	(mm)	(g)	kg hl^{-1}
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	17.00	50.14	209.11	70.13
Katı 15-15-15 + Üre		21.30	51.60	223.47	72.08
Katı 15-15-15 + UAN		23.40	53.24	265.30	72.46
Sıvı 15-15-15 + UAN		24.00	55.77	281.46	73.50

Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		27.00	56.81	282.36	74.65

Mısır koçan uzunluğu bakımından, 2018-2019 yılında koçan uzunluğu kontrole 17 cm göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 35, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 41 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 59 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koçan uzunluğu (27 cm) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.126).

Mısır koçan çapı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında tane koçan çapı kontrole (50.14 mm) göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 6, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 11 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 13 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek tane koçan çapı (56.81 mm) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.126).

Mısırın bin dane ağırlığı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında bin dane ağırlığı kontrole (209.11 g) göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 27, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 35 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 35 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek bin dane ağırlığı (282.36 g) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.126).

Mısırın hektolitre ağırlığı katı ve sıvı uygulamalara göre değişmekle birlikte, 2018-2019 yılında hektolitre ağırlığı kontrole (70.13 kg hl^{-1}) göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 3, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 5 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 6 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek hektolitre ağırlığı (74.65 kg hl^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.126).

Sonuç olarak Menemen'de mısır bitkisi ile yapılan her üç denemenin ortalaması olarak fosforu ortofosfat formunda içeren katı ve sıvı kompoze gübre uygulamaları, sıvı ortofosfat ve polifosfat formunda fosfor içeren kompoze gübre uygulamaları ve katı Üre ve UAN uygulamaları arasında tane verimi bakımından çok önemli farklılıklar bulunmamıştır (Çizelge 4.112, 4.118, 4.124).

Özet olarak; 2018-2019 ve 2019-2020 üretim yıllarında Adana, Samsun ve İzmir illerinde yürütülen mısır denemelerinin ortalama tane verim sonuçları dikkate alındığında katı formdaki geleneksel gübre uygulamalarına göre fosforu ortofosfat ve polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile sırasıyla % 5 ve % 10 oranlarında artış elde edilmiştir. Bütün denemelerde geleneksel katı gübre ile birlikte üst gübrelemede katı Üre yerine sıvı UAN uygulaması ile verimde % 7 oranında artış sağlanmıştır. Ayrıca bütün denemelerde sıvı gübre uygulamaları ile geleneksel katı gübre uygulamalarına göre tane protein içeriği, yağ içeriği, nişasta, koçanda dane sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı, bin dane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı değerlerinde de artışlar belirlenmiştir.

4.3. AYÇİÇEĞİ DENEMELERİNİN SONUÇLARI

Proje kapsamında katı ve sıvı formundaki kimyasal gübrelerin ayçiçeği bitkisinin gelişmesine ve verimine etkilerinin belirlenmesi amacıyla Adana, Samsun ve İzmir illerinde denemeler kurulup yürütülmüştür.

4.3.1. Konya İli'nde Ayçiçeği Denemelerinin Sonuçları

Konya İl'inde 2 yıl süre ile (2018-2019 ve 2019-2020) katı ve sıvı gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.3.1.1. Konya İlinde yürütülen ayçiçeği denemelerinin sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 20-20 ve 15-15-15 kompoze gübreleri uygulamalarının ayçiçeği bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.3.1.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının ayçiçeğinin tabla oluşma döneminde toplanan yapraklar alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim ve yağ içeriği üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.127, 4.128, 4.129, 4.130 ve 4.131'de verilmiştir.

Çizelge 4. 127: Konya İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	4.14	0.30	2.75	2.45	0.75
Katı DAP + Katı AS		4.69	0.36	3.47	2.31	0.78
Katı DAP + UAN		4.81	0.37	3.04	3.04	0.94
Sıvı DAP + UAN		4.55	0.32	3.15	2.57	0.81
Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN		5.01	0.30	3.42	2.63	0.77
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	4.29	0.26	4.82	2.64	0.64
Katı DAP + Katı AS		4.32	0.28	5.18	2.93	0.65
Katı DAP + UAN		4.93	0.29	5.03	2.98	0.74
Sıvı DAP + UAN		3.83	0.31	5.20	3.04	0.74
Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN		4.38	0.31	5.32	3.28	0.86
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**3.00-5.00**	**0.25-0.50**	**3.00-4.50**	**0.80-2.00**	**0.30-0.80**

Çizelge 4. 128: Konya İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		----------mg kg^{-1}----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	81.64	12.56	23.12	35.76	60.31
Katı DAP + AS		92.81	15.43	32.85	37.72	68.13
Katı DAP + UAN		86.56	13.42	26.03	49.50	69.08
Sıvı DAP + UAN		95.83	14.91	29.70	38.12	84.63
Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN		86.74	16.34	27.81	45.09	63.52
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	116.25	41.28	31.36	58.47	53.11
Katı DAP + AS		118.09	45.58	36.91	55.16	58.24
Katı DAP + UAN		123.05	44.86	36.05	58.88	59.79
Sıvı DAP + UAN		132.42	41.43	37.28	64.66	64.88
Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN		135.44	45.42	41.62	66.82	61.27
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})			**30-80**	**10-20**	**25-100**	**35-100**

Konya İlinde 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen ayçiçeği denemesinden tabla oluşum döneminde alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.127 ve 4.128) Bergman (1992)'nın ayçiçeği bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında

K ve Zn hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Yapraklarının fosfor içerikleri DAP denemesinde sıvı ortofosfat (0.32 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.30 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre artışlar olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen ayçiçeği denemesinde Çizelge 4.127 ve 4.128'de bulunan değerler Bergman (1992)'nın ayçiçek bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bütün besin elementlerinin yeterli seviyede olduğu ve katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı olarak artışlar olduğu belirlenmiştir. Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden % 2 N, % 19 P, %10 K, % 24 Ca ve % 34 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden % 17 Fe, % 10 Zn, % 33 Mn, % 15 Cu ve % 15 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Ayçiçeği yapraklarının besin element içeriği bakımından, Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı DAP + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Bunun yanı sıra yaprakların fosfor içeriği DAP denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla % 8 (0.28 mg P kg^{-1}; Katı DAP+Üre), % 12 (0.29 mg P kg^{-1}; Katı DAP+UAN), % 19 (0.31 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP+UAN) ile % 19 (0.31 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 129: Konya İlinde DAP gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının ayçiçeği verimi üzerine etkilerine ait Varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--
Tekerrür	3752.27	700.87
Uygulama	5025.43	4183.10**
Hata	2076.43	593.70
C.V.(%)	10.24	5.53

**, p<0.01

Konya İl'inde ayçiçeği verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, DAP gübresi denemesinde 2018-2019 yılında istatistiki olarak önemsiz ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.129).

Çizelge 4. 130: Konya İlinde DAP gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort	1	2	3	Ort
	---------- kg da^{-1} --------			kg da^{-1}	-------- kg da^{-1} ---------			kg da^{-1}
Kontrol (Gübresiz)	370	371	407	**382**	405	419	393	405 **B**
Katı DAP + AS	446	427	392	**421**	446	442	502	464 **AB**
Katı DAP + UAN	387	478	462	**442**	518	448	516	494 **A**
Sıvı DAP + UAN	526	446	432	**468**	492	480	500	491 **A**
Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN	387	427	476	**430**	534	496	486	505 **A**

Çizelge 4.130'da görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde DAP gübresinin tane verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre %23 Sıvı DAP + UAN ile %10 Katı DAP + AS uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. DAP gübresi denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı DAP + AS) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı DAP+AS % 5 ve Sıvı DAP + UAN uygulamasıyla % 11, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN uygulamasıyla % 2 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.130). 2019-2020 üretim döneminde DAP gübresi denemesinde

tane verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 25 Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN ile % 15 Katı DAP + AS arasında değişen oranlarda artmıştır. DAP gübresi denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı DAP + AS) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı DAP+UAN % 6 ve Sıvı DAP + UAN uygulamasıyla % 6 , polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN uygulamasıyla % 9 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.130).

Çizelge 4. 131: Konya İlinde DAP gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği yağ içeriği üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort %	1	2	3	Ort %
	---------- % --------				-------- % ---------			
Kontrol (Gübresiz)	37.40	37.51	38.16	**37.69**	37.17	38.46	38.27	**37.97**
Katı DAP + AS	38.12	39.40	40.12	**39.21**	39.47	40.57	41.24	**40.43**
Katı DAP + UAN	39.50	40.27	40.43	**40.00**	40.60	41.71	41.28	**41.20**
Sıvı DAP + UAN	41.30	40.28	40.32	**40.63**	41.54	41.67	41.22	**41.48**
Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN	41.57	41.60	41.23	**41.47**	41.54	41.68	41.44	**41.55**

Ayçiçeği yağ içeriği bakımından, 2018-2019 yılında yağ içeriği kontrole % 37.17 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 6 sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 8 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 10 oranlarında artmıştır. En yüksek yağ içeriği (% 41.47) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.131). 2019-2020 yılında yağ içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 37.97 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 9, sıvı DAP uygulamasıyla % 9 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 9 oranlarında artmıştır. En yüksek yağ içeriği (% 41.55), ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

4.3.1.1.2. 20-20 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 20-20 kompoze gübresi uygulamalarının ayçiçeğinin tabla oluşma döneminde toplanan yapraklar alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim ve yağ içeriği üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.132, 4.133, 4.134, 4.135 ve 4.136'da verilmiştir.

Çizelge 4. 132: Konya İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	4.01	0.27	3.30	2.08	0.58
Katı 20-20 + Katı AS		4.35	0.31	3.39	2.07	0.68
Katı 20-20 + UAN		4.66	0.33	3.70	2.28	0.68
Sıvı 20-20 + UAN		4.78	0.36	3.59	2.30	0.61
Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN		4.41	0.37	3.51	2.04	0.58
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	3.20	0.27	3.67	2.89	0.71
Katı 20-20 + Katı AS		3.51	0.28	4.30	2.93	0.75
Katı 20-20 + UAN		3.72	0.30	4.64	2.93	0.76
Sıvı 20-20 + UAN		4.39	0.30	4.73	3.15	0.77
Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN		4.48	0.32	4.88	3.20	0.78

Yeterlilik Sınır Değerleri (%)	3.00-5.00	0.25-0.50	3.00-4.50	0.80-2.00	0.30-0.80

Çizelge 4. 133: Konya İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg $^{-1}$ ----------				
Kontrol (Gübresiz)	2018-2019	100.65	13.07	32.56	31.90	56.52
Katı 20-20 + Katı AS		113.73	15.81	39.45	33.81	65.63
Katı 20-20 + UAN		110.92	13.82	33.73	50.15	73.44
Sıvı 20-20 + UAN		108.61	13.83	34.82	43.70	68.15
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN		104.08	16.86	33.71	35.81	75.33
Kontrol (Gübresiz)	2019-2020	109.18	35.32	29.16	47.80	60.16
Katı 20-20 + Katı AS		115.80	37.65	29.96	49.92	60.29
Katı 20-20 + UAN		120.48	38.11	30.77	55.70	60.93
Sıvı 20-20 + UAN		122.47	45.95	32.90	60.81	65.46
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN		125.83	49.48	33.00	61.59	80.52
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})			**30-80**	**10-20**	**25-100**	**35-100**

Konya'da 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen ayçiçeği denemesinden tabla oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.132 ve 4.133) Bergmann (1992)'nın ayçiçeği bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Zn hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Yapraklarının fosfor içerikleri 20-20 denemesinde sıvı ortofosfat (0.36 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.37 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 33 ve % 37 oranlarında artarak yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen ayçiçeği denemesinde Çizelge 4.132 ve 4.133'de bulunan değerler Bergmann (1992)'nın ayçiçeği bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bütün besin elementlerinin yeterli seviyede olduğu ve katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı olarak artışlar olduğu belirlenmiştir. Sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden % 40 N, % 19 P, % 33 K, % 11 Ca ve % 10 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden % 15 Fe, % 44 Zn, % 13 Cu, % 29 Mn ve % 34 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Ayçiçeği yapraklarının besin element içeriği bakımında, Sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı 20-20 + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Yaprakların fosfor içeriği DAP denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla % 4 (0.28 mg P kg^{-1}; Katı 20-20+Üre), % 11 (0.30 mg P kg^{-1}; Katı 20-20+UAN), % 11 (0.30 mg P kg^{-1}; Sıvı 20-20+UAN) ile % 19 (0.32 mg P kg^{-1}; Sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN) olarak değişen oranlarda artışlar sağlanmıştır.

Çizelge 4. 134: Konya İlinde 20-20 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının ayçiçeği verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--
Tekerrür	143.27	2061.3
Uygulama	2925.23	9289.9**
Hata	1992.68	908.6
C.V.(%)	10.41	6.80

**,p<0.01

Konya İl'inde ayçiçeğinin verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 20-20 kompoze gübresi denemesinde 2018-2019 yılında istatistiki % 1 seviyesinde önemli ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.134).

Çizelge 4. 135: Konya İlinde 20-20 Kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort	1	2	3	Ort
	---------- kg da^{-1} --------			kg da $^{-1}$	-------- kg da^{-1} ---------			kg da $^{-1}$
Kontrol (Gübresiz)	405	419	393	405 **B**	338	403	409	**382 C**
Katı 20-20 + Katı AS	446	442	502	464 **AB**	435	444	442	**440 BC**
Katı 20-20 + UAN	518	448	516	494 **A**	444	469	502	**472 AB**
Sıvı 20-20 + UAN	492	480	500	491 **A**	504	597	480	**527 A**
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN	534	496	486	505 **A**	512	536	510	**519 A**

Çizelge 4.135'de görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 20-20 kompoze gübresinin tane verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre % 25 Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN ile % 15 Katı 20-20+ Üre uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. 20-20 kompoze gübre denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı 20-20 + AS) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı 20-20+UAN % 6 ve Sıvı 20-20 + UAN uygulamasıyla % 6, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN uygulamasıyla % 9 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.135). 2019-2020 üretim döneminde 20-20 kompoze gübre denemesinde tane verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 23 Sıvı 20-20 + UAN ile %10 Katı 20-20 + AS arasında değişen oranlarda artmıştır. 20-20 kompoze gübre denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı 20-20 + AS) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı 20-20+UAN % 5 ve Sıvı 20-20 + UAN uygulamasıyla % 11, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN uygulamasıyla %2 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.135).

Çizelge 4. 136: Konya İlinde 20-20 Kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği yağ içeriği üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort	1	2	3	Ort
	---------- % --------				-------- % ---------			
Kontrol (Gübresiz)	41.20	41.37	41.50	**41.36**	40.39	41.22	40.88	**40.83**
Katı 20-20 + Katı AS	41.80	42.09	41.93	**41.94**	40.76	41.23	41.44	**41.14**
Katı 20-20 + UAN	41.78	42.20	42.57	**42.18**	41.44	41.90	42.03	**41.79**
Sıvı 20-20 + UAN	41.87	42.00	42.69	**42.19**	42.07	41.89	42.26	**42.07**
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN	42.16	42.54	42.87	**42.52**	43.04	42.87	42.90	**42.94**

Ayçiçeği yağ içeriği bakımından, 2018-2019 yılında yağ içeriği kontrole % 41.36 göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla %2 sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla % 2 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 3 oranlarında

artmıştır. En yüksek yağ içeriği (% 42.52) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.136). 2019-2020 yılında yağ içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 40.83 göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 2, sıvı 20-20 uygulamasıyla % 3 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 uygulaması ile % 6 oranlarında artmıştır. En yüksek yağ içeriği (% 42.94), ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

4.3.1.1.3. 15-15-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 15-15-15 kompoze gübresi uygulamalarının ayçiçeğinin tabla oluşma döneminde toplanan yapraklar alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim ve yağ üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.137, 4.138, 4.139, 4.140 ve 4.141'de verilmiştir.

Çizelge 4. 137: Konya İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	3.98	0.31	3.31	2.20	0.59
Katı 15-15-15 + Katı AS		4.75	0.36	3.75	2.51	0.65
Katı 15-15-15 + UAN		4.34	0.35	3.71	2.43	0.74
Sıvı 15-15-15+ UAN		4.65	0.35	3.33	2.66	0.73
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN		4.93	0.35	3.60	2.22	0.68
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	3.36	0.30	4.23	2.64	0.69
Katı 15-15-15 + Katı AS		3.53	0.33	4.67	2.77	0.71
Katı 15-15-15 + UAN		3.78	0.35	4.79	2.83	0.72
Sıvı 15-15-15+ UAN		3.98	0.39	4.87	2.92	0.73
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN		4.02	0.42	4.90	2.97	0.97
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**3.00-5.00**	**0.25-0.50**	**3.00-4.50**	**0.80-2.00**	**0.30-0.80**

Çizelge 4. 138: Konya İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		----------mg kg^{-1}----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	92.09	12.44	29.64	33.80	62.60
Katı 15-15-15 + AS		105.06	15.82	32.82	36.72	64.07
Katı 15-15-15 + UAN		105.53	15.08	34.93	39.72	66.61
Sıvı 15-15-15 + UAN		111.64	14.06	31.64	44.33	74.80
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN		94.71	15.82	33.20	37.34	73.09
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	111.01	33.93	33.44	42.88	59.70
Katı 15-15-15 + AS		115.17	37.25	34.31	49.92	70.14
Katı 15-15-15 + UAN		121.06	38.50	34.23	54.07	62.71
Sıvı 15-15-15 + UAN		121.62	39.35	34.26	57.65	71.81
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN		126.57	40.57	36.29	53.81	68.77
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})			**30-80**	**10-20**	**25-100**	**35-100**

Konya'da 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen ayçiçeği denemesinden tabla oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.137 ve 4.138) Bergmann (1992)'nın ayçiçeği bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Zn hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Yapraklarının fosfor içerikleri 15-15-15 kompoze gübre denemesinde sıvı ortofosfat (0.35 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.35 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 13 oranlarında artarak yeterli düzeyde olmuştur. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen ayçiçeği denemesinde Çizelge 4.137 ve 4.138'de bulunan değerler Bergmann (1992)'nın ayçiçeği bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bütün besin elementlerinin yeterli seviyede olduğu ve katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı olarak artışlar olduğu belirlenmiştir. Sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden %20 N, %40 P, %16 K, %13 Ca ve %41 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden %14 Fe, % 20 Zn, %25 Mn, %9 Cu ve %15 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Ayçiçeği yapraklarının besin element içeriği bakımında, Sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı 15-15-15 + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Yaprakların fosfor içeriği 15-15-15 denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla % 10 (0.33 mg P kg^{-1}; Katı DAP+Üre), % 17 (0.35 mg P kg^{-1}; Katı DAP+UAN), % 30 (0.39 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP+UAN) ile % 40 (0.42 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 139: Konya İlinde 15-15-15 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının ayçiçeği verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--
Tekerrür	1672.07	713.7
Uygulama	6973.17	7823.1**
Hata	2042.82	443.5
C.V.(%)	10.03	4.71

**, p<0.01

Konya İl'inde ayçiçeği verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 15-15-15 kompoze gübre denemesinde 2018-2019 istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.139).

Çizelge 4. 140: Konya İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$
	---------- kg da^{-1} --------				-------- kg da^{-1} ---------			
Kontrol (Gübresiz)	364	461	375	**400**	419	403	403	**408 B**
Katı 15-15-15 + AS	378	472	449	**433**	429	437	446	**437 B**
Katı 15-15-15 + UAN	530	580	425	**511**	440	538	510	**496 A**
Sıvı 15-15-15 + UAN	466	424	446	**445**	512	528	518	**519 A**

Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN	423	446	438	**435**	524	542	544	**536 A**

Çizelge 4.140'da görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 15-15-15 gübresinin tane verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre % 31 Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN ile % 7 Katı 15-15-15 + Üre uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. 15-15-15 kompoze gübre denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı 15-15-15 + AS) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı 15-15-15+UAN % 14 ve Sıvı 15-15-15 + Üre uygulamasıyla % 19, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN uygulamasıyla % 31 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.140). 2019-2020 üretim döneminde 15-15-15 gübresi denemesinde tane verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 28 Katı 15-15-15 + UAN ile % 8 Katı 15-15-15 + AS arasında değişen oranlarda artmıştır. 15-15-15 kompoze gübre denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı 15-15-15 + AS) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı 15-15-15+UAN % 18 ve Sıvı 15-15-15 + UAN uygulamasıyla % 3, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN uygulamasıyla % 0.5 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.140).

Çizelge 4. 141: Konya İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği yağ içeriği üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**2018-2019**				**2019-2020**			
	1	2	3	**Ort**	1	2	3	**Ort**
	---------- kg da^{-1} --------				**-------- kg da^{-1} ---------**			
Kontrol (Gübresiz)	39.42	38.41	41.50	**39.78**	39.40	37.64	42.13	**39.72**
Katı 15-15-15 + AS	38.52	40.67	41.27	**40.15**	40.12	39.87	40.21	**40.06**
Katı 15-15-15 + UAN	40.87	41.26	41.57	**41.23**	41.56	40.23	39.57	**40.45**
Sıvı 15-15-15 + UAN	40.27	41.57	41.26	**41.03**	41.70	45.67	41.56	**42.98**
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN	42.80	41.51	42.34	**42.22**	42.11	42.05	41.87	**42.01**

Ayçiçeği yağ içeriği bakımından, 2018-2019 yılında yağ içeriği kontrole % 39.78 göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 4, sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla % 3 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile %6 oranlarında artmıştır. En yüksek yağ içeriği (% 42.22) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.141). 2019-2020 yılında yağ içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 39.72 göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 2, sıvı 15-15-15 uygulamasıyla % 8 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 uygulaması ile % 6 oranlarında artmıştır. En yüksek yağ içeriği (% 42.98), ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

4.3.2. Kırklareli İli'nde Ayçiçeği Denemelerinin Sonuçları

Kırklareli İl'inde 2 yıl süre ile (2018-2019 ve 2019-2020) katı ve sıvı gübre uygulamalarının ekmeklik buğday bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.3.2.1. Kırklareli İlinde yürütülen ayçiçeği denemelerinin sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 20-20 ve 15-15-15 kompoze gübreleri uygulamalarının ayçiçeği bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.3.2.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının ayçiçeğinin tabla oluşma döneminde toplanan yapraklar alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim ve yağ üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.142, 4.143, 4.144, 4.145 ve 4.146'da verilmiştir.

Çizelge 4. 142: Kırklareli İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	4.37	0.37	3.37	2.55	0.45
Katı DAP + Katı AS		4.79	0.43	4.11	2.98	0.66
Katı DAP + UAN		4.91	0.38	4.44	2.87	0.55
Sıvı DAP + UAN		4.71	0.39	3.96	2.85	0.64
Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN		5.09	0.40	4.49	2.75	0.54
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	3.47	0.29	3.43	2.87	0.87
Katı DAP + Katı AS		3.49	0.32	3.50	2.99	0.89
Katı DAP + UAN		3.57	0.34	4.76	3.03	0.93
Sıvı DAP + UAN		3.69	0.34	3.32	3.04	0.99
Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN		3.70	0.35	3.45	3.32	1.18
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**3.00 - 5.00**	**0.25-0.50**	**3.00-4.50**	**0.80-2.00**	**0.30-0.80**

Çizelge 4. 143: Kırklareli İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		----------mg kg^{-1}----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	122.72	27.62	37.91	60.42	48.33
Katı DAP + AS		124.70	45.71	55.82	66.09	50.42
Katı DAP + UAN		125.61	37.56	56.93	76.61	55.73
Sıvı DAP + UAN		124.04	33.94	50.44	72.52	53.35
Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN		134.43	38.13	52.61	62.08	55.51
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	112.86	24.10	30.77	38.71	51.46
Katı DAP + AS		127.57	26.56	32.22	41.05	54.96
Katı DAP + UAN		152.90	27.82	33.81	50.57	62.44
Sıvı DAP + UAN		161.78	31.03	38.52	52.07	68.81
Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN		172.46	31.96	40.80	53.36	79.56
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})			**30-80**	**10-20**	**25-100**	**35-100**

Kırklareli İlinde 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen ayçiçeği denemesinden tabla oluşum döneminde alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.142 ve 4.143) Bergman (1992)'nın ayçiçeği bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Zn hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin

tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Yapraklarının fosfor içerikleri DAP denemesinde sıvı ortofosfat (0.39 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.40 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla %5 ve %8 artışlar olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen ayçiçeği denemesinde Çizelge 4.142 ve 4.143'de bulunan değerler Bergman (1992)'nın ayçiçek bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bütün besin elementlerinin yeterli seviyede olduğu ve katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı olarak artışlar olduğu belirlenmiştir. Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden % 7 N, % 21 P, % 1 K, % 16 Ca ve %36 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden % 53 Fe, % 33 Zn, % 38 Mn, % 33 Cu ve %55 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Ayçiçeği yapraklarının besin element içeriği bakımından, Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı DAP + AS gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Bunun yanı sıra yaprakların fosfor içeriği DAP denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla %10 (0.32 mg P kg^{-1}; Katı DAP+AS), %17 (0.34 mg P kg^{-1}; Katı DAP+UAN), %17 (0.34 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP+UAN) ile %21 (0.35 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 144: Kırklareli İlinde DAP gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının ayçiçeği verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--
Tekerrür	5227.63	1672.07
Uygulama	4062.50**	6973.17
Hata	237.80	2042.82
C.V.(%)	4.27	10.03

**, p<0.01

Kırklareli İl'inde ayçiçeğin verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, DAP gübresi denemesinde 2018-2019 yılında istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.144).

Çizelge 4. 145:Kırklareli İlinde DAP gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$
	---------- kg da^{-1} --------				-------- kg da^{-1} ---------			
Kontrol (Gübresiz)	285	330	294	**303 C**	236	155	215	**202**
Katı DAP + AS	352	448	395	**398 A**	200	200	216	**205**
Katı DAP + UAN	350	392	352	**365 AB**	167	181	226	**192**
Sıvı DAP + UAN	341	437	377	**385 AB**	202	166	243	**204**
Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN	339	375	343	**352 B**	159	166	212	**179**

Kırklareli'nde 2018-2019 yılı üretim döneminde, DAP gübresi denemesinde ayçiçeği verimleri kontrole (303 kg da^{-1}) göre geleneksel gübre uygulaması olan Katı DAP + Katı AS ile % 31 oranında artarken, üst gübre olarak amonyum sülfat (AS) yerine sıvı UAN (üre amonyum nitrat)'i içeren Katı DAP + UAN ile % 20, ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı DAP+UAN ile % 27, polifosfat formunda fosfor içeren sıvı DAP+UAN ile %1 6 oranında artmıştır (Çizelge 4.145). Kırklareli'nde yürütülen denemelerde DAP denemesi hariç kontrollere göre ayçiçeğinin verim artışlarında ekim esnasında uygulanan katı ve sıvı taban gübrelerine nazaran üst gübresi olarak kullanılan UAN gübresinin daha fazla olumlu etkisi olduğu ifade edilebilir. 2019-

2020 üretim döneminde DAP gübresi denemesinde tane verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 1 Sıvı DAP + UAN artırmış ve -% 5 Katı DAP + UAN arasında değişen oranlarda azalmıştır (Çizelge 4.145).

Çizelge 4. 146: Kırklareli İlinde DAP gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği yağ içeriği üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort	1	2	3	Ort
	---------- kg da^{-1} --------				-------- kg da^{-1} ---------			
Kontrol (Gübresiz)	39.84	40.09	41.22	**40.38**	40.21	41.56	40.32	**40.70**
Katı DAP + AS	40.25	39.44	39.83	**39.84**	39.77	40.27	39.50	**39.85**
Katı DAP + UAN	41.20	40.80	40.11	**40.70**	40.78	40.66	40.11	**40.52**
Sıvı DAP + UAN	41.60	41.22	41.76	**41.53**	41.41	41.23	41.76	**41.47**
Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN	42.00	41.86	41.23	**41.70**	41.59	40.71	39.55	**40.62**

Ayçiçeği yağ içeriği bakımından, 2018-2019 yılında yağ içeriği kontrole % 40.38 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla %1 sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 3 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 3 oranlarında artmıştır. En yüksek yağ içeriği (% 41.70) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.146). 2019-2020 yılında yağ içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 40.70 göre ortofosfat formunda katı ve sıvı DAP uygulamasıyla ile polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulamalarının artışlar ve azalışlar olduğu belirlenmiştir. En yüksek yağ içeriği (% 41.47), ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

4.3.2.1.2. 20-20 gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 20-20 gübresi uygulamalarının ayçiçeğinin tabla oluşma döneminde toplanan yapraklar alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim ve yağ üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.147, 4.148, 4.149, 4.150 ve 4.151'de verilmiştir.

Çizelge 4. 147: Kırklareli İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	4.51	0.37	3.66	2.61	0.51
Katı 20-20 + Katı AS		4.94	0.41	3.70	3.10	0.57
Katı 20-20 + UAN		4.76	0.38	3.46	3.08	0.67
Sıvı 20-20 + UAN		4.33	0.40	4.42	3.37	0.66
Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN		4.59	0.42	4.49	3.55	0.65
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	3.62	0.27	3.45	2.93	0.72
Katı 20-20 + Katı AS		3.79	0.29	3.67	2.94	0.73
Katı 20-20 + UAN		3.88	0.31	3.63	2.95	0.77
Sıvı 20-20 + UAN		3.92	0.33	3.52	3.05	0.79
Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN		4.02	0.36	3.63	3.12	1.16
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**3.00 - 5.00**	**0.25-0.50**	**3.00-4.50**	**0.80-2.00**	**0.30-0.80**

Çizelge 4. 148: Kırklareli İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi Konsantrasyonlarına Etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg $^{-1}$ ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	111.72	30.81	42.63	54.71	55.64
Katı 20-20 + Katı AS		128.31	32.52	44.82	57.81	63.93
Katı 20-20 + UAN		121.74	32.43	46.24	65.64	65.15
Sıvı 20-20 + UAN		121.15	37.35	48.91	63.83	62.16
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN		133.63	41.81	53.90	63.22	56.77
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	124.11	28.23	21.75	43.13	36.96
Katı 20-20 + Katı AS		143.50	29.56	23.10	45.54	40.57
Katı 20-20 + UAN		156.61	30.29	22.48	48.85	40.99
Sıvı 20-20 + UAN		130.35	30.42	24.66	44.80	46.35
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN		130.43	31.36	24.66	46.75	43.86
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})			**30-80**	**10-20**	**25-100**	**35-100**

Kırklareli'nde 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen ayçiçeği denemesinden tabla oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.147 ve 4.148) Bergmann (1992)'nın ayçiçeği bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Yapraklarının fosfor içerikleri 20-20 denemesinde sıvı ortofosfat (0.40 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.42 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 8 ve % 14 oranlarında artarak yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen ayçiçeği denemesinde Çizelge 4.147 ve 4.148'de bulunan değerler Bergmann (1992)'nın ayçiçeği bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bütün besin elementlerinin yeterli seviyede olduğu ve katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı olarak artışlar olduğu belirlenmiştir. Sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden % 11 N, % 33 P, % 5 K, % 6 Ca ve % 61 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden % 5 Fe, % 11 Zn, %13 Cu, %8 Mn ve % 9 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Ayçiçeği yapraklarının besin element içeriği bakımında, Sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı 20-20 + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Yaprakların fosfor içeriği DAP denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla % 7 (0.29 mg P kg^{-1}; Katı 20-20+Üre), % 15 (0.31 mg P kg^{-1}; Katı 20-20+UAN), % 22 (0.33 mg P kg^{-1}; Sıvı 20-20+UAN) ile % 33 (0.36 mg P kg^{-1}; Sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN) olarak değişen oranlarda artışlar sağlanmıştır.

Çizelge 4. 149: Kırklareli İlinde 20-20 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının ayçiçeği verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--
Tekerrür	5546.16	648.58
Uygulama	3402.71**	1904.97
Hata	306.64	695.14
C.V.(%)	4.27	9.42

**, $p<0.01$

Kırklareli İl'inde ayçiçeğin verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 20-20 kompoze gübresi denemesinde 2018-2019 yılında istatistiki % 1 seviyesinde önemli ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.149).

Çizelge 4. 150: Kırklareli İlinde 20-20 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort	1	2	3	Ort
	---------- kg da^{-1} --------			kg da $^{-1}$	-------- kg da^{-1} ---------			kg da $^{-1}$
Kontrol (Gübresiz)	325	451	428	**401 B**	268	215	144	**209**
Katı 20-20 + Katı AS	459	473	466	**466 A**	248	238	142	**209**
Katı 20-20 + UAN	473	506	484	**488 A**	271	163	172	**202**
Sıvı 20-20 + UAN	464	500	480	**481 A**	245	220	136	**201**
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN	468	500	493	**487 A**	267	238	160	**222**

Çizelge 4.150'de görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 20-20 kompoze gübresinin tane verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre % 22 Katı 20-20 + UAN ile % 16 Katı 20-20+ AS uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. 20-20 kompoze gübre denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı 20-20 + AS) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı 20-20+UAN % 4 ve Sıvı 20-20 + UAN uygulamasıyla % 3, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN uygulamasıyla % 5 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 150). 2019-2020 üretim döneminde 20-20 kompoze gübre denemesinde tane verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre artış sağlanamamıştır (Çizelge 4.150).

Çizelge 4. 151: Kırklareli İlinde 20-20 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği yağ içeriği üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort	1	2	3	Ort
	---------- kg da^{-1} --------				-------- kg da^{-1} ---------			
Kontrol (Gübresiz)	37.54	40.11	41.57	**39.74**	41.57	40.28	38.44	**40.10**
Katı 20-20 + Katı AS	38.54	39.61	40.22	**39.46**	41.74	40.55	40.63	**40.97**
Katı 20-20 + UAN	40.14	41.27	40.56	**40.66**	38.39	41.25	41.65	**40.43**
Sıvı 20-20 + UAN	40.33	41.78	49.62	**43.91**	41.28	42.63	42.88	**42.26**
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN	41.78	41.54	40.28	**41.20**	40.11	41.62	42.13	**41.29**

Ayçiçeği yağ içeriği bakımından, 2018-2019 yılında yağ içeriği kontrole % 39.74 göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 2 sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla % 10 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 4 oranlarında artmıştır. En yüksek yağ içeriği (% 41.20) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.151). 2019-2020 yılında yağ içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 40.10 göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 1, sıvı 20-20 uygulamasıyla % 5 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 uygulaması ile % 3 oranlarında artmıştır. En yüksek yağ içeriği (% 41.29), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

4.3.2.1.3. 15-15-15 gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 15-15-15 gübresi uygulamalarının ayçiçeğinin tabla oluşma döneminde toplanan yapraklar alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim ve yağ üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.152, 4.153, 4.154, 4.155 ve 4.156'da verilmiştir.

Çizelge 4. 152: Kırklareli İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	4.04	0.35	3.60	2.48	0.56
Katı 15-15-15 + Katı AS		4.65	0.43	3.72	3.04	0.68
Katı 15-15-15 + UAN		4.55	0.37	3.94	2.98	0.63
Sıvı 15-15-15+ UAN		4.87	0.40	4.00	3.01	0.66
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN		4.40	0.36	3.86	2.73	0.64
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	3.58	0.26	3.58	2.74	0.69
Katı 15-15-15 + Katı AS		3.67	0.28	3.65	2.94	0.74
Katı 15-15-15 + UAN		3.84	0.31	3.73	2.77	0.75
Sıvı 15-15-15+ UAN		3.86	0.32	3.77	2.94	0.78
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN		3.95	0.35	3.80	3.24	0.78
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**3.00 - 5.00**	**0.25-0.50**	**3.00-4.50**	**0.80-2.00**	**0.30-0.80**

Çizelge 4. 153: Kırklareli İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		----------mg kg^{-1}----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	99.78	35.45	40.26	59.82	44.83
Katı 15-15-15 + AS		133.23	41.22	56.95	73.43	51.72
Katı 15-15-15 + UAN		137.84	43.23	43.63	73.26	53.24
Sıvı 15-15-15 + UAN		114.71	36.40	41.94	75.07	47.46
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN		111.85	37.26	41.31	64.66	54.81
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	113.19	26.84	23.52	43.77	38.60
Katı 15-15-15 + AS		116.03	28.84	23.52	44.76	40.80
Katı 15-15-15 + UAN		116.16	28.43	24.31	45.69	42.02
Sıvı 15-15-15 + UAN		119.10	29.52	24.65	47.02	42.82
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN		143.73	30.71	24.58	47.52	45.80
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})			**30-80**	**10-20**	**25-100**	**35-100**

Kırklareli'nde 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen ayçiçeği denemesinden tabla oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.152 ve 4.153) Bergmann (1992)'nın ayçiçeği bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında

yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Yapraklarının fosfor içerikleri 15-15-15 kompoze gübre denemesinde sıvı ortofosfat (0.40 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.36 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 14 ve % 3 oranlarında artarak yeterli düzeyde olmuştur. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen ayçiçeği denemesinde Çizelge 4.152 ve 4.153'de bulunan değerler Bergmann (1992)'nın ayçiçeği bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bütün besin elementlerinin yeterli seviyede olduğu ve katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı olarak artışlar olduğu belirlenmiştir. Sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden % 10 N, % 35 P, % 6 K, % 18 Ca ve % 16 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden % 27 Fe, % 14 Zn, % 9 Mn, % 5 Cu ve % 19 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Ayçiçeği yapraklarının besin element içeriği bakımında, Sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı 15-15-15 + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Yaprakların fosfor içeriği 15-15-15 denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla % 8 (0.28 mg P kg^{-1}; Katı DAP+Üre), % 19 (0.31 mg P kg^{-1}; Katı DAP+UAN), % 23 (0.32 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP+UAN) ile % 35 (0.35 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 154: Kırklareli İlinde 15-15-15 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının ayçiçeği verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--
Tekerrür	2964.273	1190.29
Uygulama	3985.14*	1294.56
Hata	601.62	514.43
C.V.(%)	5.28	19.77

*,p<0.05

Kırklareli İl'inde ayçiçeği verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 15-15-15 kompoze gübre denemesinde 2018-2019 istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.154).

Çizelge 4. 155: Kırklareli İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort	1	2	3	Ort
	---------- kg da^{-1} --------			kg da^{-1}	-------- kg da^{-1} ---------			kg da^{-1}
Kontrol (Gübresiz)	323	370	366	**353 B**	230	143	121	**165**
Katı 15-15-15 + AS	406	435	428	**423 A**	289	181	150	**207**
Katı 15-15-15 + UAN	397	482	439	**439 A**	218	163	153	**178**
Sıvı 15-15-15 + UAN	370	482	426	**426 A**	257	172	170	**200**
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN	381	442	399	**407 A**	219	160	179	**186**

Çizelge 4.155'de görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 15-15-15 gübresinin tane verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre % 24 Katı 15-15-15 + UAN ile % 15 Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. 15-15-15 kompoze gübre denemesinde tane verimleri geleneksel gübre

uygulamasına (Katı 15-15-15 + AS) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı 15-15-15+UAN % 4 ve Sıvı 15-15-15 + Üre uygulamasıyla % 21 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.155). 2019-2020 üretim döneminde 15-15-15 gübresi denemesinde tane verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 25 Katı 15-15-15 + AS ile % 8 Katı 15-15-15 + UAN arasında değişen oranlarda artmıştır (Çizelge 4.155).

Çizelge 4. 156: Kırklareli İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların ayçiçeği yağ içeriği üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort	1	2	3	Ort
	---------- kg da^{-1} --------				-------- kg da^{-1} ---------			
Kontrol (Gübresiz)	40.64	38.47	40.10	**39.74**	39.18	40.19	41.22	**40.20**
Katı 15-15-15 + AS	41.41	42.57	40.16	**41.38**	40.15	41.87	40.20	**40.74**
Katı 15-15-15 + UAN	42.50	40.67	40.09	**41.09**	39.41	40.57	40.12	**40.03**
Sıvı 15-15-15 + UAN	41.52	40.11	40.72	**40.78**	41.57	40.12	40.32	**40.67**
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN	42.56	41.22	41.30	**41.69**	41.07	41.83	41.75	**41.55**

Ayçiçeği yağ içeriği bakımından, 2018-2019 yılında yağ içeriği kontrole % 39.74 göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 3, sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla % 3 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 5 oranlarında artmıştır. En yüksek yağ içeriği (% 41.96) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.156). 2019-2020 yılında yağ içeriği uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 40.20 göre ortofosfat formunda sıvı 15-15-15 uygulamasıyla % 1 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 uygulaması ile % 3 oranlarında artmıştır. En yüksek yağ içeriği (% 41.55), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Sonuç olarak; Kırklareli ili ayçiçeği denemelerinin hepsinde katı ve sıvı gübre uygulamaları ile kontrollere göre tabla oluşum döneminde yaprakların makro ve mikro besin elementlerinin tamamının konsantrasyonlarında çok önemli düzeylerde artışlar olduğu belirlenmiştir. Her üç denemede de bitki yapraklarının çinko içerikleri hariç diğer makro ve mikro besin elementlerinin içerikleri Bergmann (1992)'nın ayçiçeği için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında yeterli düzeydedir (Çizelge 142, 143, 147, 148, 152, 153). Her üç denemenin kontrolleri, Katı 20-20 + Katı AS, Katı 15-15-15 + AS, Katı 15-15-15 + UAN, Sıvı 15-15-15 + UAN, Katı DAP + AS ve Katı DAP + UAN uygulamalarında bitki yapraklarının çinko içerikleri Bergmann (1992)'nın ayçiçeği için bildirdiği yeterlilik sınır değeri ile karşılaştırıldığında yetersiz (<30 mg/kg) düzeydedir (Çizelge 4.143, 4.148 ve 4.153).

4.3.3.1. Samsun İlinde yürütülen ayçiçeği denemelerinin sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 20-20 ve 15-15-15 kompoze gübreleri uygulamalarının kuru şartlarda ayçiçeği bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.3.3.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının ayçiçeğinin tabla oluşma döneminde toplanan yapraklar alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim ve yağ üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.157, 4.158, 4.159, 4.160 ve 4.161'de verilmiştir.

Çizelge 4. 157: Samsun İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarınınm (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- % ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	3.32	0.27	3.08	1.66	0.29
Katı DAP + AS		3.76	0.35	3.32	2.46	0.33
Katı DAP + UAN		3.88	0.35	3.30	1.80	0.38
Sıvı DAP + UAN		3.75	0.34	3.31	2.15	0.42
Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN		3.99	0.38	3.63	2.28	0.43
Yeterlilik Sınır Değerleri		**3.00 - 5.00**	**0.25-0.50**	**3.00-4.50**	**0.80-2.00**	**0.30-0.80**

Çizelge 4. 158: Samsun İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	198.92	49.69	54.33	39.92	43.21
Katı DAP + AS		218.32	50.75	56.97	49.41	44.21
Katı DAP + UAN		219.91	54.99	58.22	45.34	45.13
Sıvı DAP + UAN		223.53	52.27	63.08	50.07	47.13
Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN		335.13	55.02	73.54	56.99	43.56
Yeterlilik Sınır Değerler			**30-80**	**10-20**	**25-100**	**35-100**

Samsun İlinde 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen ayçiçeği denemesinden tabla oluşum döneminde alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.157 ve 4.158) Bergman (1992)'nın ayçiçeği bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Yapraklarının fosfor içerikleri DAP denemesinde sıvı ortofosfat (0.34 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.38 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 25 ve % 41 oranında artışlar olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.157 ve 4.158).

Çizelge 4. 159: Samsun İlinde DAP gübresi denemelerinde uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinin verimine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması
	2018-2019
Genel	**--**
Tekerrür	985.09
Uygulama	7021.28
Hata	3578.67
C.V.(%)	19.97

Samsun'da kuru şartlarda yetiştirilen ayçiçeğinin verim değerlerine farklı gübre uygulamalarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.159). Çizelge 4.160'daki verilerden de görülebileceği gibi her üç denemede de kontrol ve farklı gübre

uygulamaları ile elde edilen ayçiçeği verimleri arasında çok önemli farklılıklar olmasına rağmen varyans analizinde gübre uygulamalarının ayçiçeği verimleri üzerine etkisinin önemsiz çıkması tekerrürler arasındaki farkların fazlalığından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4. 160: Samsun İlinde DAP denemesinde farklı sıvı ve katı gübre uygulamalarının kuru koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinin verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Verim kg da^{-1}			Ort kg da $^{-1}$
	1	2	3	
Kontrol (gübresiz)	197	333	184	**238**
Katı DAP + Katı AS	320	171	307	**266**
Katı DAP +UAN	340	341	292	**324**
Sıvı DAP + UAN	342	294	292	**309**
Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN	368	362	352	**361**

Samsun'da DAP gübresi denemesinde ayçiçeği verimleri kontrole (238 kg da^{-1}) göre geleneksel gübre uygulaması olan Katı DAP + Katı AS ile %12 oranında artarken, üst gübre olarak amonyum sülfat (AS) yerine sıvı UAN (üre amonyum nitrat)'i içeren Katı DAP + UAN ile % 36, ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı DAP+UAN ile %30, polifosfat formunda fosfor içeren sıvı DAP+UAN ile %52 oranında artmıştır (Çizelge 4.160).

Çizelge 4. 161: Samsun İlinde DAP denemesinde farklı sıvı ve katı gübre uygulamalarının kuru koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinin yağ içeri üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Yağ İçeriği (%)			Ort %
	1	2	3	
Kontrol (gübresiz)	39.60	41.00	44.70	**41.77**
Katı DAP + Katı AS	40.80	44.10	42.80	**42.57**
Katı DAP +UAN	32.80	41.50	41.30	**38.53**
Sıvı DAP + UAN	41.70	42.70	41.30	**41.90**
Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN	41.80	46.00	39.60	**42.47**

Ayçiçeği yağ içeriği bakımından, 2018-2019 yılında yağ içeriği kontrole % 41.77 göre ortofosfat formunda katı DAP+AS uygulamasıyla % 2 artış olmuş, ancak katı DAP+UAN uygulamasıyla % 8 azalış olmuştur ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 2 oranlarında artmıştır. En yüksek yağ içeriği (% 42.47) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.161).

4.3.3.1.2. 20-20 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 20-20 kompoze gübresi uygulamalarının ayçiçeğinin tabla oluşma döneminde toplanan yapraklar alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim ve yağ üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.162, 4.163, 4.164, 4.165 ve 4.166'da verilmiştir.

Çizelge 4. 162: Samsun İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- % ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	3.31	0.27	3.16	1.73	0.30
Katı 20-20 + Katı AS		3.85	0.44	3.53	2.04	0.43
Katı 20-20 + UAN		3.95	0.41	3.57	2.13	0.40
Sıvı 20-20 + UAN		3.87	0.34	3.41	2.23	0.37
Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN		4.24	0.40	3.52	2.46	0.41

Yeterlilik Sınır Değerleri	**3.00 - 5.00**	**0.25-0.50**	**3.00-4.50**	**0.80-2.00**	**0.30-0.80**

Çizelge 4. 163: Samsun İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının mikro (Fe. Zn. Cu. Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	203.90	46.89	59.70	34.01	40.95
Katı-20-20 +AS		264.41	48.14	63.46	48.57	63.63
Katı-20-20 +UAN		259.35	55.29	65.69	48.80	68.07
Sıvı 20-20+UAN		249.95	58.12	65.59	52.24	44.31
Sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN		275.47	65.06	71.84	54.04	63.81
Yeterlilik Sınır Değerler			**30-80**	**10-20**	**25-100**	**35-100**

Samsun'da 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen ayçiçeği denemesinden tabla oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.162 ve 4.163) Bergmann (1992)'nın ayçiçeği bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Zn hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Yapraklarının fosfor içerikleri 20-20 denemesinde sıvı ortofosfat (0.34 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.40 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 26 ve % 48 oranlarında artarak yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. 164: Samsun İlinde 20-20 kompoze gübresi denemelerinde uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinin verimine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması
	2018-2019
Genel	**--**
Tekerrür	11837.09
Uygulama	10938.39
Hata	3766.68
C.V.(%)	19.40

Samsun'da kuru şartlarda yetiştirilen ayçiçeğinin verim değerlerine farklı gübre uygulamalarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.164). Çizelge 4.165'deki verilerden de görülebileceği gibi her üç denemede de kontrol ve farklı gübre uygulamaları ile elde edilen ayçiçeği verimleri arasında çok önemli farklılıklar olmasına rağmen varyans analizinde gübre uygulamalarının ayçiçeği verimleri üzerine etkisinin önemsiz çıkması tekerrürler arasındaki farkların fazlalığından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4. 165: Samsun İlinde 20-20 kompoze denemesinde farklı sıvı ve katı gübre uygulamalarının kuru koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinin verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Verim kg da^{-1}			Ort kg da^{-1}
	1	**2**	**3**	
Kontrol (gübresiz)	203	280	199	**227**
Katı 20-20 + Katı AS	356	151	356	**287**
Katı 20-20 + UAN	414	336	400	**383**
Sıvı 20-20 + UAN	414	274	336	**341**
Sıvı 20-20 (Polifosfat)+ UAN	386	267	370	**341**

Samsun'da 20-20 kompoze gübre denemesinde ayçiçeği verimleri kontrole (227 kg da^{-1}) göre geleneksel gübre uygulaması olan Katı 20-20 + Katı AS ile %26 oranında artarken, üst gübre olarak amonyum sülfat (AS) yerine sıvı UAN ((üre amonyum nitrat)'i içeren Katı 20-20 + UAN ile %69 ve ortofosfat ve polifosfat formunda fosfor içeren sıvı taban gübresi+UAN uygulamaları ile %50 oranında artmıştır (Çizelge 4.165).

Çizelge 4. 166: Samsun İlinde 20-20 kompoze denemesinde farklı sıvı ve katı gübre uygulamalarının kuru koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinin yağ içeriği üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Yağ İçeriği (%)			Ort
	1	2	3	%
Kontrol (gübresiz)	38.70	38.30	36.60	**37.87**
Katı 20-20 + Katı AS	41.00	39.60	41.00	**40.53**
Katı 20-20 + UAN	39.90	41.00	43.60	**41.50**
Sıvı 20-20 + UAN	40.80	37.40	39.60	**39.27**
Sıvı 20-20 (Polifosfat)+ UAN	39.00	36.60	35.70	**37.10**

Ayçiçeği yağ içeriği bakımından, 2018-2019 yılında yağ içeriği kontrole %37.87 göre ortofosfat formunda en fazla artış katı 20-20+UAN uygulamasıyla en az artış ise katı 20-20+AS diğer uygulamalarda artış meydana gelmemiştir (Çizelge 4.166).

4.3.3.1.3. 15-15-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 15-15-15 kompoze gübresi uygulamalarının ayçiçeğinin tabla oluşma döneminde toplanan yapraklar alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim ve yağ üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.167, 4.168, 4.169, 4.170 ve 4.171'de verilmiştir.

Çizelge 4. 167: Samsun İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		----------%----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	3.31	0.25	3.09	1.76	0.27
Katı 15-15-15 + AS		3.85	0.35	3.19	2.13	0.35
Katı 15-15-15 + UAN		3.72	0.40	3.50	1.81	0.40
Sıvı 15-15-15 + UAN		3.85	0.39	3.74	2.27	0.45
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN		3.97	0.41	3.73	2.32	0.47
Yeterlilik Sınır Değerleri		**3.00-5.00**	**0.25-0.50**	**3.00-4.50**	**0.80-2.00**	**0.30-0.80**

Çizelge 4. 168: Samsun İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		----------mg kg^{-1}----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	195.10	39.96	54.62	35.44	35.39
Katı 15-15-15 + AS		255.56	54.48	62.74	56.80	52.15
Katı 15-15-15 + UAN		232.16	57.74	65.54	56.40	57.71
Sıvı 15-15-15 + UAN		237.36	56.74	66.23	52.11	50.48
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN		234.92	60.45	64.05	44.81	50.08
Yeterlilik Sınır Değerleri			**30-80**	**10-20**	**25-100**	**35-100**

Samsun'da 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen ayçiçeği denemesinden tabla oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.167 ve 4.168) Bergmann (1992)'nın ayçiçeği bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Zn hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Yapraklarının fosfor içerikleri 15-15-15 kompoze gübre denemesinde sıvı ortofosfat (0.39 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.41 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 56 ve % 64 oranlarında artarak yeterli düzeyde olmuştur.

Çizelge 4. 169: Samsun İlinde 15-15-15 gübresi denemelerinde uygulamaların kuru koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinin verimine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması
	2018-2019
Genel	--
Tekerrür	1437.07
Uygulama	10660.02
Hata	2816.84
C.V.(%)	16.80

Samsun'da kuru şartlarda yetiştirilen ayçiçeğinin verim değerlerine farklı gübre uygulamalarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.169). Çizelge 4.170'deki verilerden de görülebileceği gibi her üç denemede de kontrol ve farklı gübre uygulamaları ile elde edilen ayçiçeği verimleri arasında çok önemli farklılıklar olmasına rağmen varyans analizinde gübre uygulamalarının ayçiçeği verimleri üzerine etkisinin önemsiz çıkması tekerrürler arasındaki farkların fazlalığından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4. 170: Samsun İlinde 15-15-15 kompoze denemesinde farklı sıvı ve katı gübre uygulamalarının kuru koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinin verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Verim kg da^{-1}			Ort kg da^{-1}
	1	2	3	
Kontrol (gübresiz)	206	290	188	**228**
Katı 15-15-15 + Katı AS	346	175	319	**280**
Katı 15-15-15 + UAN	404	334	353	**364**
Sıvı 15-15-15 + UAN	359	346	354	**353**
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+ UAN	356	358	353	**355**

Samsun'da 15-15-15 kompoze gübre denemesinde ayçiçeği verimleri kontrole (228 kg da^{-1}) göre geleneksel gübre uygulaması olan Katı 15-15-15 + Katı AS ile % 23 oranında artarken, üst gübre olarak amonyum sülfat (AS) yerine sıvı UAN ((üre amonyum nitrat)'i içeren Katı 15-15-15 + UAN ile % 60, ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı 15-15-15+UAN ile % 55, polifosfat formunda fosfor içeren sıvı 15-15-15+UAN ile %56 oranında artmıştır (Çizelge 4.170).

Çizelge 4. 171: Samsun İlinde 15-15-15 kompoze denemesinde farklı sıvı ve katı gübre uygulamalarının kuru koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinin yağ içeriği üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Yağ İçeriği (%)			Ort kg da^{-1}
	1	2	3	
Kontrol (gübresiz)	41.10	40.50	41.50	**41.03**
Katı 15-15-15 + Katı AS	38.70	38.10	38.80	**38.53**
Katı 15-15-15 + UAN	38.50	35.10	38.70	**37.43**
Sıvı 15-15-15 + UAN	38.20	37.60	43.00	**39.60**
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+ UAN	39.90	36.40	42.50	**39.60**

Ayçiçeği yağ içeriği bakımından, 2018-2019 yılında yağ içeriği kontrole % 41.03 göre uygulamalarda artış elde edilmemiştir (Çizelge 4.171).

Sonuç olarak; Samsun'daki ayçiçeği denemelerinin hepsinde katı ve sıvı gübre uygulamaları ile kontrollere göre tabla oluşum döneminde yaprakların makro ve mikro besin elementlerinin tamamının konsantrasyonlarında çok önemli düzeylerde artışlar olduğu belirlenmiştir. Her üç denemede de bitki yapraklarının makro ve mikro besin elementlerinin içerikleri Bergmann (1992)'nın ayçiçeği için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında yeterli ve hatta bakır içerikleri fazla düzeydedir (Çizelge 4.113, 4.114, 4.115, 4.116, 4.117, 4.118). Bunun yanında her üç denemede de bitkinin azot içeriği UAN uygulamalarında amonyum sülfat ve kontrollere göre yüksek düzeydedir (Çizelge 4.113, 4.115, 4.117).

Özet olarak; 2018-2019 ve 2019-2020 üretim yıllarında Konya, Samsun ve Kırklareli illerinde yürütülen ayçiçeği denemelerinin ortalama tane verim sonuçları dikkate alındığında katı formdaki geleneksel gübre uygulamalarına göre fosforu ortofosfat ve polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile sırasıyla % 13 ve % 11 oranlarında artış elde edilmiştir. Bütün denemelerde geleneksel katı gübre ile birlikte üst gübrelemede katı AS yerine sıvı UAN uygulaması ile verimde % 8 oranında artış sağlanmıştır. Ayrıca bütün denemelerde sıvı gübre uygulamaları ile geleneksel katı gübre uygulamalarına göre tane yağ içeriği değerlerinde artışlar belirlenmiştir.

4.4. PAMUK DENEMELERİNİN SONUÇLARI

Proje kapsamında katı ve sıvı formundaki kimyasal gübrelerin pamuk bitkisinin gelişmesine ve verimine etkilerinin belirlenmesi amacıyla Adana, Samsun ve İzmir illerinde denemeler kurulup yürütülmüştür.

4.4.1. İzmir İli'nde Pamuk Denemelerinin Sonuçları

İzmir İl'inde 2 yıl süre ile (2018-2019 ve 2019-2020) kuru şartlarda katı ve sıvı gübre uygulamalarının pamuk bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.4.1.1. İzmir İlinde yürütülen pamuk denemelerinin sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 20-20 ve 15-15-15 kompoze gübreleri uygulamalarının pamuk bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.4.1.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının pamuğun koza oluşturma döneminde toplanan yapraklar alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim ve yağ üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.172, 4.173, 4.174, 4.175 ve 4.176'da verilmiştir.

Çizelge 4. 172: İzmir İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	2.86	0.46	1.53	4.15	0.75
Katı DAP + Üre		4.38	0.49	2.40	4.82	1.10
Katı DAP + UAN		4.51	0.48	1.70	4.22	0.90

Sıvı DAP + UAN		4.74	0.55	1.89	4.76	1.06
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		4.72	0.47	2.36	4.35	0.99
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	3.32	0.28	2.65	2.68	0.64
Katı DAP + Üre		3.43	0.32	2.96	3.06	0.75
Katı DAP + UAN		3.49	0.30	2.96	3.08	0.75
Sıvı DAP + UAN		3.54	0.32	3.09	3.60	0.84
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		3.57	0.31	3.74	3.81	0.85
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)*		**3.00 - 4.30**	**0.25-0.45**	**0.90-2.00**	**2.20-3.50**	**0.30-0.80**

Çizelge 4. 173: İzmir İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Üretim Yılı**	**Fe**	**Zn**	**Cu**	**Mn**	**B**
		---------- mg kg $^{-1}$ ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	89.34	23.81	17.24	43.91	67.62
Katı-DAP +Üre		93.45	32.12	20.15	55.42	76.33
Katı-DAP +UAN		129.16	27.93	17.90	56.33	68.94
Sıvı-DAP+UAN		93.13	27.64	21.42	64.91	73.62
Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN		94.41	28.92	18.23	55.90	75.40
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	65.17	21.40	14.34	19.03	33.67
Katı-DAP +Üre		73.51	22.31	16.00	21.74	37.76
Katı-DAP +UAN		73.27	23.54	16.50	21.88	38.04
Sıvı-DAP+UAN		80.03	24.55	16.80	26.81	41.03
Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN		89.80	25.68	18.47	26.08	45.54
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**40-300**	**20-100**	**5-25**	**30-300**	**20-60**

İzmir'de 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen pamuk denemesinden koza oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.173 ve 4.174) Jones ve ark., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Bitki yaprakların mangan içeriği DAP denemesinde kontrolde 19.03 mg kg^{-1} iken Katı-DAP+Üre ile 21.74 mg kg^{-1}, Sıvı DAP+UAN ile 26.81 mg kg^{-1} ve Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN ile 26.08 mg/kg'a artmış ancak yetersiz (<30 mg/kg) düzeyde kalmıştır. Bunun yanısıra yapraklarının fosfor içerikleri DAP denemesinde sıvı ortofosfat (0.55 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.47 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla %9 ve % 2 oranlarında artarak yeterli düzeyde olmuştur. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen pamuk denemesinde Çizelge 4.173 ve 4.174'de bulunan değerler Jones ve ark., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bütün besin elementlerinin yeterli seviyede olduğu ve katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı olarak artışlar olduğu belirlenmiştir. Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden % 8 N, % 11 P, % 41 K, % 42 Ca ve % 33 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden % 38 Fe, % 20 Zn, % 29 Cu, % 37 Mn ve % 35 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Pamuk yapraklarının besin element içeriği bakımında, Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı DAP + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Yaprakların fosfor içeriği DAP denemesinde kontrole göre gübre

uygulamalarıyla % 14 (0.32 mg P kg^{-1}; Katı DAP+Üre), % 7 (0.30 mg P kg^{-1}; Katı DAP+UAN), % 14 (0.32 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP+UAN) ile % 11 (0.31 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 174: İzmir İlinde DAP gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının pamuk verimi üzerine etkilerine ait Varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--
Tekerrür	307.956	2131
Uygulama	5925.294*	135
Hata	1264.79	1350
C.V.(%)	5.51	5.85

*,p<0.05

İzmir İl'inde pamuk verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, DAP gübresi denemesinde 2018-2019 istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.174).

Çizelge 4. 175: İzmir İlinde DAP gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuk verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$
	---------- kg da^{-1} --------				-------- kg da^{-1} ---------			
Kontrol (Gübresiz)	614	625	557	**598 B**	620	624	630	**625**
Katı-DAP +Üre	604	627	673	**635 AB**	612	585	693	**630**
Katı-DAP +UAN	679	684	680	**681 AB**	653	614	636	**634**
Sıvı-DAP+UAN	703	698	702	**701 A**	583	595	673	**617**
Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN	672	575	586	**611 B**	676	611	604	**630**

Çizelge 4.175'de görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde DAP gübresinin tane verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre %17 Sıvı DAP + UAN ile % 6 Katı DAP + Üre uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. DAP gübresi denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı DAP + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı DAP+UAN % 7 ve Sıvı DAP + Üre uygulamasıyla % 10, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN uygulamasıyla % 2 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.175). 2019-2020 üretim döneminde DAP gübresi denemesinde tane verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre Katı DAP+UAN en fazla artış sağlarken bu uygulamayı, Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN ve Katı DAP + Üre takip etmiştir (Çizelge 4.175).

Çizelge 4. 176: İzmir İlinde DAP gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuğun koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif ağırlığı, koza sayısı ve çırçır randımanı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Koza Kütlü Ağırlığı	100 Tohum Ağırlığı	Lif Ağırlığı	Koza Sayısı	Çırçır Randımanı
		---------- g----------			adet bitki^{-1}	%
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	4.27	64.00	80.00	15.00	41.10
Katı DAP + Üre		4.40	65.70	90.00	16.00	41.45
Katı DAP + UAN		4.74	72.75	93.00	16.00	41.70
Sıvı DAP + UAN		4.82	74.67	97.00	18.00	42.30

Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		5.32	87.25	98.00	22.00	42.80
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	4.20	75.25	85.33	16.00	41.23
Katı DAP + Üre		4.34	84.25	90.00	17.00	41.87
Katı DAP + UAN		4.54	84.75	92.54	17.00	42.72
Sıvı DAP + UAN		4.68	85.00	93.00	18.00	43.27
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		4.98	86.25	94.00	19.00	43.66

Pamuk koza kütlü ağırlığı bakımından, 2018-2019 yılında koza kütlü ağırlığı kontrole 4.27 g göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 11, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 13 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 25 oranlarında artmıştır. En yüksek koza kütlü ağırlığı (5.32 g) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.176). 2019-2020 yılında koza kütlü ağırlığı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole 4.20 g göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 8, sıvı DAP uygulamasıyla % 16 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 19 oranlarında artmıştır. En yüksek koza kütlü ağırlığı (4.98 g), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Pamuk 100 tohum ağırlığı bakımından, 2018-2019 yılında 100 tohum ağırlığı kontrole 64.00 g göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla %14, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 14 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 36 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek 100 tohum ağırlığı (87.25 g) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.176). 2019-2020 yılında 100 tohum ağırlığı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole 75.25 g göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 13 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 13 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 15 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek 100 tohum ağırlığı (86.25 g), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Pamuk lif ağırlığı, 2018-2019 yılında kontrole göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 14, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 16 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 23 oranlarında artışlar olmuştur (Çizelge 4.176). 2019-2020 yılında lif ağırlığı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 8 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 9 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 10 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek lif ağırlığı (94 g), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Pamuk koza sayısı bakımından, 2018-2019 yılında koza sayısı kontrole 15.00 adet bitki^{-1} göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 7, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 20 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 47 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koza sayısı (22 adet bitki^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.176). 2019-2020 yılında koza sayısı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole 16 adet bitki^{-1} göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 6 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 13 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 19 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koza sayısı (19 adet bitki^{-1}), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Pamuk çırçır randımanı bakımından, 2018-2019 yılında çırçır randımanı kontrole % 41.10 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 3, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 4 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 47 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek çırçır randımanı (% 42.80) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.176). 2019-2020 yılında çırçır randımanı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 41.23 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 4 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 5

ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 6 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koza sayısı (% 43.66), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

4.4.1.1.2. 20-20 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 20-20 kompoze gübresi uygulamalarının pamuğun koza oluşturma döneminde toplanan yapraklar alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif ağırlığı, koza sayısı ve çırçır randımanı üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.177, 4.178, 4.179, 4.180 ve 4.181'de verilmiştir.

Çizelge 4. 177: İzmir İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	3.02	0.43	1.53	3.59	0.68
Katı 20-20 + Üre		3.69	0.50	1.92	4.16	0.94
Katı 20-20 + UAN		3.55	0.46	1.70	3.67	0.76
Sıvı 20-20 + UAN		4.36	0.48	1.69	4.84	0.76
Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN		4.59	0.44	2.21	4.69	0.90
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	3.05	0.26	2.77	2.73	0.63
Katı 20-20 + Üre		3.09	0.27	2.93	2.97	0.73
Katı 20-20 + UAN		3.29	0.27	3.14	3.43	0.78
Sıvı 20-20 + UAN		3.44	0.28	3.42	3.66	0.84
Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN		3.56	0.29	3.86	3.89	0.91
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**3.00-4.30**	**0.25-0.45**	**0.90-2.00**	**2.20-3.50**	**0.30-0.80**

Çizelge 4. 178: İzmir İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	77.51	19.91	14.71	35.91	50.82
Katı 20-20 + Üre		91.52	29.72	19.82	43.76	67.64
Katı 20-20 + UAN		84.64	24.83	17.13	40.53	60.23
Sıvı 20-20 + UAN		85.90	27.94	16.44	49.65	60.64
Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN		90.09	21.65	16.25	41.91	59.62
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	67.63	20.65	16.40	22.21	40.88
Katı 20-20 + Üre		74.76	20.82	16.72	24.19	44.94
Katı 20-20 + UAN		80.55	21.22	16.74	25.08	45.99
Sıvı 20-20 + UAN		82.33	21.56	18.40	28.22	48.88
Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN		85.67	23.33	20.14	31.63	50.46
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**40-300**	**20-100**	**5-25**	**30-300**	**20-60**

İzmir'de 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen pamuk denemesinden koza oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.177 ve 4.178) Jones ve ark., (1991)'nın pamuk bitkisinin mangan içeriği 20-20 denemesinde Sıvı-20-20

(polifosfat)+UAN uygulaması (31.63 mg kg^{-1}) hariç her üç denemede de gübre uygulamalarıyla kontrollere göre belli bir düzeyde artış olmakla birlikte bütün uygulamalarda eksik (<30 mg kg^{-1}) düzeydedir. Yapraklarının fosfor içerikleri 20-20 denemesinde sıvı ortofosfat (0.48 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.44 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 12 ve % 2 oranlarında artarak yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen mısır denemesinde Çizelge 4.177 ve 4.178'de bulunan değerler Jones ve ark., (1991)'nın pamuk bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bütün besin elementlerinin yeterli seviyede olduğu ve katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı olarak artışlar olduğu belirlenmiştir. Sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden % 17 N, % 12 P, % 39 K, % 42 Ca ve % 44 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden % 27 Fe, % 13 Zn, % 23 Cu, % 42 Mn ve % 23 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Ayçiçeği yapraklarının besin element içeriği bakımında, Sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı 20-20 + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Yaprakların fosfor içeriği DAP denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla % 4 (0.27 mg P kg^{-1}; Katı 20-20+Üre), % 4 (0.27 mg P kg^{-1}; Katı 20-20+UAN), % 8 (0.28 mg P kg^{-1}; Sıvı 20-20+UAN) ile % 12 (0.29 mg P kg^{-1}; Sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN) olarak değişen oranlarda artışlar sağlanmıştır.

Çizelge 4. 179: İzmir İlinde 20-20 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının pamuk verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--
Tekerrür	723.3135	1467
Uygulama	2825.524*	14517**
Hata	723.44	583
C.V.(%)	4.47	3.78

**, p<0.01; *,p<0.05

İzmir İl'inde pamuğun verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 20-20 kompoze gübresi denemesinde 2018-2019 ve 2019-2020 yıllarında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.179).

Çizelge 4. 180: İzmir İlinde 20-20 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuk verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$
	---------- kg da^{-1} --------				--------- kg da^{-1} ---------			
Kontrol (Gübresiz)	563	598	565	**575 C**	597	558	595	**583 CD**
Katı 20-20 + Üre	590	591	560	**581 BC**	658	627	597	**627 BC**
Katı 20-20 + UAN	529	633	587	**583 BC**	595	547	582	**575 D**
Sıvı 20-20 + UAN	617	617	644	**624 AB**	775	705	760	**747 A**
Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN	653	633	647	**644 A**	660	680	640	**660 B**

Çizelge 4.180'de görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 20-20 kompoze gübresinin tane verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre %12 Sıvı 20-

20 (Polifosfat) + UAN ile % 1 Katı 20-20+ Üre uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. 20-20 kompoze gübre denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı 20-20 + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı 20-20+UAN % 0.3 ve Sıvı 20-20 + UAN uygulamasıyla % 7, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 20-20 +UAN uygulamasıyla %11 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.180). 2019-2020 üretim döneminde 20-20 kompoze gübre denemesinde tane verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 28 Sıvı 20-20 + UAN ile %8 Katı 20-20 + Üre arasında değişen oranlarda artmıştır. (Çizelge 4.180).

Çizelge 4. 181: İzmir İlinde 20-20 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuğun koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif ağırlığı, koza sayısı ve çırçır randımanı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Koza Kütlü Ağırlığı	100 Tohum Ağırlığı	Lif Ağırlığı	Koza Sayısı	Çırçır Randımanı
		---------- g----------			adet bitki^{-1}	%
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	3.84	81.50	80.00	13.00	42.11
Katı 20-20 + Üre		4.32	86.25	90.33	13.00	42.65
Katı 20-20 + UAN		4.33	86.75	95.00	14.00	42.67
Sıvı 20-20 + UAN		4.56	89.50	96.00	15.00	43.18
Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN		4.60	90.50	95.00	16.00	44.18
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	4.08	84.25	81.00	13.00	40.30
Katı 20-20 + Üre		4.30	88.17	90.67	15.00	42.29
Katı 20-20 + UAN		4.30	88.33	91.50	16.00	42.41
Sıvı 20-20 + UAN		4.69	89.25	93.00	17.00	42.85
Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN		4.82	91.25	96.00	19.00	43.44

Pamuk koza kütlü ağırlığı bakımından, 2018-2019 yılında koza kütlü ağırlığı kontrole 3.84 g göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla %13, sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla % 19 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 20 oranlarında artmıştır. En yüksek koza kütlü ağırlığı (4.60 g) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.181). 2019-2020 yılında koza kütlü ağırlığı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole 4.08 g göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla %5, sıvı 20-20 uygulamasıyla % 15 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 uygulaması ile %18 oranlarında artmıştır. En yüksek koza kütlü ağırlığı (4.82 g), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Pamuk 100 tohum ağırlığı bakımından, 2018-2019 yılında 100 tohum ağırlığı kontrole 81.50 g göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 6, sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla % 9 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 11 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek 100 tohum ağırlığı (90.50 g) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.181). 2019-2020 yılında 100 tohum ağırlığı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole 84.25 g göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 5 ile sıvı 20-20 uygulamasıyla % 6 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 uygulaması ile % 8 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek 100 tohum ağırlığı (91.25 g), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Pamuk lif ağırlığı, 2018-2019 yılında kontrole göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 19, sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla % 20 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 19 oranlarında artışlar olmuştur (Çizelge 4.181). 2019-2020 yılında lif ağırlığı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole göre

ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 13 ile sıvı 20-20 uygulamasıyla % 15 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 uygulaması ile % 19 oranlarında 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Pamuk koza sayısı bakımından, 2018-2019 yılında koza sayısı kontrole 13 adet bitki^{-1} göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 8, sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla % 15 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 23 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koza sayısı (16 adet bitki^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.181). 2019-2020 yılında koza sayısı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole 13 adet bitki^{-1} göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 13 ile sıvı 20-20 uygulamasıyla % 31 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 uygulaması ile % 46 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koza sayısı (19 adet bitki^{-1}), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Pamuk çırçır randımanı bakımından, 2018-2019 yılında çırçır randımanı kontrole % 42.11 göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 1, sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla % 3 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 5 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek çırçır randımanı (% 44.18) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.181). 2019-2020 yılında çırçır randımanı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 40.30 göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 5 ile sıvı 20-20 uygulamasıyla % 6 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 uygulaması ile % 8 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koza sayısı (%43.44), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

4.4.1.1.3. 15-15-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 15-15-15 kompoze gübresi uygulamalarının pamuğun koza oluşturma döneminde toplanan yapraklar alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif ağırlığı, koza sayısı ve çırçır randımanı üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.182, 4.183, 4.184, 4.185 ve 4.186'da verilmiştir.

Çizelge 4. 182: İzmir İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	3.34	0.43	1.76	4.18	0.73
Katı 15-15-15 + Üre		3.86	0.44	1.94	4.67	0.98
Katı 15-15-15 + UAN		3.75	0.46	2.06	4.72	0.94
Sıvı 15-15-15 + UAN		4.82	0.50	1.97	4.52	0.90
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		3.83	0.54	2.15	4.72	1.01
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	3.23	0.27	2.62	2.54	0.67
Katı 15-15-15 + Üre		3.24	0.29	3.00	2.71	0.65
Katı 15-15-15 + UAN		3.34	0.30	3.15	2.94	0.71
Sıvı 15-15-15 + UAN		3.42	0.35	3.60	3.27	0.75
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		3.52	0.38	3.68	3.32	0.77
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**3.00-4.30**	**0.25-0.45**	**0.90-2.00**	**2.20-3.50**	**0.30-0.80**

Çizelge 4. 183: İzmir İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	84.44	22.17	15.52	47.72	59.14
Katı 15-15-15 + Üre		96.42	25.45	16.63	51.43	67.30
Katı 15-15-15 + UAN		87.63	23.56	16.84	49.24	75.62
Sıvı 15-15-15 + UAN		87.66	27.92	16.51	54.12	71.63
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		93.70	23.08	16.36	48.60	63.17
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	67.13	21.26	12.71	21.44	31.13
Katı 15-15-15 + Üre		68.85	21.34	13.84	20.55	34.90
Katı 15-15-15 + UAN		75.82	22.59	14.20	22.54	36.79
Sıvı 15-15-15 + UAN		76.53	23.08	15.01	25.80	40.97
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		84.61	23.34	16.10	25.42	42.78
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**40-300**	**20-100**	**5-25**	**30-300**	**20-60**

İzmir'de 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen pamuk denemesinden tepe püskül oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.182 ve 4.183) Jones ve ark., (1991)'nın pamuk bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Bunun yanında yapraklarının fosfor içerikleri 15-15-15 kompoze gübre denemesinde sıvı ortofosfat (0.50 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.54 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 16 ve % 26 oranlarında artarak yeterli düzeyde olmuştur. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen mısır denemesinde Çizelge 4.182 ve 4.183'de bulunan değerler Jones ve ark., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bitkinin mangan içeriği 15-15-15 kompoze gübre denemesinde kontrolde 21.44 mg kg^{-1} iken Katı 15-15-15 +Üre ile 20.55 mg kg^{-1}, Katı 15-15-15 +UAN ile 22.54 mg kg^{-1}, Sıvı 15-15-15 polifosfat+UAN ile 25.42 mg kg^{-1} ve Sıvı 15-15-15 +UAN ile 25.80 mg kg^{-1}'a artmış ancak yetersiz (<30 mg/kg) yetersiz seviyede kalmıştır (Çizelge 4.183). Sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden % 9 N, % 41 P, % 40 K, % 31 Ca ve % 15 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden % 26 Fe, % 10 Zn, % 27 Cu, % 19 Mn ve % 37 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Pamuk yapraklarının besin element içeriği bakımında, Sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı 15-15-15+ Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Yaprakların fosfor içeriği 15-15-15 denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla % 4 (0.29 mg P kg^{-1}; Katı DAP+Üre), % 7 (0.30 mg P kg^{-1}; Katı DAP+UAN), % 25 (0.35 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP+UAN) ile % 41 (0.38 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 184: İzmir İlinde 15-15-15 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının pamuk verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--
Tekerrür	167.4232	4526
Uygulama	6752.005**	9401*
Hata	400.72	2343
C.V.(%)	3.09	7.34

**, p<0.01; *,p<0.05

İzmir İl'inde pamuğun verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 15-15-15 kompoze gübre denemesinde 2018-2019 istatistiki olarak %1 seviyesinde ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde ise istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.184).

Çizelge 4. 185: İzmir İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuk verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$
	---------- kg da^{-1} --------				--------- kg da^{-1} ---------			
Kontrol (gübresiz)	575	544	612	**577 C**	612	593	521	**575 B**
Katı 15-15-15 + Üre	678	669	680	**676 AB**	636	677	619	**644 AB**
Katı 15-15-15 + UAN	715	688	707	**703 A**	690	622	662	**658 AB**
Sıvı 15-15-15 + UAN	643	660	634	**646 B**	640	760	682	**694 A**
Sıvı 15-15-15(Polifosfat) + UAN	646	642	617	**635 B**	787	744	637	**723 A**

Çizelge 4.185'de görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 15-15-15 gübresinin pamuk verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre % 10 Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN ile % 17 Katı 15-15-15 + Üre uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. 2019-2020 üretim döneminde 15-15-15 gübresi denemesinde pamuk verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 26 Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN ile % 12 Katı 15-15-15 + Üre arasında değişen oranlarda artmıştır. 15-15-15 kompoze gübre denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı 15-15-15 + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı 15-15-15+UAN % 2 ve Sıvı 15-15-15 + UAN uygulamasıyla % 8 , polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN uygulamasıyla % 12 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.185).

Çizelge 4. 186: İzmir İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuğun koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif ağırlığı, koza sayısı ve çırçır randımanı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Koza Kütlü Ağırlığı	100 Tohum Ağırlığı	Lif Ağırlığı	Koza Sayısı	Çırçır Randımanı
		---------- g----------			adet bitki^{-1}	%
Kontrol (gübresiz)	**2018-2019**	4.36	83.25	92.00	10.00	42.40
Katı 15-15-15 + Üre		4.42	85.17	93.00	12.00	42.27
Katı15-15-15 + UAN		4.52	85.75	96.00	17.00	43.24
Sıvı 15-15-15 + UAN		4.43	86.50	93.67	18.00	42.64
Sıvı 15-15-15(Polifosfat) + UAN		5.14	88.25	90.00	18.00	43.06
Kontrol (gübresiz)	**2019-2020**	4.34	86.75	92.00	10.00	40.79
Katı 15-15-15 + Üre		4.30	85.75	91.00	12.00	43.08
Katı15-15-15 + UAN		4.59	86.92	97.00	15.00	42.64
Sıvı 15-15-15 + UAN		5.46	89.75	86.00	17.00	40.19

Sıvı 15-15-15(Polifosfat) + UAN		5.48	89.00	95.00	18.00	43.60

Pamuk koza kütlü ağırlığı bakımından, 2018-2019 yılında koza kütlü ağırlığı kontrole 4.36 g göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 4, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 2 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 18 oranlarında artmıştır. En yüksek koza kütlü ağırlığı (5.14 g) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.186). 2019-2020 yılında koza kütlü ağırlığı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole 4.34 g göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 6, sıvı 15-15-15 uygulamasıyla % 26 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 uygulaması ile % 26 oranlarında artmıştır. En yüksek koza kütlü ağırlığı (5.48 g), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Pamuk 100 tohum ağırlığı bakımından, 2018-2019 yılında 100 tohum ağırlığı kontrole 83.25 g göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 3, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 4 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 6 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek 100 tohum ağırlığı (88.25 g) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.186). 2019-2020 yılında 100 tohum ağırlığı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole 86.75 g göre ortofosfat formunda sıvı 20-20 uygulamasıyla % 3 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 uygulaması ile %3 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek 100 tohum ağırlığı (89.75 g), ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Pamuk lif ağırlığı, 2018-2019 yılında kontrole göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla %4 ve sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 2 oranlarında artışlar olmuştur (Çizelge 4.186). 2019-2020 yılında lif ağırlığı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 5 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 uygulaması ile %3 oranlarında 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Pamuk koza sayısı bakımından, 2018-2019 yılında koza sayısı kontrole 10 adet bitki^{-1} göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 70, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 80 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 80 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koza sayısı (18 adet bitki^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.186). 2019-2020 yılında koza sayısı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole 10 adet bitki^{-1} göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla %50 ile sıvı 15-15-15 uygulamasıyla % 70 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 uygulaması ile %80 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koza sayısı (18 adet bitki^{-1}), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Pamuk çırçır randımanı bakımından, 2018-2019 yılında çırçır randımanı kontrole % 42.40 göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 2, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 1 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 2 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek çırçır randımanı (% 43.06) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.186). 2019-2020 yılında çırçır randımanı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 40.79 göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 5 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 uygulaması ile %8 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koza sayısı (% 43.60), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

4.4.2. Şanlıurfa İli'nde Kurulup Yürütülen Pamuk Denemelerinin Sonuçları

Şanlıurfa İl'inde 2 yıl süre ile (2018-2019 ve 2019-2020) kuru şartlarda katı ve sıvı gübre uygulamalarının pamuk bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.4.2.1. Şanlıurfa İlinde yürütülen pamuk denemelerinin sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 20-20 ve 15-15-15 kompoze gübreleri uygulamalarının pamuk bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.4.2.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının pamuğun koza oluşturma döneminde toplanan yapraklar alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim ve yağ üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.187, 4.188, 4.189, 4.190 ve 4.191'de verilmiştir.

Çizelge 4. 187: Şanlıurfa İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	2.10	0.41	1.57	3.47	0.63
Katı DAP + Üre		2.31	0.43	1.64	3.61	0.73
Katı DAP + UAN		2.55	0.44	1.66	3.86	0.79
Sıvı DAP + UAN		2.34	0.42	1.70	3.61	0.78
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		2.93	0.45	1.77	3.81	0.65
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	3.21	0.31	2.09	3.99	0.71
Katı DAP + Üre		3.37	0.32	2.11	4.09	0.72
Katı DAP + UAN		3.52	0.36	2.25	4.40	0.87
Sıvı DAP + UAN		3.60	0.40	2.28	4.52	0.89
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		3.75	0.43	2.36	4.93	0.89
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**3.00-4.30**	**0.25-0.45**	**0.90-2.00**	**2.20-3.50**	**0.30-0.80**

Çizelge 4. 188: Şanlıurfa İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının pamuk bitkisi Yapraklarının Mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg $^{-1}$ ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	81.42	24.51	14.71	50.40	105.21
Katı-DAP +Üre		95.43	24.93	15.92	64.41	116.04
Katı-DAP +UAN		92.90	25.54	16.94	61.70	115.03
Sıvı-DAP+UAN		95.61	26.31	17.55	53.91	117.43
Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN		95.26	27.63	15.63	62.23	113.32
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	75.94	19.47	17.43	46.72	45.63
Katı-DAP +Üre		76.16	20.64	18.50	48.06	49.01
Katı-DAP +UAN		81.10	22.39	21.84	50.53	53.46
Sıvı-DAP+UAN		84.87	21.52	22.04	48.98	52.27
Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN		86.71	20.16	19.69	50.54	53.52
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**40-300**	**20-100**	**5-25**	**30-300**	**20-60**

Şanlıurfa'da 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen pamuk denemesinden koza oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.187 ve 4.188) Jones ve ark., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile

karşılaştırıldığında N ve Zn hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Yapraklarının fosfor içerikleri DAP denemesinde sıvı ortofosfat (0.42 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.45 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 2 ve % 10 oranlarında artarak yeterli düzeyde olmuştur. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen pamuk denemesinde Çizelge 4.187 ve 4.188'de bulunan değerler Jones ve ark., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bütün besin elementlerinin yeterli seviyede olduğu ve katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı olarak artışlar olduğu belirlenmiştir. Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden % 17 N, % 39 P, % 13 K, % 24 Ca ve % 25 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden % 15 Fe, % 4 Zn, % 13 Cu, % 8 Mn ve % 17 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Pamuk yapraklarının besin element içeriği bakımında, Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı DAP + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Yaprakların fosfor içeriği DAP denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla % 3 (0.32 mg P kg^{-1}; Katı DAP+Üre), % 16 (0.36 mg P kg^{-1}; Katı DAP+UAN), % 29 (0.40 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP+UAN) ile % 39 (0.43 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 189: Şanlıurfa İlinde DAP kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının pamuk verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--
Tekerrür	969.61	1080
Uygulama	3611.22**	17165**
Hata	237.47	196
C.V.(%)	5.51	3.15

**, p<0.01; *,p<0.05

Şanlıurfa İl'inde pamuk verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, DAP gübresi denemesinde 2018-2019 ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde % 1 seviyesinde istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.189).

Çizelge 4. 190: Şanlıurfa İlinde DAP kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuk verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$
	---------- kg da^{-1} --------				--------- kg da^{-1} ------- --			
Kontrol (Gübresiz)	385	377	390	**384 B**	303	341	325	**323 C**
Katı-DAP +Üre	484	468	428	**460 A**	394	437	425	**419 B**
Katı-DAP +UAN	487	453	437	**459 A**	480	522	484	**495 A**
Sıvı-DAP+UAN	402.91	398	404	**401 B**	457	487	494	**480 A**
Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN	432	402	396	**410 B**	513	507	495	**505 A**

Çizelge 4.190'da görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde DAP gübresinin pamuk verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre % 14 Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN ile % 19 Katı DAP + Üre uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.190). 2019-2020 üretim döneminde DAP gübresi denemesinde pamuk verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN en fazla artış sağlarken bu uygulamayı, Katı-DAP +UAN ve Sıvı-DAP+UAN takip etmiştir. DAP gübresi

denemesinde pamuk verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı DAP + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı DAP+UAN % 18 ve Sıvı DAP + Üre uygulamasıyla % 15, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN uygulamasıyla % 21 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.190).

Çizelge 4. 191: Şanlıurfa İlinde DAP gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuğun koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif ağırlığı, koza sayısı ve çırçır randımanı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Koza Kütlü Ağırlığı	100 Tohum Ağırlığı	Lif Ağırlığı	Koza Sayısı	Çırçır Randımanı
		---------- g----------			adet bitki^{-1}	%
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	4.42	84.16	80.00	17.00	41.56
Katı DAP + Üre		4.74	84.63	84.00	17.00	42.38
Katı DAP + UAN		5.04	84.80	89.00	18.00	45.60
Sıvı DAP + UAN		5.13	85.06	91.00	19.00	47.47
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		5.50	85.19	95.00	20.00	49.80
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	4.90	81.25	81.00	18.00	40.20
Katı DAP + Üre		5.30	83.00	86.00	19.00	41.34
Katı DAP + UAN		5.50	90.50	91.00	21.00	42.29
Sıvı DAP + UAN		5.20	91.75	93.00	23.00	43.18
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		5.40	92.00	96.00	21.00	44.06

Pamuk koza kütlü ağırlığı bakımından, 2018-2019 yılında koza kütlü ağırlığı kontrole 4.42 g göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 14, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 16 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 24 oranlarında artmıştır. En yüksek koza kütlü ağırlığı (5.50 g) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.191). 2019-2020 yılında koza kütlü ağırlığı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole 4.90 g göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 12, sıvı DAP uygulamasıyla % 6 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 10 oranlarında artmıştır. En yüksek koza kütlü ağırlığı (5.40 g), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Pamuk 100 tohum ağırlığı bakımından, 2018-2019 yılında 100 tohum ağırlığı kontrole 84.16 g göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 15, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 22 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 28 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek 100 tohum ağırlığı (85.19 g) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.191). 2019-2020 yılında 100 tohum ağırlığı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole 81.25 g göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla %11 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 13 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile %13 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek 100 tohum ağırlığı (92.00 g), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Pamuk lif ağırlığı, 2018-2019 yılında kontrole göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla %11, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 14 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 17 oranlarında artışlar olmuştur (Çizelge 4.191). 2019-2020 yılında lif ağırlığı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 12 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 15 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 19 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek lif ağırlığı (96 g), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Pamuk koza sayısı bakımından, 2018-2019 yılında koza sayısı kontrole ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 6, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 12 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 18 oranlarında artışlar olmuştur (Çizelge 4.191). 2019-2020 yılında koza sayısı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 17 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 28 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 17 oranlarında artışlar belirlenmiştir.

Pamuk çırçır randımanı bakımından, 2018-2019 yılında çırçır randımanı kontrole % 41.56 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 14, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 19 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 20 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek çırçır randımanı (%49.80) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.191). 2019-2020 yılında çırçır randımanı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 40.20 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 5 ile sıvı DAP uygulamasıyla % 7 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP uygulaması ile % 10 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koza sayısı (% 44.06), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

4.4.2.1.2. 20-20 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 20-20 kompoze gübresi uygulamalarının pamuğun koza oluşturma döneminde toplanan yapraklar alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim ve yağ üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.192, 4.193, 4.194, 4.195 ve 4.196'da verilmiştir.

Çizelge 4. 192: Şanlıurfa İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	2.10	0.41	1.57	3.47	0.63
Katı 20-20 + Üre		2.31	0.43	1.64	3.61	0.73
Katı 20-20 + UAN		2.55	0.44	1.66	3.86	0.79
Sıvı 20-20 + UAN		2.34	0.42	1.70	3.61	0.78
Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN		2.94	0.45	1.77	3.81	0.66
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	3.13	0.29	2.56	3.63	0.57
Katı 20-20 + Üre		3.19	0.30	2.60	3.66	0.67
Katı 20-20 + UAN		3.25	0.32	2.69	3.94	0.75
Sıvı 20-20 + UAN		3.37	0.33	2.78	4.50	0.93
Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN		3.46	0.35	2.99	4.61	0.95
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**3.00-4.30**	**0.25-0.45**	**0.90-2.00**	**2.20-3.50**	**0.30-0.80**

Çizelge 4. 193: Şanlıurfa İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	81.41	24.50	14.74	50.41	105.22
Katı 20-20 + Üre		95.43	24.90	15.91	64.42	116.03
Katı 20-20 + UAN		92.92	25.51	16.92	61.73	115.04
Sıvı 20-20 + UAN		95.60	26.32	17.45	53.90	117.30

Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN		95.22	27.63	15.53	62.24	113.30
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	68.33	18.78	15.89	45.31	47.15
Katı 20-20 + Üre		72.93	19.35	16.10	47.95	50.66
Katı 20-20 + UAN		75.73	19.72	17.21	49.81	56.28
Sıvı 20-20 + UAN		82.99	20.27	18.68	51.94	57.80
Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN		87.91	20.74	19.81	52.08	58.71
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**40-300**	**20-100**	**5-25**	**30-300**	**20-60**

Şanlıurfa'da 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen pamuk denemesinden koza oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.192 ve 4.193) Jones ve ark., (1991)'nın pamuk bitkisinin N harici besin elementlerinin yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir. Yapraklarının fosfor içerikleri 20-20 denemesinde sıvı ortofosfat (0.42 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.45 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 2 ve % 10 oranlarında artarak yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen mısır denemesinde Çizelge 4.192 ve 4.193'de bulunan değerler Jones ve ark., (1991)'nın pamuk bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bütün besin elementlerinin yeterli seviyede olduğu ve katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı olarak artışlar olduğu belirlenmiştir. Sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden % 11 N, % 21 P, % 14 K, % 27 Ca ve % 66 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden % 21 Fe, % 10 Zn, % 26 Cu, % 25 Mn ve % 15 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Ayçiçeği yapraklarının besin element içeriği bakımında, Sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı 20-20 + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Yaprakların fosfor içeriği DAP denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla % 3 (0.30 mg P kg^{-1}; Katı 20-20+Üre), % 10 (0.32 mg P kg^{-1}; Katı 20-20+UAN), % 13 (0.33 mg P kg^{-1}; Sıvı 20-20+UAN) ile % 21 (0.35 mg P kg^{-1}; Sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN) olarak değişen oranlarda artışlar sağlanmıştır.

Çizelge 4. 194: Şanlıurfa İlinde 15-15-15 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının pamuk verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	**Kareler ortalaması**	
	2018-2019	**2019-2020**
Genel	**--**	**--**
Tekerrür	339.8	2131
Uygulama	6211.3**	135
Hata	389.1	1350
C.V.(%)	5.29	5.85

**, p<0.01; *,p<0.05

Şanlıurfa İl'inde pamuğun verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 20-20 kompoze gübresi denemesinde 2018-2019 yılında istatistiki olarak %5 önemli olurken 2019-2020 yıllarında istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.194).

Çizelge 4. 195: Şanlıurfa İlinde 20-20 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuk verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**2018-2019**				**2019-2020**			
	1	2	3	**Ort**	1	2	3	**Ort**
	---------- kg da^{-1} --------			**kg da^{-1}**	**-------- kg da^{-1} ---------**			**kg da^{-1}**
Kontrol (Gübresiz)	320	321	350	330 **B**	620	624	630	**625**
Katı 20-20 + Üre	427	429	417	424 **A**	612	585	693	**630**
Katı 20-20 + UAN	442	461	418	439 **A**	653	614	636	**634**
Sıvı 20-20 + UAN	447	467	407	440 **A**	583	595	673	**617**

Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN	398	409	417	**408 A**	676	611	604	**630**

Çizelge 4.195'de görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 20-20 kompoze gübresinin pamuk verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre % 17 Sıvı 20-20 + UAN ile % 2 Sıvı 20-20 (Polifosfat)+ UAN uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. 20-20 kompoze gübre denemesinde pamuk verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı 20-20 + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı 20-20+UAN % 6 ve Sıvı 20-20 + UAN uygulamasıyla % 14 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.195). 2019-2020 üretim döneminde 20-20 kompoze gübre denemesinde pamuk verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre en yüksek artış Katı 20-20 + UAN uygulamasında elde edilmiştir. (Çizelge 4.195).

Çizelge 4. 196: Şanlıurfa İlinde 20-20 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuğun koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif ağırlığı, koza sayısı ve çırçır randımanı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Üretim Yılı**	**Koza Kütlü Ağırlığı**	**100 Tohum Ağırlığı**	**Lif Ağırlığı**	**Koza Sayısı**	**Çırçır Randımanı**
		---------- g----------			**adet bitki^{-1}**	**%**
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	4.36	81.50	81.00	12.00	42.29
Katı 20-20 + Üre		4.62	84.25	84.00	14.00	41.06
Katı 20-20 + UAN		4.74	86.75	90.00	15.00	42.47
Sıvı 20-20 + UAN		5.32	89.25	93.00	15.00	43.75
Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN		4.68	91.25	95.00	17.00	44.81
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	4.70	83.50	80.00	15.00	40.85
Katı 20-20 + Üre		5.60	86.75	85.00	18.00	41.46
Katı 20-20 + UAN		5.60	90.50	93.00	16.00	42.11
Sıvı 20-20 + UAN		5.70	91.25	96.00	18.00	42.67
Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN		4.70	89.25	98.00	20.00	43.18

Pamuk koza kütlü ağırlığı bakımından, 2018-2019 yılında koza kütlü ağırlığı kontrole göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 9, sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla % 22 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 7 oranlarında artmıştır (Çizelge 4.196). 2019-2020 yılında koza kütlü ağırlığı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 19, sıvı 20-20 uygulamasıyla % 21 oranlarında artmıştır.

Pamuk 100 tohum ağırlığı bakımından, 2018-2019 yılında 100 tohum ağırlığı kontrole göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 6, sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla % 10 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 12 oranlarında artışlar olmuştur (Çizelge 4.196). 2019-2020 yılında 100 tohum ağırlığı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 8 ile sıvı 20-20 uygulamasıyla %9 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 uygulaması ile % 7 oranlarında artışlar belirlenmiştir.

Pamuk lif ağırlığı, 2018-2019 yılında kontrole göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla %11, sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla % 15 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 17 oranlarında artışlar olmuştur (Çizelge 4.196). 2019-2020 yılında lif ağırlığı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 16 ile sıvı 20-20 uygulamasıyla % 20

ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 uygulaması ile % 23 oranlarında 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Pamuk koza sayısı bakımından, 2018-2019 yılında koza sayısı kontrole göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla %25, sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla % 25 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 42 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koza sayısı (17 adet bitki^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.196). 2019-2020 yılında koza sayısı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole 15 adet bitki^{-1} göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 6 ile sıvı 20-20 uygulamasıyla % 20 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 uygulaması ile % 33 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koza sayısı (20 adet bitki^{-1}), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Pamuk çırçır randımanı bakımından, 2018-2019 yılında çırçır randımanı kontrole % 42.29 göre ortofosfat formunda sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla % 3 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 4 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek çırçır randımanı (% 44.18) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.196). 2019-2020 yılında çırçır randımanı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole % 40.85 göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 3 ile sıvı 20-20 uygulamasıyla % 4 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 uygulaması ile % 6 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek koza sayısı (% 43.18), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

4.4.2.1.3. 15-15-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 15-15-15 kompoze gübresi uygulamalarının pamuğun koza oluşturma döneminde toplanan yapraklar alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim ve yağ üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.197, 4.198, 4.199, 4.201 ve 4.202'de verilmiştir.

Çizelge 4. 197: Şanlıurfa İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	2.49	0.39	1.62	3.45	0.65
Katı 15-15-15 + Üre		2.85	0.43	1.79	3.93	0.74
Katı 15-15-15 + UAN		2.70	0.47	1.67	3.58	0.72
Sıvı 15-15-15 + UAN		2.84	0.41	1.72	3.47	0.72
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		2.94	0.43	1.83	3.27	0.67
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	3.08	0.28	2.16	2.55	0.85
Katı 15-15-15 + Üre		3.19	0.32	2.26	2.62	0.86
Katı 15-15-15 + UAN		3.43	0.35	2.27	2.68	0.94
Sıvı 15-15-15 + UAN		3.54	0.37	2.32	2.72	0.95
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		3.65	0.39	2.37	2.85	0.95
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**3.00-4.30**	**0.25-0.45**	**0.90-2.00**	**2.20-3.50**	**0.30-0.80**

Çizelge 4. 198: Şanlıurfa İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim	Fe	Zn	Cu	Mn	B

	Yılı	---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	73.15	22.50	13.73	47.94	87.31
Katı 15-15-15 + Üre		87.70	24.70	14.62	65.06	103.32
Katı 15-15-15 + UAN		82.63	25.44	14.44	58.23	111.34
Sıvı 15-15-15 + UAN		99.64	24.81	15.15	55.94	90.96
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		84.61	25.08	15.2	50.91	93.95
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	77.19	18.51	17.57	46.41	46.16
Katı 15-15-15 + Üre		82.74	20.62	19.04	48.28	52.48
Katı 15-15-15 + UAN		86.76	21.49	19.44	59.41	56.88
Sıvı 15-15-15 + UAN		87.32	21.60	19.58	61.66	63.85
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		90.39	21.88	19.93	67.57	68.77
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})		**40-300**	**20-100**	**5-25**	**30-300**	**20-60**

Şanlıurfa'da 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen pamuk denemesinden tepe püskül oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.197 ve 4.198) Jones ve ark., (1991)'nın pamuk bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında N hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Bunun yanında yapraklarının fosfor içerikleri 15-15-15 kompoze gübre denemesinde sıvı ortofosfat (0.41 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.43 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla %5 ve %10 oranlarında artarak yeterli düzeyde olmuştur. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen mısır denemesinde Çizelge 4.197 ve 4.198'de bulunan değerler Jones ve ark., (1991)'nın pamuk bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bitki için yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir. Pamuk yapraklarının besin element içeriği bakımında, Sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı 15-15-15 + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Yaprakların fosfor içeriği 15-15-15 denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla % 14 (0.32 mg P kg^{-1}; Katı DAP+Üre), % 25 (0.35 mg P kg^{-1}; Katı DAP+UAN), % 32 (0.37 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP+UAN) ile % 39 (0.39 mg P kg^{-1}; Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 199: Şanlıurfa İlinde 15-15-15 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının pamuk verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	**2019-2020**
Genel	**--**	**--**
Tekerrür	1225.00	33.87
Uygulama	4961.48**	24820**
Hata	490.84	723
C.V.(%)	3.82	5.92

**, p<0.01

Şanlıurfa İl'inde pamuğun verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 15-15-15 kompoze gübre denemesinde 2018-2019 ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.199).

Çizelge 4. 200: Şanlıurfa İlinde 20-20 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuk verimi üzerine etkileri

UYGULAMA	2018-2019				2019-2020			
KONULARI	1	2	3	**Ort**	1	2	3	**Ort**

	---------- kg da^{-1} --------			kg da $^{-1}$	--------- kg da^{-1} --------			kg da $^{-1}$
Kontrol (Gübresiz)	378	375	349	**368 B**	307	313	320	**313 C**
Katı 15-15-15 + Üre	398	421	378	**399 A**	373	420	448	**414 B**
Katı 15-15-15 + UAN	472	475	463	**470 A**	498	525	472	**498 A**
Sıvı 15-15-15 + UAN	465	378	406	**416 B**	529	522	526	**526 A**
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN	465	461	425	**451 B**	553	506	506	**522 A**

Çizelge 4.200'de görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 15-15-15 gübresinin pamuk verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre % 27 Katı 15-15-15 + UAN ile % 8 Katı 15-15-15 + Üre uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. 2019-2020 üretim döneminde 15-15-15 gübresi denemesinde pamuk verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 68 Sıvı 15-15-15 + UAN ile % 32 Katı 15-15-15 + Üre arasında değişen oranlarda artmıştır. 15-15-15 kompoze gübre denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı 15-15-15 + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı 15-15-15+UAN % 20 ve Sıvı 15-15-15 + UAN uygulamasıyla % 27 , polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN uygulamasıyla % 26 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.200).

Çizelge 4. 201: Şanlıurfa İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuğun koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif ağırlığı, koza sayısı ve çırçır randımanı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Üretim Yılı**	**Koza Kütlü Ağırlığı**	**100 Tohum Ağırlığı**	**Lif Ağırlığı**	**Koza Sayısı**	**Çırçır Randımanı**
		---------- g----------			adet bitki^{-1}	%
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	4.36	83.25	86.00	18.00	40.19
Katı 15-15-15 + Üre		4.52	83.00	90.00	20.00	41.92
Katı 15-15-15 + UAN		5.14	85.25	91.00	20.00	43.08
Sıvı 15-15-15 + UAN		5.32	85.75	92.00	21.00	43.54
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		5.58	89.00	95.00	22.00	44.60
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	4.90	83.75	82.00	20.00	41.94
Katı 15-15-15 + Üre		5.30	84.75	84.00	18.00	42.48
Katı 15-15-15 + UAN		5.50	86.25	89.00	21.00	42.06
Sıvı 15-15-15 + UAN		5.20	84.75	93.00	21.00	43.50
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		5.40	90.00	95.00	20.00	43.54

Pamuk koza kütlü ağırlığı bakımından, 2018-2019 yılında koza kütlü ağırlığı kontrole 4.36 g göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 18, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 22 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 28 oranlarında artmıştır. En yüksek koza kütlü ağırlığı (5.58 g) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.201). 2019-2020 yılında koza kütlü ağırlığı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole 4.90 g göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 12, sıvı 15-15-

15 uygulamasıyla % 6 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 uygulaması ile % 6 oranlarında artmıştır. En yüksek koza kütlü ağırlığı (5.40 g), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Pamuk 100 tohum ağırlığı bakımından, 2018-2019 yılında 100 tohum ağırlığı kontrole 83.25 g göre en yüksek 100 tohum ağırlığı (89.00 g) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.201). 2019-2020 yılında 100 tohum ağırlığı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole 83.75 g göre ortofosfat formunda sıvı 15-15-15 uygulamasıyla %3 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 uygulaması ile %7 oranlarında artışlar belirlenmiştir. En yüksek 100 tohum ağırlığı (90 g), ortofosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Pamuk lif ağırlığı, 2018-2019 yılında kontrole göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla %6 ve sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 10 oranlarında artışlar olmuştur (Çizelge 4.201). 2019-2020 yılında lif ağırlığı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 9 ve sıvı 15-15-15 uygulaması ile % 16 oranlarında 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

Pamuk koza sayısı bakımından, 2018-2019 yılında koza sayısı kontrole 18 adet bitki^{-1} göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla %11, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 16 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 22 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koza sayısı (22 adet bitki^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.201). 2019-2020 yılında koza sayısı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole 20 adet bitki^{-1} göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 50 ile sıvı 15-15-15 uygulamasıyla %5 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 uygulaması ile % 5 oranlarında artışlar belirlenmiştir.

Pamuk çırçır randımanı bakımından, 2018-2019 yılında çırçır randımanı kontrole % 40.19 göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 7, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 8 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 10 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek çırçır randımanı (% 44.60) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.201). 2019-2020 yılında çırçır randımanı uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole göre en yüksek koza sayısı (% 43.54), polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.

4.4.3. Adana İli'nde Pamuk Denemelerinin Sonuçları

Adana İl'inde 2 yıl süre ile (2018-2019 ve 2019-2020) katı ve sıvı gübre uygulamalarının pamuk bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.4.3.1. Adana İlinde yürütülen pamuk denemelerinin sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 20-20 ve 15-15-15 kompoze gübreleri uygulamalarının pamuk bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.4.3.1.1. DAP gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı DAP gübresi uygulamalarının pamuğun koza oluşturma döneminde toplanan yapraklar alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim ve yağ üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.202, 4.203, 4.204, 4.205 ve 4.206'da verilmiştir.

Çizelge 4. 202: Adana İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının makro (P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI*	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				

Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	2.91	0.44	1.53	1.13	0.31
Katı-DAP +Üre		3.17	0.48	1.59	1.18	0.34
Katı-DAP +UAN		3.59	0.48	1.87	1.16	0.35
Sıvı-DAP+UAN		3.31	0.45	1.65	1.38	0.35
Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN		3.68	0.47	1.70	1.14	0.34
Yeterlilik Sınır Değerleri		**3.00-4.30**	**0.25-0.45**	**0.90-2.00**	**2.20-3.50**	**0.30-0.80**

Çizelge 4. 203: Adana İlinde sıvı ve katı DAP gübresi uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI*	**Üretim Yılı**	**Fe**	**Zn**	**Cu**	**Mn**	**B**
		---------- mg kg $^{-1}$ ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	66.8	26.6	14.5	26.6	17.1
Katı-DAP +Üre		76.0	31.1	15.2	27.5	18.4
Katı-DAP +UAN		70.8	29.8	15.4	28.4	20.7
Sıvı-DAP+UAN		75.8	27.5	14.9	27.2	20.8
Sıvı DAP (Polifosfat)+UAN		67.8	28.2	14.9	28.2	19.8
Yeterlilik Sınır Değerleri		**40-300**	**20-100**	**5-25**	**30-300**	**20-60**

Adana'da 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen pamuk denemesinden koza oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.202 ve 4.203) Jones ve ark., (1991)'nın pamuk bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında N hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir. Bunun yanısıra yapraklarının fosfor içerikleri DAP denemesinde sıvı ortofosfat (0.45 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.47 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 2 ve % 7 oranlarında artarak yeterli düzeyde olmuştur.

Çizelge 4. 204: Adana İlinde DAP gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının pamuk verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	**Kareler ortalaması**
	2018-2019
Genel	**--**
Tekerrür	488.633
Uygulama	4163.660
Hata	1209.133
C.V.(%)	9.07

Adana İl'inde pamuk verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, DAP gübresi denemesinde 2018-2019 istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.204).

Çizelge 4. 205: Adana İlinde DAP Gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuk verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Tane Verimi kg da^{-1}**			**Ort Kg da $^{-1}$**
	1	**2**	**3**	
Kontrol (gübresiz)	276	378	313	**322**
Katı DAP + Üre	386	353	411	**374**
Katı DAP + UAN	428	372	412	**404**
Sıvı DAP + UAN	416	377	424	**406**

Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN	423	398	413	**411**

Çizelge 4.205'de görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde DAP gübresinin tane verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre %26 Sıvı DAP + UAN ile % 16 Katı DAP + Üre uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. DAP gübresi denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı DAP + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı DAP+UAN % 8 ve Sıvı DAP + Üre uygulamasıyla % 8, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN uygulamasıyla % 10 oranında artış sağlamıştır.

Çizelge 4. 206: Şanlıurfa İlinde DAP gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuğun koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif ağırlığı, koza sayısı ve çırçır randımanı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Üretim Yılı**	**Koza Kütlü Ağırlığı**	**100 Tohum Ağırlığı**	**Lif Ağırlığı**	**Koza Sayısı**	**Çırçır Randımanı**
		---------- g----------			**adet bitki^{-1}**	**%**
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	4.41	84.75	92.33	14.00	40.33
Katı DAP + Üre		4.63	77.58	94.67	16.00	41.33
Katı DAP + UAN		4.77	73.92	97.00	22.00	42.33
Sıvı DAP + UAN		4.27	74.67	90.00	16.00	43.67
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN		4.82	75.25	100.23	17.00	44.00

Pamuk koza kütlü ağırlığı bakımından, 2018-2019 yılında koza kütlü ağırlığı kontrole göre en yüksek koza kütlü ağırlığı (5.82 g) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.206).

Pamuk 100 tohum ağırlığı bakımından, 2018-2019 yılında 100 tohum ağırlığı kontrole göre uygulamalarda artış sağlanmamış olup 100 tohum ağırlığına katı ve sıvı gübrenin etkisi uygulamalara bağlı olarak değişmektedir (Çizelge 4.206).

Pamuk lif ağırlığı, 2018-2019 yılında kontrole göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 5 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 9 oranlarında artışlar olmuştur (Çizelge 4.206).

Pamuk koza sayısı bakımından, 2018-2019 yılında koza sayısı kontrole 14 adet bitki^{-1} göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 57, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 14 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koza sayısı (22 adet bitki^{-1}) ortofosfat formunda fosfor içeren katı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.206).

Pamuk çırçır randımanı bakımından, 2018-2019 yılında çırçır randımanı kontrole % 40.33 göre ortofosfat formunda katı DAP+UAN uygulamasıyla % 5, sıvı DAP+UAN uygulamasıyla % 8 ve polifosfat formunda P içeren sıvı DAP (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 9 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek çırçır randımanı (% 42.80) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.206).

4.4.3.1.2. 20-20 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 20-20 kompoze gübresi uygulamalarının pamuğun koza oluşturma döneminde toplanan yapraklar alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim ve yağ üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.207, 4.208, 4.209, 4.210 ve 4.211'de verilmiştir.

Çizelge 4. 207: Adana İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Üretim**	**N**	**P**	**K**	**Ca**	**Mg**

	Yılı	---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	2.62	0.40	1.33	1.12	0.35
Katı 20-20 + Üre		4.11	0.45	1.81	1.26	0.40
Katı 20-20 + UAN		4.69	0.41	1.68	1.37	0.36
Sıvı 20-20 + UAN		4.18	0.48	1.56	1.26	0.39
Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN		4.52	0.44	1.72	1.14	0.40
Yeterlilik Sınır Değerleri		**3.00-4.30**	**0.25-0.45**	**0.90-2.00**	**2.20-3.50**	**0.30-0.80**

Çizelge 4. 208: Adana İlinde sıvı ve katı 20-20 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg $^{-1}$ ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	67.61	27.70	13.71	26.61	18.54
Katı 20-20 + Üre		72.80	30.91	14.70	28.52	21.25
Katı 20-20 + UAN		72.41	28.42	14.01	28.08	19.83
Sıvı 20-20 + UAN		72.22	28.03	14.44	31.23	20.84
Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN		73.33	28.44	14.75	28.55	22.18
Yeterlilik Sınır Değerleri		**40-300**	**20-100**	**5-25**	**30-300**	**20-60**

Adana'da 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen pamuk denemesinden koza oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.207 ve 4.208) Jones ve ark., (1991)'nın pamuk bitkisinin N ve Mn içeriği içeriği hariç diğer besin elementlerinin yeterli seviyede olduğu ve katı ve sıvı gübre uygulamalarına bağlı olarak artışlar olduğu belirlenmiştir. Yapraklarının fosfor içerikleri 20-20 denemesinde sıvı ortofosfat (0.48 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.44 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 10 ve % 20 oranlarında artarak yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. 209: Adana İlinde 20-20 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının pamuk verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması
	2018-2019
Genel	**--**
Tekerrür	136.46
Uygulama	9130.68
Hata	3194.69
C.V.(%)	14.37

Adana İl'inde pamuğun verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 20-20 kompoze gübresi denemesinde 2018-2019 istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.209).

Çizelge 4. 210: Adana İlinde 20-20 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuk verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Pamuk Verimi kg da^{-1}			Ort Kg da $^{-1}$
	1	2	3	
Kontrol (gübresiz)	310	359	240	**303**
Katı 20-20 + Üre	355	345	446	**382**

Katı 20-20 + UAN	446	403	407	**418**
Sıvı 20-20 + UAN	348	440	463	**417**
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN	489	448	400	**445**

Çizelge 4.210'da görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 20-20 kompoze gübresinin tane verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre % 47 Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN ile % 26 Katı 20-20+ Üre uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir. 20-20 kompoze gübre denemesinde tane verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı 20-20 + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı 20-20+UAN % 9 ve Sıvı 20-20 + UAN uygulamasıyla % 9, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 20-20 +UAN uygulamasıyla %16 oranında artış sağlamıştır.

Çizelge 4. 211: Şanlıurfa İlinde 20-20 kompoze gübresi denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuğun koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif ağırlığı, koza sayısı ve çırçır randımanı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Üretim Yılı**	**Koza Kütlü Ağırlığı**	**100 Tohum Ağırlığı**	**Lif Ağırlığı**	**Koza Sayısı**	**Çırçır Randımanı**
		---------- g----------			**adet bitki^{-1}**	**%**
Kontrol (gübresiz)	**2018-2019**	4.30	88.33	90.67	12.00	42.00
Katı 20-20 + Üre		4.54	91.67	93.00	13.00	41.53
Katı 20-20 + UAN		4.69	91.92	94.67	14.00	41.23
Sıvı 20-20 + UAN		4.47	88.17	92.67	13.00	42.41
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN		4.33	86.25	90.33	15.00	42.65

Pamuk koza kütlü ağırlığı bakımından, 2018-2019 yılında koza kütlü ağırlığı kontrole 4.30 g göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 9, sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla % 11 oranlarında artmıştır. En yüksek koza kütlü ağırlığı (4.69 g) ortofosfat formunda fosfor içeren katı 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.211).

Pamuk 100 tohum ağırlığı bakımından, 2018-2019 yılında 100 tohum en yüksek 100 tohum ağırlığı (91.67g) ortofosfat formunda fosfor içeren katı 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.211).

Pamuk lif ağırlığı, 2018-2019 yılında kontrole göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 4 ve sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla % 2 oranlarında artışlar olmuştur (Çizelge 4.211).

Pamuk koza sayısı bakımından, 2018-2019 yılında koza sayısı kontrole 12 adet bitki^{-1} göre ortofosfat formunda katı 20-20+UAN uygulamasıyla % 16, sıvı 20-20+UAN uygulamasıyla % 8 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 20-20 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 25 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koza sayısı (15 adet bitki^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.211).

Pamuk çırçır randımanı bakımından, 2018-2019 yılında çırçır randımanı en yüksek çırçır randımanı (% 42.65) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 20-20 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.211).

4.4.3.1.3. 15-15-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 15-15-15 kompoze gübresi uygulamalarının pamuğun koza oluşturma döneminde toplanan yapraklar alınan örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim ve yağ üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.212, 4.213, 4.214, 4.215 ve 4.216'da verilmiştir.

Çizelge 4. 212: Adana İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının makro (P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	2018-2019	2.59	0.38	1.59	1.20	0.32
Katı 15-15-15 + Üre		2.86	0.44	1.69	1.24	0.36
Katı 15-15-15 + UAN		3.88	0.46	1.68	1.26	0.35
Sıvı 15-15-15 + UAN		3.33	0.46	1.77	1.46	0.36
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		3.37	0.46	1.83	1.22	0.38
Yeterlilik Sınır Değerleri		**3.00-4.30**	**0.25-0.45**	**0.90-2.00**	**2.20-3.50**	**0.30-0.80**

Çizelge 4. 213: Adana İlinde sıvı ve katı 15-15-15 kompoze gübre uygulamalarının pamuk bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI*	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg $^{-1}$ ----------				
Kontrol (Gübresiz)	2018-2019	63.45	26.52	14.50	26.12	18.75
Katı 15-15-15 + Üre		66.92	29.81	15.14	27.07	19.91
Katı 15-15-15 + UAN		65.33	30.42	15.43	27.74	21.62
Sıvı 15-15-15 + UAN		70.06	29.93	17.32	26.82	22.09
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN		65.34	29.34	16.08	27.33	20.94
Yeterlilik Sınır Değerleri		**40-300**	**20-100**	**5-25**	**30-300**	**20-60**

Adana'da 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen pamuk denemesinden tepe püskül oluşum döneminde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.212 ve 4.213) Jones ve ark., (1991)'nın pamuk bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında N ve Mn içerikleri hariç katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında yapraklarının fosfor içerikleri 15-15-15 kompoze gübre denemesinde sıvı ortofosfat (0.46 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.46 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 21 ve % 21 oranlarında artışlar olmuştur.

Çizelge 4. 214: Adana İlinde 15-15-15 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının pamuk verimi üzerine etkilerine ait Varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması
	2018-2019
Genel	--
Tekerrür	2165.30
Uygulama	9389.26
Hata	2753.78
C.V.(%)	14.38

Adana İl'inde pamuğun verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 15-15-15 kompoze gübre denemesinde 2018-2019 istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.214).

Çizelge 4. 215: Adana İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuk verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Pamuk Verimi kg da^{-1}			Ort Kg da $^{-1}$
	1	2	3	
Kontrol (gübresiz)	321	322	206	**283**
Katı 15-15-15 + Üre	390	271	330	**330**
Katı15-15-15 + UAN	411	348	420	**393**
Sıvı 15-15-15 + UAN	381	472	386	**407**
Sıvı 15-15-15(Polifosfat) + UAN	423	412	405	**414**

Çizelge 4.215'de görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 15-15-15 gübresinin pamuk verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre % 45 Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN ile % 17 Katı 15-15-15 + Üre uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. 216: Şanlıurfa İlinde 15-15-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların pamuğun koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif ağırlığı, koza sayısı ve çırçır randımanı üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Koza Kütlü Ağırlığı	100 Tohum Ağırlığı	Lif Ağırlığı	Koza Sayısı	Çırçır Randımanı
		---------- g----------			adet bitki^{-1}	%
Kontrol (gübresiz)	**2018-2019**	4.11	84.83	88.00	14.00	41.75
Katı 15-15-15 + Üre		4.43	85.17	93.67	14.00	41.79
Katı15-15-15 + UAN		4.35	85.08	97.00	15.00	42.64
Sıvı 15-15-15 + UAN		4.51	86.92	92.33	16.00	42.64
Sıvı 15-15-15(Polifosfat) + UAN		4.59	88.00	90.00	17.00	43.17

Pamuk koza kütlü ağırlığı bakımından, 2018-2019 yılında koza kütlü ağırlığı kontrole 4.11 g göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 7, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 6 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 11 oranlarında artmıştır. En yüksek koza kütlü ağırlığı (4.59 g) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.216).

Pamuk 100 tohum ağırlığı bakımından, 2018-2019 yılında 100 tohum ağırlığı en yüksek 100 tohum ağırlığı (88.00 g) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.216).

Pamuk lif ağırlığı, 2018-2019 yılında kontrole göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 6 ve sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 5 oranlarında artışlar olmuştur (Çizelge 4.216).

Pamuk koza sayısı bakımından, 2018-2019 yılında koza sayısı kontrole 14 adet bitki^{-1} göre ortofosfat formunda katı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 7, sıvı 15-15-15+UAN uygulamasıyla % 14 ve polifosfat formunda P içeren sıvı 15-15-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması ile % 21 oranlarında artışlar olmuştur. En yüksek koza sayısı (17 adet bitki^{-1}) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.216).

Pamuk çırçır randımanı bakımından, 2018-2019 yılında çırçır randımanı en yüksek çırçır randımanı (%43.17) polifosfat formunda fosfor içeren sıvı formda 15-15-15 gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (Çizelge 4.216).

Özet olarak; 2018-2019 ve 2019-2020 üretim yıllarında İzmir, Şanlıurfa ve Adana illerinde yürütülen pamuk denemelerinin ortalama tane verim sonuçları dikkate alındığında katı formdaki geleneksel gübre uygulamalarına göre fosforu ortofosfat ve polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile sırasıyla % 7 ve % 7 oranlarında artış elde edilmiştir. Bütün

denemelerde geleneksel katı gübre ile birlikte üst gübrelemede katı Üre yerine sıvı UAN uygulaması ile verimde % 7 oranında artış sağlanmıştır. Ayrıca bütün denemelerde sıvı gübre uygulamaları ile geleneksel katı gübre uygulamalarına göre koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif ağırlığı, koza sayısı ve çırçır randımanı değerlerinde de artışlar belirlenmiştir.

4.5. ŞEKER PANCAR DENEMELERİNİN SONUÇLARI

Proje kapsamında katı ve sıvı formundaki kimyasal gübrelerin şeker pancarı bitkisinin gelişmesine ve verimine etkilerinin belirlenmesi amacıyla Konya, Ankara ve Eskişehir illerinde denemeler kurulup yürütülmüştür.

4.5.1. Konya İli'nde Şeker Pancarı Denemelerinin Sonuçları

Konya İl'inde 2 yıl süre ile (2018-2019 ve 2019-2020) katı ve sıvı gübre uygulamalarının şeker pancarı bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.5.1.1. Konya İlinde yürütülen şeker pancarı denemelerinin sonuçları

Katı ve sıvı 12-30-12, 13-18-15 ve 10-25-20 kompoze gübreleri uygulamalarının şeker pancarı bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.5.1.1.1. 12-30-12 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 12-30-12 kompoze gübresi uygulamalarının şeker pancarının**,** bitki gelişmesinin ortasında (gelişmenin yaklaşık 70-80. günü, Temmuz ayı ortası) alınan yaprak örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, şeker oranı, K, Na, amin-N, arıtılmış şeker oranı, arıtılmış şeker verimi üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.217, 4.218, 4.219, 4.220 ve 4.221'de verilmiştir.

Çizelge 4. 217: Konya İlinde sıvı ve katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca, Mg ve S) ve besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	3.05	0.36	4.39	1.78	1.44
Katı 12-30-12 + Üre		3.34	0.40	4.75	1.93	1.77
Katı 12-30-12 + UAN		3.29	0.48	5.58	2.05	1.66
Sıvı 12-30-12 + UAN		3.21	0.44	6.36	2.10	1.74
Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN		3.86	0.41	5.35	2.56	1.73
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	3.61	0.47	3.66	1.02	1.48
Katı 12-30-12 + Üre		4.46	0.51	4.13	1.25	1.54
Katı 12-30-12 + UAN		4.96	0.57	4.17	1.22	1.63
Sıvı 12-30-12 + UAN		5.07	0.63	4.28	1.26	1.70
Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN		5.18	0.67	5.96	1.42	1.83
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2-6**	**0.10-1.0**	**1.0-6.0**	**0.4-2.0**	**0.1-2.5**

Çizelge 4. 218: Konya İlinde sıvı ve katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		----------mg kg^{-1}----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	94.70	19.50	18.80	29.65	33.71
Katı 12-30-12 + Üre		103.31	23.81	19.33	35.34	43.16
Katı 12-30-12 + UAN		151.83	21.33	20.90	37.62	43.92
Sıvı 12-30-12 + UAN		100.42	23.72	19.41	35.44	45.53
Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN		104.64	23.50	23.72	48.06	56.06
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	115.27	30.73	18.96	59.53	37.29
Katı 12-30-12 + Üre		117.74	32.24	18.39	67.66	41.29
Katı 12-30-12 + UAN		119.59	44.86	19.28	75.50	43.72
Sıvı 12-30-12 + UAN		123.92	45.04	19.81	81.19	46.31
Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN		128.71	45.96	20.10	104.60	48.99
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})			**30-80**	**10-20**	**25-100**	**35-100**

Konya'da 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen şeker pancarı denemesinden gelişim döneminin 70.-80. gününde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.127 ve 4.128) Ulrich ve Hills (1978)'in şeker pancarı için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Bunun yanında yapraklarının fosfor içerikleri 12-30-12 kompoze gübre denemesinde sıvı ortofosfat (0.44 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.41 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla %22 ve %14 oranlarında artış olmuştur. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen şeker pancarı denemesinde Çizelge 4.127 ve 4.128'de bulunan değerler Ulrich ve Hills (1978)'in şeker pancarı için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bitkide Sıvı 12-30-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden % 43 N, % 43 P, % 44 K, % 16 Ca ve % 12 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden % 12 Fe, % 50 Zn, % 6 Cu, % 76 Mn ve % 31 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Şeker pancarı yapraklarının besin element içeriği bakımında, Sıvı 12-30-12 (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı 12-30-12 + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Yaprakların fosfor içeriği 12-30-12 denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla % 9 (0.51 mg P kg^{-1}; Katı 12-30-12+Üre), % 21 (0.57 mg P kg^{-1}; Katı 12-30-12+UAN), % 34 (0.63 mg P kg^{-1}; Sıvı 12-30-12+UAN) ile % 42 (0.67 mg P kg^{-1}; Sıvı 12-30-12 (Polifosfat)+UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 219: Konya İlinde 12-30-12 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının şeker pancarı yumru verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	**2019-2020**
Genel	**--**	**--**
Tekerrür	233442	13228
Uygulama	6172626**	18895466**
Hata	365416	160859
C.V.(%)	7.01	4.42

**, p<0.01

Konya İl'inde şeker pancarı verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 12-30-12 kompoze gübre denemesinde 2018-2019 ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.219).

Çizelge 4. 220: Konya İlinde 12-30-12 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların şeker pancarı yumru verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$
	---------- kg da^{-1} --------				-------- kg da^{-1} ---------			
Kontrol (Gübresiz)	5899	5677	7121	**6232 B**	4551	4851	4607	4670 **C**
Katı 12-30-12 + Üre	7778	9495	9293	**8855 A**	10551	10074	10729	10451 **AB**
Katı 12-30-12 + UAN	9071	9030	8727	**8929 A**	9551	10307	9807	9888 **AB**
Sıvı 12-30-12 + UAN	9313	8657	8818	**8929 A**	9885	9718	8951	9518 **AB**
Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN	10172	9869	10343	**10128 A**	11051	10418	10985	10818 **B**

Çizelge 4.220'de görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 12-30-12 gübresinin yumru verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre % 63 Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN ile % 42 Katı 12-30-12 + UAN uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.220). 2019-2020 üretim döneminde 12-30-12 gübresi denemesinde yumru verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 131 Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN ile %104 Sıvı 12-30-12 + UAN arasında değişen oranlarda artmıştır. 12-30-12 kompoze gübre denemesinde yumru verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı 12-30-12 + Üre) göre, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) +UAN uygulamasıyla % 4 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.220).

Çizelge 4. 221: Konya İlinde Sıvı ve Katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi şeker oranı, K, Na, Amin-N, arıtılmış şeker oranı, arıtılmış şeker verimi kapsamlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Şeker Oranı	K	Na	Amin-N	Arıtılmış Şeker Oranı	Arıtılmış Şeker Verimi
		(%)	mek 100 g $^{-1}$			%	kg da^{-1}
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	20.17	3.94	1.09	1.01	18.06	1126
Katı 12-30-12 + Üre		18.96	4.29	1.09	0.67	16.76	1490
Katı 12-30-12 + UAN		19.41	4.14	1.14	0.77	17.24	1541
Sıvı 12-30-12 + UAN		19.07	4.17	1.07	0.82	16.91	1510
Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN		18.95	4.13	1.13	0.64	16.79	1701
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	17.68	3.21	0.55	0.55	2.55	283
Katı 12-30-12 + Üre		17.67	4.23	0.86	1.29	3.86	428
Katı 12-30-12 + UAN		16.60	4.70	0.97	1.84	3.75	417
Sıvı 12-30-12 + UAN		18.20	3.70	0.85	0.82	4.61	512
Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN		17.13	4.21	1.19	1.65	3.69	410

Konya İlin'de 2018-2019 üretim yılında, katı ve sıvı gübre 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şeker oranı ve arıtılmış şeker oranı kontrole göre % 4-6 ve % 5-7 arasında değişen oranlarda azalışlar olduğu bulunmuştur. 12-30-12 kompoze gübre denemesinde kontrolde arıtılmış şeker verimi 1126 kg da^{-1} iken katı ve sıvı gübre uygulamalarıyla % 32 - % 51 arasında değişen oranlarda artışlar belirlenmiştir. Arıtılmış şeker veriminde en yüksek artış

oranı % 51 ile fosforu polifosfat formunda içeren Sıvı 12-30-12 polifosfat+UAN uygulamasıyla elde edilmiş olup bunu Katı 12-30-12+UAN (% 37), Sıvı 12-30-12+UAN (% 34) ve Katı 12-30-12+Üre (% 32) uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 4.221). Bu denemede 2019-2020 üretim yılda ise 12-30-12 kompoze gübre denemesinde kontrolde arıtılmış şeker verimi sırasıyla 283 kg da^{-1} iken katı ve sıvı gübre uygulamalarıyla %47-%80 arasında değişen oranlarda artışlar belirlenmiştir.

4.5.1.1.2. 13-18-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 13-18-15 kompoze gübresi uygulamalarının şeker pancarının**,** bitki gelişmesinin ortasında (gelişmenin yaklaşık 70-80. günü, Temmuz ayı ortası) alınan yaprak örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim şeker oranı, K, Na, amin-N, arıtılmış şeker oranı, arıtılmış şeker verimi üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.222, 4.223, 4.224, 4.225 ve 4.226'da verilmiştir.

Çizelge 4. 222: Konya İlinde sıvı ve katı 13-18-15 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca, Mg ve S) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	3.03	0.45	4.25	1.61	1.38
Katı 13-18-15 + Üre		3.23	0.48	5.51	2.26	1.71
Katı 13-18-15 + UAN		3.47	0.49	5.31	1.88	1.64
Sıvı 13-18-15 + UAN		3.56	0.51	4.93	2.14	1.64
Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN		3.35	0.54	5.10	2.07	1.75
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	3.63	0.40	2.98	1.02	1.39
Katı 13-18-15 + Üre		4.22	0.42	3.41	1.21	1.54
Katı 13-18-15 + UAN		4.40	0.43	4.16	1.24	1.60
Sıvı 13-18-15 + UAN		4.48	0.53	4.16	1.52	1.63
Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN		4.67	0.54	4.64	1.58	1.69
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2-6**	**0.10-1.0**	**1.0-6.0**	**0.4-2.0**	**0.1-2.5**

Çizelge 4. 223: Konya İlinde sıvı ve katı 13-18-15 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		----------mg kg^{-1}----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	95.42	21.60	15.42	33.72	32.08
Katı 13-18-15+ Üre		109.73	23.91	17.51	41.64	36.41
Katı 13-18-15 + UAN		97.91	23.12	18.73	48.53	45.43
Sıvı 13-18-15 + UAN		107.40	24.13	19.06	36.17	44.45
Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN		115.22	21.91	18.21	35.72	45.62
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	123.63	31.36	16.86	47.12	37.72
Katı 13-18-15+ Üre		126.46	32.35	17.95	50.89	43.71
Katı 13-18-15 + UAN		128.11	32.35	18.41	52.80	48.98
Sıvı 13-18-15 + UAN		131.34	36.23	19.18	53.75	51.66
Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN		143.14	41.80	19.93	85.66	54.02
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})			**30-80**	**10-20**	**25-100**	**35-100**

Konya'da 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen şeker pancarı denemesinden gelişim döneminin 70.-80. gününde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.222 ve 4.223) Ulrich ve Hills (1978)'in şeker pancarı için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Bunun yanında yapraklarının fosfor içerikleri 13-18-15 kompoze gübre denemesinde sıvı ortofosfat (0.51 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.54 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 13 ve % 20 oranlarında artış olmuştur. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen şeker pancarı denemesinde Çizelge 4.222 ve 4.223'de bulunan değerler Ulrich ve Hills (1978)'in şeker pancarı için bildirdiği c değerleri ile karşılaştırıldığında bitkide bulunan besin elementleri yeterli düzeydedir. Sıvı 13-18-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden % 29 N, % 35 P, % 56 K, % 55 Ca ve % 22 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden % 16 Fe, % 33 Zn, % 18 Cu, % 82 Mn ve % 43 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Şeker pancarı yapraklarının besin element içeriği bakımında, Sıvı 13-18-15 (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı 13-18-15 + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Yaprakların fosfor içeriği 13-18-15 denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla % 5 (0.42 mg P kg^{-1}; Katı 13-18-15+Üre), %8 (0. mg P kg^{-1}; Katı 13-18-15+UAN), % 33 (0.53 mg P kg^{-1}; Sıvı 13-18-15+UAN) ile % 35 (0.54 mg P kg^{-1}; Sıvı 13-18-15 (Polifosfat)+UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 224: Konya İlinde 13-18-15 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının şeker pancarı verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--
Tekerrür	2230547	817466
Uygulama	16728694*	21651798**
Hata	5041158	160905
C.V.(%)	8.84	4.47

**, p<0.01; *,p<0.05

Konya İl'inde şeker pancarı verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 13-18-15 kompoze gübre denemesinde 2018-2019 istatistiki olarak % 5 seviyesinde ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde ise istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.224).

Çizelge 4. 225: Konya İlinde 13-18-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların şeker pancarı yumru verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$	1	2	3	Ort kg da $^{-1}$
	---------- kg da^{-1} --------				-------- kg da^{-1} ---------			
Kontrol (Gübresiz)	7303	6697	7010	**7003 B**	4485	4040	4107	4211 **C**
Katı 13-18-15+ Üre	8505	8404	9707	**8872 A**	10218	10885	9974	10359 **AB**
Katı 13-18-15 + UAN	7687	10859	9768	**9438 A**	11107	10218	10407	10577 **A**
Sıvı 13-18-15 + UAN	8990	10121	9495	**9535 A**	9996	9807	8774	9525 **B**

Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN	9687	10283	10172	**10047 A**	10774	10329	9351	10151 A**B**

Çizelge 4.225'te görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 13-18-15 kompoze gübre denemesinde kontrolde yumru verimi 7003 kg da^{-1} iken en yüksek artış % 43 ile fosforu polifosfat formunda içeren Sıvı 13-18-15polifosfat+UAN uygulamasıyla elde edilmiş olup bunu % 36 artış ile Sıvı 13-18-15+UAN, % 35 artış ile Katı 13-18-15+UAN ve % 27 artış ile Katı 13-18-15+Üre uygulamaları takip etmiştir. 2019-2020 üretim döneminde 13-18-15 gübresi denemesinde yumru verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 141 Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN ile % 126 Sıvı 13-18-15 + UAN arasında değişen oranlarda artmıştır (Çizelge 4.225).

Çizelge 4. 226: Konya İlinde sıvı ve katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi şeker oranı, K, Na, Amin-N, arıtılmış şeker oranı, arıtılmış şeker verimi kapsamlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Üretim Yılı**	**Şeker Oranı**	**K**	**Na**	**Amin-N**	**Arıtılmış Şeker Oranı**	**Arıtılmış Şeker Verimi**
		(%)	**mek 100 g $^{-1}$**			**%**	**kg da^{-1}**
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	19.63	4.75	1.27	1.28	17.16	1201
Katı 13-18-15+ Üre		19.72	4.33	1.15	0.82	17.47	1551
Katı 13-18-15 + UAN		20.29	4.15	1.24	0.88	18.07	1703
Sıvı 13-18-15 + UAN		19.67	4.40	1.27	0.88	17.35	1655
Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN		19.12	4.40	1.32	0.91	16.78	1687
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	19.02	3.52	0.77	0.63	17.20	422
Katı 13-18-15+ Üre		17.91	4.69	1.09	1.09	15.54	331
Katı 13-18-15 + UAN		17.21	4.40	1.37	1.58	14.79	333
Sıvı 13-18-15 + UAN		17.00	4.40	1.13	1.71	14.65	416
Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN		16.61	4.50	1.30	2.02	14.14	320

Konya İlin'de 2018-2019 üretim yılında, katı ve sıvı gübre 13-18-15 kompoze gübre uygulamalarının şeker oranı % 3 ve -% 3, arıtılmış şeker oranı kontrole göre -% 10 ve -% 17 arasında değişen oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. 13-18-15 kompoze gübre denemesinde kontrolde arıtılmış şeker verimi 1201 kg da^{-1} iken yumruda en yüksek şeker oranı (% 20.29) ve arıtılmış şeker oranı (%18.07) sağlayan Katı 13-18-15+UAN uygulamasıyla % 42 ile en yüksek artış elde edilmiş olup bunu %40 artış ile Sıvı 13-18-15 polifosfat+UAN, % 38 artış ile Sıvı 13-18-15+UAN ve % 29 artış ile Katı 13-18-15+Üre uygulamaları izlemiştir (Çizelge 4.226). 2019-2020 üretim döneminde 13-18-15 gübresi denemesinde artılmış şeker verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre -% 1 Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN ile -% 22 Katı 13-18-15 + Üre arasında değişen oranlarda artmıştır. 13-18-15 kompoze gübre denemesinde arıtılmış şeker verimi geleneksel gübre uygulamasına (Katı 13-18-15 + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı 13-18-15+UAN % 1 ve Sıvı 13-18-15 + UAN uygulamasıyla % 26 , polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN uygulamasıyla % 26 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.226).

4.5.1.1.3. 10-25-20 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 10-25-20 kompoze gübresi uygulamalarının şeker pancarının**,** bitki gelişmesinin ortasında (gelişmenin yaklaşık 70-80. günü, Temmuz ayı ortası) alınan yaprak örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz

sonuçları, verim şeker oranı, K, Na, amin-N, arıtılmış şeker oranı, arıtılmış şeker verimi üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.227, 4.228, 4.229, 4.230 ve 4.231'de verilmiştir.

Çizelge 4. 227: Konya İlinde sıvı ve katı 10-25-20 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca, Mg ve S) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	2.96	0.46	3.86	1.93	1.36
Katı 10-25-20 + Üre		3.35	0.50	4.06	1.94	1.67
Katı 10-25-20 + UAN		3.84	0.51	4.27	2.35	1.58
Sıvı 10-25-20 + UAN		3.84	0.54	4.29	1.97	1.65
Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN		3.88	0.51	3.77	2.03	1.80
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	3.47	0.49	3.59	1.21	1.37
Katı 10-25-20 + Üre		3.97	0.51	3.75	1.23	1.59
Katı 10-25-20 + UAN		4.07	0.55	4.39	1.32	1.59
Sıvı 10-25-20 + UAN		4.26	0.62	4.48	1.33	1.64
Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN		4.40	0.63	6.24	1.56	1.75
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2-6**	**0.10-1.0**	**1.0-6.0**	**0.4-2.0**	**0.1-2.5**

.

Çizelge 4. 228: Konya İlinde sıvı ve katı 10-25-20 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		----------mg kg^{-1}----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	91.82	22.52	17.04	36.81	72.23
Katı 10-25-20 + Üre		113.08	23.41	23.62	38.50	86.55
Katı 10-25-20 + UAN		94.65	31.75	18.53	48.32	104.34
Sıvı 10-25-20 + UAN		107.63	25.14	24.55	46.13	108.31
Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN		104.84	30.53	25.54	46.54	91.55
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	113.20	34.79	17.09	48.47	36.05
Katı 10-25-20 + Üre		127.01	36.42	17.33	53.91	43.18
Katı 10-25-20 + UAN		133.84	41.75	19.86	52.46	50.05
Sıvı 10-25-20 + UAN		144.66	57.30	21.20	55.77	53.57
Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN		149.92	60.23	23.60	66.49	56.92
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})			**30-80**	**10-20**	**25-100**	**35-100**

Konya'da 2018-2019 ve 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen şeker pancarı denemesinden gelişim döneminin 70.-80. gününde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.227 ve 4.228) Ulrich ve Hills (1978)'in şeker pancarı için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. 2018-2019 yılı üretim döneminde yapraklarının fosfor içerikleri 10-25-20 kompoze gübre denemesinde sıvı ortofosfat (0.54 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.51 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 17 ve % 11 oranlarında artış olmuştur. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen şeker pancarı denemesinde Çizelge 4.227 ve 4.228'de bulunan değerler şeker pancarı yapraklarının besin element içeriği

bakımında, Sıvı 13-18-15 (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı 10-25-20 + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Yaprakların fosfor içeriği 10-25-20 denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla % 4 (0.51 mg P kg^{-1}; Katı 10-25-20+Üre), % 12 (0.55 mg P kg^{-1}; Katı 10-25-20+UAN), % 27 (0.62 mg P kg^{-1}; Sıvı 10-25-20+UAN) ile % 29 (0.63 mg P kg^{-1}; Sıvı 10-25-20 (Polifosfat)+UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 229: Konya İlinde 10-25-20 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının şeker pancarı yumru verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--
Tekerrür	1503914	520687
Uygulama	3125569*	22384653**
Hata	737108	176472
C.V.(%)	10.59	5.10

**, p<0.01; *,p<0.05

Konya İl'inde şeker pancarı verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 10-25-20 kompoze gübre denemesinde 2018-2019 istatistiki olarak % 5 seviyesinde ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde ise istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.229).

Çizelge 4. 230: Konya İlinde 10-25-20 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların şeker pancarı yumru verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort kg da^{-1}	1	2	3	Ort kg da^{-1}
	---------- kg da^{-1} --------				-------- kg da^{-1} ---------			
Kontrol (Gübresiz)	6778	7525	4849	**6384 B**	3951	3451	3318	3754 **C**
Katı 10-25-20 + Üre	7525	8616	7808	**7983 A**	8929	8951	8374	8751 **B**
Katı 10-25-20 + UAN	9576	8626	7758	**8653 A**	8529	8085	8862	8492 **B**
Sıvı 10-25-20 + UAN	8859	9283	7889	**8677 A**	10496	9907	9374	9930 **A**
Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN	7778	9263	9525	**8855 A**	10851	10907	9607	10455 **A**

Çizelge 4.230'da görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 10-25-20 kompoze gübre denemesinde kontrolde yumru verimi 6384 kg da^{-1} iken en yüksek artış % 39 ile fosforu polifosfat formunda içeren Sıvı 10-25-20 polifosfat+UAN uygulamasıyla elde edilmiş olup bunu % 36 artış ile Sıvı 10-25-20 +UAN ve Katı 10-25-20 +UAN ve % 25 artış ile Katı 10-25-20+Üre uygulamaları takip etmiştir. 2019-2020 üretim döneminde 10-25-20 gübresi denemesinde yumru verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 179 Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN ile % 126 Katı 10-25-20 + UAN arasında değişen oranlarda artmıştır (Çizelge 4.230).

Çizelge 4. 231: Konya İlinde sıvı ve katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi şeker oranı, K, Na, Amin-N, arıtılmış şeker oranı, arıtılmış şeker verimi kapsamlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Şeker Oranı	K	Na	Amin-N	Arıtılmış Şeker	Arıtılmış Şeker

						Oranı	Verimi
		(%)	mek 100 g $^{-1}$			%	kg da^{-1}
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	20.27	4.60	1.14	1.27	17.89	1140
Katı 10-25-20 + Üre		19.62	4.40	0.93	0.86	17.42	1394
Katı 10-25-20 + UAN		20.60	3.97	1.06	0.66	18.52	1598
Sıvı 10-25-20 + UAN		19.82	3.97	1.05	0.71	17.74	1536
Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN		19.31	4.11	1.29	0.66	17.11	1525
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	17.89	4.18	0.80	0.97	15.89	447
Katı 10-25-20 + Üre		17.75	4.07	0.72	0.86	15.74	439
Katı 10-25-20 + UAN		18.06	2.89	0.46	0.36	16.59	392
Sıvı 10-25-20 + UAN		17.24	4.34	1.23	1.99	14.85	419
Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN		18.24	4.24	0.74	0.79	16.17	440

Konya İlin'de 2018-2019 üretim yılında, katı ve sıvı gübre 10-25-20 kompoze gübre uygulamalarının arıtılmış şeker verimi 1140 kg da^{-1} iken yumruda en yüksek şeker oranı (% 20.60) ve arıtılmış şeker oranı (% 18.52) sağlayan Katı 10-25-20 +UAN uygulamasıyla % 40 ile en yüksek artış elde edilmiş olup bunu % 35 artış ile Sıvı 10-25-20 +UAN, % 34 artış ile Sıvı 10-25-20 polifosfat+UAN ve %22 artış ile Katı 10-25-20 +Üre uygulamaları izlemiştir (Çizelge 4.231). 2019-2020 üretim döneminde 10-25-20 gübresi denemesinde artılmış şeker verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre -% 2 Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN ile -% 12 Katı 10-25-20 + UAN arasında değişen oranlarda artmıştır. 10-25-20 kompoze gübre denemesinde yumru verimleri geleneksel gübre uygulamasına (Katı 10-25-20 + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı 10-25-20+UAN -% 11 ve Sıvı 10-25-20 + UAN uygulamasıyla -% 5, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN uygulamasıyla % 0.2 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.231).

Sonuç olarak Konya-Karapınar'da şeker pancarı bitkisi ile yapılan denemelerde yumru verimi ve hatta yumru verimi ile şeker oranı ve arıtılmış şeker oranı arasında ters ilişki olmasına rağmen arıtılmış şeker verimi bakımından fosforu polifosfat formunda içeren Sıvı kompoze gübre+UAN uygulamalarıyla diğer uygulamalara göre çok önemli artışlar elde edilmiştir (Çizelge 4.223, 4.225, 4.230)

4.5.2. Ankara İli'nde Şeker Pancarı Denemelerinin Sonuçları

Ankara İl'inde 2 yıl süre ile (2018-2019 ve 2019-2020) katı ve sıvı gübre uygulamalarının şeker pancarı bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.5.2.1. Ankara İlinde yürütülen şeker pancarı denemelerinin sonuçları

Katı ve sıvı 12-30-12, 13-18-15 ve 10-25-20 kompoze gübreleri uygulamalarının şeker pancarı bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.5.2.1.1. 12-30-12 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 12-30-12 kompoze gübresi uygulamalarının şeker pancarının**,** bitki gelişmesinin ortasında (gelişmenin yaklaşık 70-80. günü, Temmuz ayı ortası) alınan yaprak örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, şeker oranı, K, Na, amin-N, arıtılmış şeker oranı, arıtılmış şeker verimi üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.232, 4.233, 4.234, 4.235 ve 4.236'da verilmiştir.

Çizelge 4. 232: Ankara İlinde sıvı ve katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) ve besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	3.33	0.11	1.12	0.48	0.64
Katı 12-30-12 + Üre		3.85	0.17	2.82	0.82	1.12
Katı 12-30-12 + UAN		3.59	0.20	2.82	0.98	1.05
Sıvı 12-30-12 + UAN		3.73	0.20	2.97	0.93	1.08
Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN		3.65	0.18	2.79	0.88	0.94
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	3.25	0.25	3.72	0.72	0.96
Katı 12-30-12 + Üre		3.60	0.26	3.21	0.77	0.96
Katı 12-30-12 + UAN		3.93	0.35	3.45	0.77	1.11
Sıvı 12-30-12 + UAN		3.50	0.37	3.72	0.85	1.14
Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN		3.60	0.43	4.06	1.01	1.50
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2-6**	**0.10-1.0**	**1.0-6.0**	**0.4-2.0**	**0.1-2.5**

Çizelge 4. 233: Ankara İlinde sıvı ve katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		----------mg kg^{-1}----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	96.32	18.34	13.17	71.73	14.74
Katı 12-30-12 + Üre		108.61	19.45	19.08	196.14	37.63
Katı 12-30-12 + UAN		107.74	28.06	17.44	212.25	48.04
Sıvı 12-30-12 + UAN		116.16	22.71	16.61	199.51	36.92
Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN		162.53	19.66	16.63	221.92	37.82
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	129.74	26.93	13.94	76.95	45.78
Katı 12-30-12 + Üre		132.48	27.90	13.95	88.56	49.68
Katı 12-30-12 + UAN		132.52	28.53	13.97	96.96	48.70
Sıvı 12-30-12 + UAN		139.23	28.83	14.58	96.54	52.12
Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN		146.08	29.29	13.98	106.82	55.12
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})			**30-80**	**10-20**	**25-100**	**35-100**

Ankara'da 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen şeker pancarı denemesinden gelişim döneminin 70.-80. gününde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.232 ve 4.233) Ulrich ve Hills (1978)'in şeker pancarı için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Bunun yanında yapraklarının fosfor içerikleri 12-30-12 kompoze gübre denemesinde sıvı ortofosfat (0.20 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.18 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla %82 ve %64 oranlarında artış olmuştur. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen şeker pancarı denemesinde Çizelge 4.232 ve 4.233'de bulunan değerler Ulrich ve Hills (1978)'in şeker pancarı için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bitkide Sıvı 12-30-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden % 11 N, %72 P, % 9 K, % 40 Ca ve % 56 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden % 13 Fe, % 9 Zn, % 0.3 Cu, % 39 Mn ve % 20 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Şeker pancarı

yapraklarının besin element içeriği bakımında, Sıvı 12-30-12 (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı 12-30-12 + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Yaprakların fosfor içeriği 12-30-12 denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla % 4 (0.26 mg P kg^{-1}; Katı 12-30-12+Üre), % 40 (0.35 mg P kg^{-1}; Katı 12-30-12+UAN), % 48 (0.37 mg P kg^{-1}; Sıvı 12-30-12+UAN) ile % 72 (0.43 mg P kg^{-1}; Sıvı 12-30-12 (Polifosfat)+UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 234: Ankara İlinde 12-30-12 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının şeker pancarı yumru verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması	
	2018-2019	2019-2020
Genel	--	--
Tekerrür	3392811	253365
Uygulama	2246783	5198843*
Hata	1241178	1213248
C.V.(%)	16.90	17.45

*,p<0.05

Ankara İl'inde şeker pancarı verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 12-30-12 kompoze gübre denemesinde 2018-2019 istatistiki olarak önemsiz ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.234).

Çizelge 4. 235: Ankara İlinde 12-30-12 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların şeker pancarı yumru verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	2018-2019				2019-2020			
	1	2	3	Ort kg da^{-1}	1	2	3	Ort kg da^{-1}
	---------- kg da^{-1} --------				-------- kg da^{-1} ---------			
Kontrol (Gübresiz)	5630	6160	5100	**5630**	4400	4465	3445	4103 **B**
Katı 12-30-12 + Üre	9760	7015	6515	**7763**	6975	7545	7665	7362 **A**
Katı 12-30-12 + UAN	9355	5275	6330	**6986**	5400	5555	8930	6628 **A**
Sıvı 12-30-12 + UAN	7470	6245	6445	**6720**	7665	6780	7250	7232 **A**
Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN	5630	6160	5970	**5866**	6965	6175	5565	6235 **A**

Çizelge 4.235'de görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 12-30-12 kompoze gübre denemesinde kontrolde yumru 5630 kg da^{-1} iken katı ve sıvı gübre uygulamalarıyla % 4ve % 15 arasında değişen oranlarda artışlar belirlenmiştir. Yumru veriminde en yüksek artış oranı % 38 ve Katı 12-30-12+Üre uygulamasıyla elde edilmiş olup bunu Katı 12-30-12+UAN (% 24), Sıvı 12-30-12+UAN (% 19) ve fosforu polifosfat formunda içeren Sıvı 12-30-12 polifosfat+UAN (% 4) uygulamaları takip etmiştir. Bu denemede katı ve sıvı gübre uygulamalarıyla kontrole göre yumru şeker oranında % 1 (Katı 12-30-12+Üre) ile % 7 (Sıvı 12-30-12polifosfat+UAN) arasında değişen oranlarda artışlar belirlenmiştir (Çizelge 4.235). 2019-2020 üretim döneminde 12-30-12 gübresi denemesinde yumru verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 52 Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN ile % 79 Katı 12-30-12 + Üre arasında değişen oranlarda artmıştır (Çizelge 4.235).

Çizelge 4. 236: Ankara İlinde sıvı ve katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi şeker oranı, K, Na, Amin-N, arıtılmış şeker oranı, arıtılmış şeker verimi kapsamlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Şeker Oranı	K	Na	Amin-N	Arıtılmış Şeker Oranı	Arıtılmış Şeker Verimi
		(%)	mek 100 g $^{-1}$			%	kg da^{-1}
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	16.79	5.82	3.16	5.28	12.93	729
Katı 12-30-12 + Üre		16.97	6.15	2.92	5.50	13.05	1018
Katı 12-30-12 + UAN		17.84	5.69	2.75	5.07	14.18	998
Sıvı 12-30-12 + UAN		17.01	6.05	3.09	5.51	13.06	878
Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN		18.04	5.88	2.95	5.08	14.24	835
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	17.92	5.72	2.16	3.86	14.56	780
Katı 12-30-12 + Üre		19.39	5.83	2.06	4.09	16.01	986
Katı 12-30-12 + UAN		18.60	5.25	2.35	4.10	15.09	831
Sıvı 12-30-12 + UAN		19.02	5.93	2.66	3.13	15.72	1262
Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN		18.10	5.72	2.41	4.04	14.57	906

Ankara İlin'de 2018-2019 üretim yılında, katı ve sıvı gübre 12-30-12 kompoze gübre denemesinde kontrolde arıtılmış şeker verimi 729 kg da^{-1} iken katı ve sıvı gübre uygulamalarıyla % 38 ve % 40 arasında değişen oranlarda artışlar belirlenmiştir. Arıtılmış şeker veriminde en yüksek artış oranı % 40 ile Katı 12-30-12+Üre uygulamasıyla elde edilmiş olup bunu Katı 12-30-12+UAN (% 37), Sıvı 12-30-12+UAN (% 20) ve fosforu polifosfat formunda içeren Sıvı 12-30-12 polifosfat+UAN (%15) uygulamaları takip etmiştir. Bu denemede katı ve sıvı gübre uygulamalarıyla kontrole göre arıtılmış şeker oranında % 1 (Katı 12-30-12+Üre ve Sıvı 12-30-12+UAN) ile %10 (Sıvı 12-30-12 polifosfat+UAN ve Katı 12-30-12+UAN) arasında değişen oranlarda artışlar belirlenmiştir (Çizelge 4.263). Bu denemede 2019-2020 üretim yılda ise 12-30-12 kompoze gübre denemesinde kontrolde arıtılmış şeker verimi sırasıyla 780 kg da^{-1} iken katı ve sıvı gübre uygulamalarıyla % 6-% 62 arasında değişen oranlarda artışlar belirlenmiştir.

4.5.2.1.2. 13-18-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 13-18-15 kompoze gübresi uygulamalarının şeker pancarının**,** bitki gelişmesinin ortasında (gelişmenin yaklaşık 70-80. günü, Temmuz ayı ortası) alınan yaprak örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, şeker oranı, K, Na, amin-N, arıtılmış şeker oranı, arıtılmış şeker verimi üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.237, 4.238, 4.239, 4.240 ve 4.241'de verilmiştir.

Çizelge 4. 237: Ankara İlinde sıvı ve katı 13-18-15 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	3.02	0.15	2.33	0.74	0.84
Katı 13-18-15 + Üre		3.33	0.20	3.08	0.93	1.11
Katı 13-18-15 + UAN		3.67	0.18	2.72	0.95	1.03
Sıvı 13-18-15 + UAN		3.75	0.17	2.60	0.86	1.03

Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN		3.80	0.18	2.77	0.90	1.05
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	3.04	0.27	3.25	0.59	0.96
Katı 13-18-15 + Üre		3.22	0.28	3.59	0.62	0.99
Katı 13-18-15 + UAN		3.72	0.31	3.71	0.71	1.05
Sıvı 13-18-15 + UAN		3.26	0.35	4.63	0.83	1.05
Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN		3.26	0.36	4.97	1.09	1.08
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2-6**	**0.10-1.0**	**1.0-6.0**	**0.4-2.0**	**0.1-2.5**

Çizelge 4. 238: Ankara İlinde sıvı ve katı 13-18-15 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Üretim Yılı**	**Fe**	**Zn**	**Cu**	**Mn**	**B**
		----------mg kg^{-1}----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	92.12	17.90	15.73	195.34	36.64
Katı 13-18-15+ Üre		109.25	20.13	19.24	248.13	40.82
Katı 13-18-15 + UAN		107.83	21.23	19.35	233.07	41.63
Sıvı 13-18-15 + UAN		105.72	22.25	17.60	196.91	41.08
Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN		96.43	19.23	16.91	229.92	39.09
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	132.32	28.32	13.32	77.07	54.91
Katı 13-18-15+ Üre		140.06	31.42	13.91	78.72	59.08
Katı 13-18-15 + UAN		139.33	32.91	14.31	85.43	65.09
Sıvı 13-18-15 + UAN		140.24	34.22	14.91	86.81	65.15
Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN		149.81	36.14	15.91	86.17	67.53
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})			**30-80**	**10-20**	**25-100**	**35-100**

Ankara'da 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen şeker pancarı denemesinden gelişim döneminin 70.-80. gününde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.237 ve 4.238) Ulrich ve Hills (1978)'in şeker pancarı için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Bunun yanında yapraklarının fosfor içerikleri 13-18-15 kompoze gübre denemesinde sıvı ortofosfat (0.17 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.18 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 13 ve % 20 oranlarında artış olmuştur. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen şeker pancarı denemesinde Çizelge 4.237 ve 4.238'de bulunan değerler Ulrich ve Hills (1978)'in şeker pancarı için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bitkide bulunan besin elementleri yeterli düzeydedir. Sıvı 13-18-15 (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden %7 N, % 33 P, % 53 K, % 85 Ca ve % 9 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden % 101 Zn, % 2 Cu ve % 85 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Yaprakların fosfor içeriği 13-18-15 denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla % 4 (0.28 mg P kg^{-1}; Katı 13-18-15+Üre), % 15 (0.31 mg P kg^{-1}; Katı 13-18-15+UAN), % 30 (0.35 mg P kg^{-1}; Sıvı 13-18-15+UAN) ile % 33 (0.36 mg P kg^{-1}; Sıvı 13-18-15 (Polifosfat)+UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 239: Ankara İlinde 12-30-12 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının şeker pancarı verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	**Kareler ortalaması**	
	2018-2019	**2019-2020**
Genel	**--**	**--**
Tekerrür	79461	975011

Uygulama	146056	1776764*
Hata	328155	294586
C.V.(%)	9.22	10.73

*,p<0.05

Ankara İl'inde şeker pancarı verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 13-18-15 kompoze gübre denemesinde 2018-2019 istatistiki olarak önemsiz ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde ise istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.239).

Çizelge 4. 240: Ankara İlinde 13-18-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların şeker pancarı verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**2018-2019**				**2019-2020**			
	1	2	3	**Ort kg da $^{-1}$**	1	2	3	**Ort kg da $^{-1}$**
	---------- kg da^{-1} --------				**-------- kg da^{-1} ---------**			
Kontrol (Gübresiz)	6560	6450	6270	**6427**	3145	4015	4220	3793 **B**
Katı 13-18-15+ Üre	5565	5750	6330	**5881**	4610	5645	5670	5308 **A**
Katı 13-18-15 + UAN	5990	6615	6560	**6388**	4630	5000	5155	4928 **A**
Sıvı 13-18-15 + UAN	6150	6585	5640	**6125**	5765	6725	4705	5742 **A**
Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN	6550	5195	6980	**6215**	4900	6150	5500	5530 **A**

Çizelge 4.240'da görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 13-18-15 kompoze gübre denemesinde en yüksek kontrol uygulamasında belirlenmiştir. Bu denemede muhtemelen deneme yeri toprağının heterojenliğine bağlı olarak sıvı ve katı gübre uygulamalarıyla kontrole göre yumru verimi azalma meydana gelmiştir. 2019-2020 üretim döneminde 13-18-15 gübresi denemesinde yumru verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 46 Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN ile %40 Katı 13-18-15 + Üre arasında değişen oranlarda artmıştır (Çizelge 4.240).

Çizelge 4. 241: Ankara İlinde sıvı ve katı 13-18-15 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi şeker oranı, K, Na, Amin-N, arıtılmış şeker oranı, arıtılmış şeker verimi kapsamlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Üretim Yılı**	**Şeker Oranı**	**K**	**Na**	**Amin-N**	**Arıtılmış Şeker Oranı**	**Arıtılmış Şeker Verimi**
		(%)	**mek 100 g $^{-1}$**			**%**	**kg da^{-1}**
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	17.46	4.89	1.76	2.68	14.63	941
Katı 13-18-15+ Üre		17.22	6.13	2.63	4.72	13.48	794
Katı 13-18-15 + UAN		17.06	5.41	2.27	4.02	13.76	878
Sıvı 13-18-15 + UAN		18.16	5.72	2.44	4.32	14.67	899
Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN		17.34	5.51	2.04	3.79	13.48	871
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	18.66	6.30	2.33	4.22	14.70	779
Katı 13-18-15+ Üre		18.69	6.20	2.98	3.96	15.10	861
Katı 13-18-15 + UAN		18.08	6.21	2.52	3.60	14.30	658

Sıvı 13-18-15 + UAN		20.26	6.06	2.57	3.76	16.67	715
Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN		19.42	6.03	3.26	4.02	15.81	812

Konya İlin'de 2018-2019 üretim yılında, 13-18-15 kompoze gübre denemesinde en yüksek kontrol uygulamasında belirlenmiştir. Bu denemede muhtemelen deneme yeri toprağının heterojenliğine bağlı olarak sıvı ve katı gübre uygulamalarıyla kontrole arıtılmış şeker verimi, yumrunun şeker ve arıtılmış oranında azalma, yumrunun K, Na ve amino-N içeriğinde artışlar meydana gelmiştir (Çizelge 4.241). 2019-2020 üretim döneminde 13-18-15 gübresi denemesinde artılmış şeker verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre -% 16 Katı 13-18-15 + UAN ile % 11 Katı 13-18-15 + Üre arasında değişen oranlarda artmıştır (Çizelge 4.241).

4.5.2.1.3. 10-25-20 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 10-25-20 kompoze gübresi uygulamalarının şeker pancarının**,** bitki gelişmesinin ortasında (gelişmenin yaklaşık 70-80. günü, Temmuz ayı ortası) alınan yaprak örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, şeker oranı, K, Na, amin-N, arıtılmış şeker oranı, arıtılmış şeker verimi üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.242, 4.243, 4.244, 4.245 ve 4.246'da verilmiştir.

Çizelge 4. 242: Ankara İlinde sıvı ve katı 10-25-20 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca, Mg ve S) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Üretim Yılı**	**N**	**P**	**K**	**Ca**	**Mg**
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	2.79	0.16	2.68	0.83	0.85
Katı 10-25-20 + Üre		3.84	0.18	3.15	0.91	1.13
Katı 10-25-20 + UAN		3.93	0.18	3.06	0.87	1.08
Sıvı 10-25-20 + UAN		4.04	0.18	2.80	0.90	1.06
Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN		4.37	0.19	2.98	0.82	0.92
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	3.47	0.32	3.65	0.56	0.76
Katı 10-25-20 + Üre		4.45	0.33	3.66	0.73	0.81
Katı 10-25-20 + UAN		4.49	0.33	4.00	0.73	0.90
Sıvı 10-25-20 + UAN		4.67	0.38	4.19	0.78	0.95
Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN		4.77	0.39	4.57	0.86	0.98
Yeterlilik Sınır Değerleri (%)		**2-6**	**0.10-1.0**	**1.0-6.0**	**0.4-2.0**	**0.1-2.5**

Çizelge 4. 243: Ankara İlinde sıvı ve katı 10-25-20 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Üretim Yılı**	**Fe**	**Zn**	**Cu**	**Mn**	**B**
		----------mg kg^{-1}----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	97.91	18.40	16.51	215.15	32.04
Katı 10-25-20 + Üre		111.62	22.42	19.08	266.22	36.85
Katı 10-25-20 + UAN		108.33	20.91	18.16	234.23	33.52
Sıvı 10-25-20 + UAN		103.64	20.28	17.33	234.64	34.73
Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN		100.81	19.36	17.61	226.92	35.91
Kontrol (Gübresiz)		134.52	31.54	19.44	76.25	62.08

Katı 10-25-20 + Üre	**2019-2020**	135.92	36.64	22.94	77.02	60.19
Katı 10-25-20 + UAN		137.87	36.43	21.73	83.19	62.08
Sıvı 10-25-20 + UAN		143.70	35.58	29.09	84.43	61.67
Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN		158.45	39.93	24.74	85.97	68.99
Yeterlilik Sınır Değerleri (mg kg^{-1})			**30-80**	**10-20**	**25-100**	**35-100**

Ankara'da 2018-2019 ve 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen şeker pancarı denemesinden gelişim döneminin 70.-80. gününde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.242 ve 4.243) Ulrich ve Hills (1978)'in şeker pancarı için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. 2018-2019 yılı üretim döneminde yapraklarının fosfor içerikleri 10-25-20 kompoze gübre denemesinde sıvı ortofosfat (0.18 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.19 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 13 ve % 20 oranlarında artış olmuştur. Ayrıca 2019-2020 yılı üretim döneminde yürütülen şeker pancarı denemesinde Çizelge 4.242 ve 4.243'de bulunan değerler şeker pancarı yapraklarının besin element içeriği bakımında, Sıvı 13-18-15 (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı 10-25-20 + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur. Yaprakların fosfor içeriği 10-25-20 denemesinde kontrole göre gübre uygulamalarıyla % 3 (0.33 mg P kg^{-1}; Katı 10-25-20+Üre), % 3 (0.33 mg P kg^{-1}; Katı 10-25-20+UAN), % 15 (0.38 mg P kg^{-1}; Sıvı 10-25-20+UAN) ile % 18 (0.39 mg P kg^{-1}; Sıvı 10-25-20 (Polifosfat)+UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 244: Ankara İlinde 13-18-15 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının şeker pancarı yumru verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	**Kareler ortalaması**	
	2018-2019	**2019-2020**
Genel	**--**	**--**
Tekerrür	5900942	14544
Uygulama	3273035	1304365
Hata	1002159	666049
C.V.(%)	13.18	16.80

Ankara İl'inde şeker pancarı verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 10-25-20 kompoze gübre denemesinde 2018-2019 ve 2019-2020 yıllarındaki üretim döneminde istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.244).

Çizelge 4. 245: Ankara İlinde 13-18-15 kompoze gübre denemesinde farklı gübre uygulamaların şeker pancarı yumru verimi üzerine etkileri

UYGULAMA KONULARI	**2018-2019**				**2019-2020**			
	1	2	3	**Ort**	1	2	3	**Ort**
	---------- kg da^{-1} --------			**kg da $^{-1}$**	**-------- kg da^{-1} ---------**			**kg da $^{-1}$**
Kontrol (Gübresiz)	5720	6228	6735	**6227**	3735	3925	3735	**3798**
Katı 10-25-20 + Üre	8425	6715	7510	**7550**	5625	5045	4330	**5000**
Katı 10-25-20 + UAN	8305	7100	10945	**8783**	4570	4205	5435	**4737**
Sıvı 10-25-20 + UAN	7335	7335	10625	**8431**	5055	6310	4335	**5233**

Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN	7330	5640	7965	**6973**	4995	4985	6585	**5522**

Çizelge 4.245'de görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 10-25-20 kompoze gübre denemesinde kontrolde yumru verimi 6227 kg da^{-1} iken en yüksek artış % 41 ile Katı 10-25-20 +UAN uygulamasıyla elde edilmiş olup bunu %35 artış ile Sıvı 10-25-20 +UAN, % 21 artış ile Katı 10-25-20+Üre ve % 12 ile fosforu polifosfat formunda içeren Sıvı 10-25-20polifosfat+UAN uygulamaları takip etmiştir. 2019-2020 üretim döneminde 10-25-20 gübresi denemesinde yumru verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 45 Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN ile % 25 Katı 10-25-20 + UAN arasında değişen oranlarda artmıştır (Çizelge 4.245).

Çizelge 4. 246: Ankara İlinde sıvı ve katı 13-18-15 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi şeker oranı, K, Na, Amin-N, arıtılmış şeker oranı, arıtılmış şeker verimi kapsamlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Üretim Yılı**	**Şeker Oranı**	**K**	**Na**	**Amin-N**	**Arıtılmış Şeker Oranı**	**Arıtılmış Şeker Verimi**
		(%)	**mek 100 g $^{-1}$**			**%**	**kg da^{-1}**
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	17.44	5.55	1.52	2.28	14.52	902
Katı 10-25-20 + Üre		16.36	6.05	2.22	4.54	12.80	967
Katı 10-25-20 + UAN		15.70	6.24	2.63	3.50	12.04	1068
Sıvı 10-25-20 + UAN		17.07	5.76	1.86	3.06	13.88	1161
Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN		16.19	5.93	2.25	3.31	12.78	884
Kontrol (Gübresiz)	**2019-2020**	19.32	5.36	2.72	3.71	16.21	730
Katı 10-25-20 + Üre		20.01	5.24	2.40	3.50	16.77	670
Katı 10-25-20 + UAN		19.68	5.11	2.55	3.79	16.41	762
Sıvı 10-25-20 + UAN		20.31	5.04	2.20	2.92	17.27	685
Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN		19.25	5.50	2.61	4.09	15.79	804

Konya İlin'de 2018-2019 üretim yılında, 10-25-20 kompoze gübre denemesinde kontrolde arıtılmış şeker verimi 902 kg da^{-1} iken en yüksek artış % 29 ile Sıvı 10-25-20 +UAN elde edilmiş olup bunu % 18 artış ile Katı 10-25-20 +UAN, % 7 artış ile Katı 10-25-20 +Üre ve % 2 azalma ile Sıvı 10-25-20 polifosfat+UAN uygulamaları izlemiştir (Çizelge 4.246). Bu denemede katı ve sıvı gübre uygulamalarıyla kontrole göre yumru Na % 22 (Sıvı 10-25-20+UAN) ile % 73 (Katı10-25-20+UAN), yumru amino-N içeriğinde % 34 (Sıvı 10-25-20+UAN) ile % 99 (Katı 10-25-20+Üre) arasında değişen oranlarda artışlar, arıtılmış şeker oranında % 4 (Sıvı 10-25-20+UAN) ile % 17 (Katı10-25-20+UAN) arasında değişen oranlarda azalmalar belirlenmiştir (Çizelge 246). 2019-2020 üretim döneminde 10-25-20 gübresi denemesinde artılmış şeker verimi farklı gübre uygulamaları ile kontrole göre % 10 Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN ile -% 8 Katı 10-25-20 + Üre arasında değişen oranlarda artmıştır. 10-25-20 kompoze gübre denemesinde arıtılmış şeker verimi geleneksel gübre uygulamasına (Katı 10-25-20 + Üre) göre ortofosfat formunda fosfor içeren Katı 10-25-20+UAN % 14 ve Sıvı 10-25-20 + UAN uygulamasıyla % 2, polifosfat formunda fosfor içeren Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN uygulamasıyla % 10 oranında artış sağlamıştır (Çizelge 4.246).

4.5.2. Eskişekir İli'nde Pancarı Denemelerinin Sonuçları

Eskişehir İl'inde 1 yıl süre ile (2018-2019) katı ve sıvı gübre uygulamalarının şeker pancarı bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.5.2.1. Eskişehir İlinde yürütülen şeker pancarı denemelerinin sonuçları

Katı ve sıvı 12-30-12, 13-18-15 ve 10-25-20 kompoze gübreleri uygulamalarının şeker pancarı bitkisinin gelişimi ve verimine etkileri belirlenmiş olup aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.5.2.1.1. 12-30-12 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 12-30-12 kompoze gübresi uygulamalarının şeker pancarının**,** bitki gelişmesinin ortasında (gelişmenin yaklaşık 70-80. günü, Temmuz ayı ortası) alınan yaprak örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, şeker oranı, K, Na, amin-N, arıtılmış şeker oranı, arıtılmış şeker verimi üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.247, 4.248, 4.249 ve 4.250'de verilmiştir.

Çizelge 4. 247: Eskişehir İlinde sıvı ve katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) ve besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	3.16	0.49	3.78	1.28	0.66
Katı 12-30-12 + Üre		3.42	0.41	4.08	1.31	1.02
Katı 12-30-12 + UAN		3.65	0.49	4.15	1.35	1.00
Sıvı 12-30-12 + UAN		3.55	0.42	4.23	1.28	0.87
Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN		3.65	0.46	3.83	1.26	1.05
Yeterlilik Sınır Değerleri		**2-6**	**0.10-1.0**	**1.0-6.0**	**0.4-2.0**	**0.1-2.5**

Çizelge 4. 248: Eskişehir İlinde sıvı ve katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg $^{-1}$ ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	152.61	24.70	15.40	126.03	45.12
Katı 12-30-12 + Üre		172.74	24.81	15.90	155.44	48.34
Katı 12-30-12 + UAN		175.42	24.52	15.81	163.07	45.71
Sıvı 12-30-12 + UAN		163.73	43.13	22.06	187.36	51.63
Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN		162.91	44.45	19.12	195.28	46.92
Yeterlilik Sınır Değerleri		**60-140**	**20-80**	**7-20**	**25-360**	**35-200**

Eskişehir'de 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen şeker pancarı denemesinden gelişim döneminin 70.-80. gününde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.247 ve 4.248) Ulrich ve Hills (1978)'in şeker pancarı için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Bunun yanında yapraklarının fosfor içerikleri 12-30-12 kompoze gübre denemesinde sıvı ortofosfat (0.42 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.46 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren

uygulamalarında kontrole göre önemli bir artış olmamıştır. Sıvı 12-30-12 (Polifosfat)+UAN uygulaması kontrole göre makro element içeriklerinden % 16 N, % 1 K ve % 59 Mg oranlarında artışlar ve mikro element içeriklerinden % 7 Fe, % 80 Zn, % 24 Cu, % 55 Mn ve % 4 B oranlarında artışlar sağladığı belirlenmiştir. Şeker pancarı yapraklarının besin element içeriği bakımında, Sıvı 12-30-12 (Polifosfat)+UAN uygulamasının geleneksel uygulama olan Katı 12-30-12 + Üre gübresine göre karşılaştırıldığında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeklerinde önemli oranlarda artışlar olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4. 249: Eskişehir İlinde 12-30-12 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının şeker pancarı yumru verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması
	2018-2019
Genel	--
Tekerrür	203680
Uygulama	7984173**
Hata	2429386
C.V.(%)	6.04

**, p<0.01

Eskişehir İl'inde şeker pancarı verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 12-30-12 kompoze gübre denemesinde 2018-2019 yıllarındaki üretim döneminde istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.249).

Çizelge 4. 250: Eskişehir ilinde sıvı ve katı 12-30-12 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı verimi kapsamlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Verim kg da^{-1}			Ort kg da $^{-1}$
	1	2	3	
Kontrol (gübresiz)	7760	8980	8780	**8507 C**
Katı 12-30-12 +Üre	7600	8160	9030	**8263 C**
Katı 12-30-12 + UAN	9520	9460	9780	**9587 AB**
Sıvı 12-30-12 + UAN	10840	10180	9790	**9013 BC**
Sıvı 12-30-12 (Polifosfat)+UAN	9100	9200	8740	**9013 BC**

Çizelge 4.250'de görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 12-30-12 gübresinin yumru verimi üzerine katı ve sıvı gübre uygulamalarının kontrole göre -% 3 Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN ile % 13 Katı 12-30-12 + UAN uygulamalarının arasında değişen oranlarda artışlar olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.250).

4.5.2.1.2. 13-18-15 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 13-18-15 kompoze gübresi uygulamalarının şeker pancarının**,** bitki gelişmesinin ortasında (gelişmenin yaklaşık 70-80. günü, Temmuz ayı ortası) alınan yaprak örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, şeker oranı, K, Na, amin-N, arıtılmış şeker oranı, arıtılmış şeker verimi üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.251, 4.252, 4. 253 ve 4. 254'de verilmiştir.

Çizelge 4. 251: Eskişehir İlinde sıvı ve katı 13-18-15 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				

Kontrol (Gübresiz)		3.06	0.15	2.33	0.74	0.84
Katı 13-18-15+ Üre		3.37	0.20	3.08	0.93	1.11
Katı 13-18-15 + UAN	**2018-2019**	3.57	0.18	2.72	0.95	1.03
Sıvı 13-18-15 + UAN		3.56	0.17	2.60	0.86	1.03
Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN		3.38	0.18	2.77	0.93	1.05
Yeterlilik Sınır Değerleri		**2-6**	**0.10-1.0**	**1.0-6.0**	**0.4-2.0**	**0.1-2.5**

Çizelge 4. 252: Eskişehir İlinde sıvı ve katı 13-18-15 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg $^{-1}$ ----------				
Kontrol (Gübresiz)		132.52	41.63	17.33	126.31	39.63
Katı 13-18-15+ Üre		149.24	42.31	20.44	144.90	43.83
Katı 13-18-15 + UAN	**2018-2019**	143.42	42.14	19.65	133.91	46.24
Sıvı 13-18-15 + UAN		171.00	42.71	20.21	176.36	47.45
Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN		173.82	45.52	20.90	176.72	46.81
Yeterlilik Sınır Değerleri		**60-140**	**20-80**	**7-20**	**25-360**	**35-200**

Eskişehir'de 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen şeker pancarı denemesinden gelişim döneminin 70.-80. gününde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4. 251 ve 4. 252) Ulrich ve Hills (1978)'in şeker pancarı için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. Bunun yanında yapraklarının fosfor içerikleri 13-18-15 kompoze gübre denemesinde sıvı ortofosfat (0.17 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.18 mg P kg^{-1}) formunda fosfor içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 13 ve % 20 oranlarında artış olmuştur.

Çizelge 4. 253: Eskişehir İlinde 13-18-15 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının şeker pancarı yumru verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması
	2018-2019
Genel	**--**
Tekerrür	979320
Uygulama	14055493
Hata	2544946
C.V.(%)	6.82

**, p<0.01; *,p<0.05

Eskişehir İl'inde şeker pancarı verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 13-18-15 kompoze gübre denemesinde 2018-2019 yılındaki üretim döneminde ise istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.253).

Çizelge 4. 254: Eskişehir İlinde sıvı ve katı 13-18-15 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi verimi kapsamlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Verim kg da^{-1}			Ort kg da $^{-1}$
	1	2	3	
Kontrol (gübresiz)	7210	7180	7980	**7457 B**
Katı 13-18-15 +Üre	7950	8080	8580	**8203 B**

Katı 13-18-15 + UAN	9590	9770	11070	**10143 A**
Sıvı 13-18-15 + UAN	8770	7740	7310	**7940 B**
Sıvı 13-18-15 (Polifosfat)+UAN	7720	7120	8070	**7637 B**

Çizelge 4.254'de görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 13-18-15 kompoze gübre denemesinde kontrolde yumru verimi 7457 kg da^{-1} iken en yüksek artış % 36 ile fosforu polifosfat formunda içeren Katı 13-18-15+UAN uygulamasıyla elde edilmiş olup bunu % 10 artış ile Katı 13-18-15+Üre, % 6 artış ile Sıvı 13-18-15+UAN ve % 35 artış ile Sıvı 13-18-15 (Polifosfat)+UAN uygulamaları takip etmiştir.

4.5.2.1.3. 10-25-20 kompoze gübresi uygulamalarının sonuçları

Katı ve sıvı 10-25-20 kompoze gübresi uygulamalarının şeker pancarının**,** bitki gelişmesinin ortasında (gelişmenin yaklaşık 70-80. günü, Temmuz ayı ortası) alınan yaprak örneklerinin makro ve mikro elementlerinin içerikleri, uygulamaların verime etkisine ait varyans analiz sonuçları, verim, şeker oranı, K, Na, amin-N, arıtılmış şeker oranı, arıtılmış şeker verimi üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 4.255, 4.256, 4.257 ve 4.258'de verilmiştir.

Çizelge 4. 255: Eskişehir İlinde sıvı ve katı 10-25-20 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının makro (N, P, K, Ca ve Mg) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	3.20	0.47	3.81	1.09	0.75
Katı 10-25-20 + Üre		3.33	0.48	3.96	1.31	0.83
Katı 10-25-20 + UAN		3.57	0.41	3.85	1.28	0.82
Sıvı 10-25-20 + UAN		3.57	0.49	4.08	1.26	0.79
Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN		3.32	0.41	4.13	1.32	0.94
Yeterlilik Sınır Değerleri		**2-6**	**0.10-1.0**	**1.0-6.0**	**0.4-2.0**	**0.1-2.5**

Çizelge 4. 256: Eskişehir İlinde sıvı ve katı 10-25-20 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi yapraklarının mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) besin elementi konsantrasyonlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Üretim Yılı	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg $^{-1}$ ----------				
Kontrol (Gübresiz)	**2018-2019**	134.17	36.23	18.57	113.63	34.63
Katı 10-25-20 + Üre		156.07	38.63	20.63	131.27	47.13
Katı 10-25-20 + UAN		163.77	40.43	19.20	143.83	46.50
Sıvı 10-25-20 + UAN		163.33	42.50	19.40	144.60	47.80
Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN		181.47	37.77	20.33	151.43	48.47
Yeterlilik Sınır Değerleri		**60-140**	**20-80**	**7-20**	**25-360**	**35-200**

Eskişehir'de 2018-2019 yılı üretim döneminde yürütülen şeker pancarı denemesinden gelişim döneminin 70.-80. gününde alınan yaprağı örneklerinin analiz sonuçları (Çizelge 4.255 ve 4.256) Ulrich ve Hills (1978)'in şeker pancarı için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında yeterli seviyede olduğu belirlenmemiştir. 2018-2019 yılı üretim döneminde yapraklarının fosfor içerikleri 10-25-20 kompoze gübre denemesinde sıvı ortofosfat (0.49 mg P kg^{-1}) ve polifosfat (0.41 mg P kg^{-1}) formunda fosfor

içeren uygulamalarında kontrole göre sırasıyla % 4 oranında artış ve % 12 oranında azalış olmuştur.

Çizelge 4. 257: Eskişehir İlinde 10-25-20 kompoze gübresi denemelerinde farklı gübre uygulamalarının şeker pancarı yumru verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler ortalaması
	2018-2019
Genel	**--**
Tekerrür	1840973
Uygulama	40541693
Hata	1711826
C.V.(%)	4.92

**, p<0.01; *,p<0.05

Eskişehir İl'inde şeker pancarı verimleri üzerine farklı gübre uygulamaların etkileri, 10-25-20 kompoze gübre denemesinde 2018-2019 yılındaki üretim döneminde ise istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.257).

Çizelge 4. 258: Eskişehir İlinde sıvı ve katı 10-25-20 kompoze gübre uygulamalarının şekerpancarı bitkisi verimi kapsamlarına etkileri

UYGULAMA KONULARI	Verim kg da^{-1}			Ort kg da $^{-1}$
	1	2	3	
Kontrol (gübresiz)	7050	6930	7530	**7170 C**
Katı 10-25-20 + Üre	9750	10840	9600	**10063 B**
Katı 10-25-20 + UAN	10940	11760	11180	**11293 A**
Sıvı 10-25-20 + UAN	7760	8520	6900	**7727 C**
Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) +UAN	10230	11440	10610	**10760 AB**

Çizelge 4.258'de görüldüğü üzere 2018-2019 üretim döneminde 10-25-20 kompoze gübre denemesinde kontrolde yumru verimi 7170 kg da^{-1} iken en yüksek artış % 58 ile fosforu Katı 10-25-20 +UAN uygulamasıyla elde edilmiş olup bunu % 50 artış ile polifosfat formunda içeren Sıvı 10-25-20 polifosfat+UAN % 40 artış ile Katı 10-25-20+Üre ve % 8 artış ile Sıvı 10-25-20 +UAN uygulamaları takip etmiştir.

Özet olarak; 2018-2019 ve 2019-2020 üretim yıllarında Konya, Eskişehir ve Ankara illerinde yürütülen şeker pancarı denemelerinin ortalama tane verim sonuçları dikkate alındığında katı formdaki geleneksel gübre uygulamalarına göre fosforu ortofosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile % 1 oranında azalma elde edilirken, fosforu polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile % 16 oranında artış elde edilmiştir.Bütün denemelerde geleneksel katı gübre ile birlikte üst gübrelemede katı Üre yerine sıvı UAN uygulaması ile verimde % 1 oranında artış sağlanmıştır. Ayrıca bütün denemelerde sıvı gübre uygulamaları ile geleneksel katı gübre uygulamalarına göre arıtılmış şeker verimi değerlerinde de artışlar belirlenmiştir.

4.6. BİTKİLERİN FOSFOR AGRONOMİK VE GERİ ALIM ETKİNLİKLERİNİN SONUÇLARI

4.6.1. Konya İl'inde Buğday Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 20-20 ve Ekin Gübresi (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamalarının kuru şartlarda buğdayda verimde sağladığı artışa ve uygulanan fosforun bitki ile topraktan kaldırılan oranını belirlemek için fosforun agronomik etkinlik ve geri alım etkinliğine etkileri sırasıyla Çizelge 4.259, 4.260 ve 4.261'de verilmiştir.

Çizelge 4. 259: Konya İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	1.85	12.83	0	12.83	--	--
Katı DAP + Üre	2.77	12.83	2.3	15.13	40.00	40.07
Sıvı DAP + Üre	3.19	12.83	2.3	15.13	56.52	58.29
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre	3.13	12.83	2.3	15.13	50.00	55.63
Sıvı DAP (N10) + UAN	3.15	12.83	2.3	15.13	35.22	56.63
Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN	3.44	12.83	2.3	15.13	53.48	69.08

Konya İlinde kuru şartlardaki buğdayın etkinlik parametreleri incelendiğinde konulara göre değişmekle birlikte agronomik etkinlik 35-57 kg kg^{-1}, geri alım etkinliği % 40-69 arasında değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.259). Fosforun agronomik etkinliği Katı DAP + Üre (Geleneksel) konusuna göre Sıvı DAP + Üre konusunun, % 41 Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre konusunun % 25 ve Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN konusunda ise % 34 oranında artış sağladığı belirlenmiştir. Fosforun geri alım etkinliği buğdaya katı formda DAP uygulanan Katı DAP + Üre konusuna göre % 39-73 arasında değişen oranlarda artışlar olmuş ve en yüksek artışı Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN konusunda elde edilmiştir.

Çizelge 4. 260: Konya İlinde katı ve sıvı gübre 20-20 uygulamalarının kuru şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	2.08	12.83	0	12.83	--	--
Katı 20-20 + Üre	2.53	12.83	2.3	15.13	19.13	19.47
Sıvı 20-20 + Üre	2.67	12.83	2.3	15.13	26.09	25.68

Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre	2.87	12.83	2.3	15.13	32.17	34.23

Konya İlinde kuru şartlardaki buğdayın etkinlik parametreleri incelendiğinde katı ve sıvı formdaki konulara göre değişmekle birlikte agronomik etkinlik 19-32 kg kg^{-1}, geri alım etkinliği % 19-34 arasında değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.260). Fosforun agronomik etkinliği Katı 20-20 + Üre (Geleneksel) konusuna göre Sıvı 20-20 + Üre konusunun % 36 Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre konusunun % 68 oranında artış sağladığı belirlenmiştir. Fosforun geri alım etkinliği buğdaya katı formda 20-20 uygulanan Katı 20-20 + Üre konusuna göre % 32-76 arasında değişen oranlarda artışlar olmuş ve en yüksek artışı Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN konusunda elde edilmiştir.

Çizelge 4. 261: Konya İlinde katı ve sıvı gübre Ekin Gübresi (13-25-5+0.5 Zn) uygulamalarının kuru şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	**Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}**	**Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Gübre kullanım etkinliği Fosfor**	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	**Geri alım etkinliği (%)**
Kontrol (Gübresiz)	2.07	12.83	0	12.83	--	--
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	2.72	12.83	2.3	15.13	30.00	28.54
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	2.76	12.83	2.3	15.13	24.78	29.99
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre	2.70	12.83	2.3	15.13	22.17	27.60

Konya İlinde kuru şartlardaki buğdayın etkinlik parametreleri incelendiğinde katı ve sıvı formdaki Ekin Gübresi (13-25-5+0.5 Zn) konulara göre değişmekle birlikte agronomik etkinlik 22-30 kg kg^{-1}, geri alım etkinliği % 27-30 arasında değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.261). Fosforun agronomik etkinliği Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre (Geleneksel) konusuna göre Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre konusunun %17 ve Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + UAN konusunun % 26 oranında azalış sağladığı belirlenmiştir. Fosforun geri alım etkinliği buğdaya katı formda 13-25-5+0.5 Zn uygulanan Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre konusuna göre % (-3)-(5) arasında değişen oranlarda artışlar olmuş ve en yüksek artışı Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre konusu sağlamıştır.

4.6.2. Konya İl'inde Buğday Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 20-20 ve Ekin Gübresi (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamalarının sulu şartlarda buğdayda verimde sağladığı artışa ve uygulanan fosforun bitki ile topraktan kaldırılan oranını belirlemek için fosforun agronomik etkinlik ve geri alım etkinliğine etkileri sırasıyla Çizelge 4.262, 4.263 ve 4.264'de verilmiştir.

Çizelge 4. 262: Konya İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının sulu şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	1.20	10.59	0	10.59	--	--
Katı DAP + Üre	3.16	10.59	3	13.59	73.00	65.38
Sıvı DAP + Üre	2.51	10.59	3	13.59	37.67	43.59
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre	3.69	10.59	3	13.59	73.67	83.12
Sıvı DAP (N10) + UAN	2.81	10.59	3	13.59	39.67	53.81

Konya İlinde sulu şartlardaki buğdayın etkinlik parametreleri incelendiğinde konulara göre değişmekle birlikte agronomik etkinlik 38-74 kg kg^{-1}, geri alım etkinliği %44-65 arasında değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.262). Fosforun agronomik etkinliği Katı DAP + Üre (Geleneksel) konusuna göre Sıvı DAP + Üre konusunun %48 azalış olurken Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN konusunda ise %0.9 oranında artış sağladığı belirlenmiştir. Fosforun geri alım etkinliği buğdaya katı formda DAP uygulanan Katı DAP + Üre konusuna göre % (-33) - 27 arasında değişen oranlarda artışlar olmuş ve en yüksek artışı Sıvı DAP (Polifosfat)+Üre konusunda elde edilmiştir.

Çizelge 4. 263: Konya İlinde katı ve sıvı gübre 20-20 uygulamalarının sulu şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (gübresiz)	1.67	10.59	0	10.59	--	--
Katı 20-20 + Üre	2.67	10.59	3	13.59	38.67	33.46
Sıvı 20-20 + Üre	2.93	10.59	3	13.59	43.00	42.18
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre	3.00	10.59	3	13.59	40.00	44.58

Konya İlinde sulu şartlardaki buğdayın etkinlik parametreleri incelendiğinde katı ve sıvı formdaki konulara göre değişmekle birlikte agronomik etkinlik 39-43 kg kg^{-1}, geri alım etkinliği %33-45 arasında değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.263). Fosforun agronomik etkinliği Katı 20-20 + Üre (Geleneksel) konusuna göre Sıvı 20-20 + Üre konusunun % 11 ve Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre konusunun % 3 oranında artış sağladığı belirlenmiştir. Fosforun geri alım etkinliği buğdaya katı formda 20-20 uygulanan Katı 20-20 + Üre konusuna göre % 26-33 arasında değişen oranlarda artışlar olmuş ve en yüksek artışı Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre konusunda elde edilmiştir.

Çizelge 4. 264: Konya İlinde katı ve sıvı gübre Ekin Gübresi (13-25-5+0.5 Zn) uygulamalarının sulu şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	1.99	10.59	0	10.59	--	--
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	3.89	10.59	3	13.59	61.33	63.41
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	4.93	10.59	3	13.59	96.33	98.08
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre	4.27	10.59	3	13.59	67.67	76.04

Konya İlinde sulu şartlardaki buğdayın etkinlik parametreleri incelendiğinde katı ve sıvı formdaki Ekin Gübresi (13-25-5+0.5 Zn) konulara göre değişmekle birlikte agronomik etkinlik 61-96 kg kg^{-1}, geri alım etkinliği % 63-98 arasında değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.264). Fosforun agronomik etkinliği Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre (Geleneksel) konusuna göre Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre konusunun % 57 ve Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre konusunun % 10 oranında azalış sağladığı belirlenmiştir. Fosforun geri alım etkinliği buğdaya katı formda 13-25-5+0.5 Zn uygulanan Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre konusuna göre % 20-55 arasında değişen oranlarda artışlar olmuş ve en yüksek artışı Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre konusu sağlamıştır.

4.6.3. Eskişehir İl'inde Buğday Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 20-20 ve Ekin Gübresi (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamalarının sulu şartlarda buğdayda verimde sağladığı artışa ve uygulanan fosforun bitki ile topraktan kaldırılan oranını belirlemek için fosforun agronomik etkinlik ve geri alım etkinliğine etkileri sırasıyla Çizelge 4.265, 4.266 ve 4.267'de verilmiştir.

Çizelge 4. 265: Eskişehir İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	1.22	11.85	0	11.85	--	--
Katı DAP + Üre	1.45	11.85	2.3	14.15	6.09	9.86
Sıvı DAP + Üre	1.89	11.85	2.3	14.15	23.91	28.87
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre	2.12	11.85	2.3	14.15	30.00	38.77
Sıvı DAP (N10) + UAN	1.61	11.85	2.3	14.15	6.09	16.87
Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN	1.81	11.85	2.3	14.15	13.48	25.56

Eskişehir İlinde kuru şartlardaki buğdayın etkinlik parametreleri incelendiğinde konulara göre değişmekle birlikte agronomik etkinlik 6-30 kg kg^{-1}, geri alım etkinliği % 9-29 arasında değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.265). Fosforun agronomik etkinliği Katı DAP + Üre (Geleneksel) konusuna göre 6.09 kg kg^{-1} Sıvı DAP + Üre ve Sıvı DAP (N10) + UAN konularında en düşük olurken Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre konusunun konusunda en yüksek artış sağladığı belirlenmiştir. Fosforun geri alım etkinliği buğdaya katı formda DAP uygulanan Katı DAP + Üre konusuna göre % 71-293 arasında değişen oranlarda artışlar olmuş ve en yüksek artışı Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre konusunda elde edilmiştir.

Çizelge 4. 266: Eskişehir İlinde katı ve sıvı gübre 20-20 uygulamalarının kuru şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (gübresiz)	1.55	11.85	0	11.85	--	--
Katı 20-20 + Üre	1.78	11.85	2.3	14.15	-1.74	9.86
Sıvı 20-20 + Üre	2.02	11.85	2.3	14.15	2.61	20.27
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre	2.07	11.85	2.3	14.15	0.00	22.50

Eskişehir İlinde kuru şartlardaki buğdayın etkinlik parametreleri incelendiğinde katı ve sıvı formdaki konulara göre değişmekle birlikte agronomik etkinlik (-2)-(3) kg kg^{-1}, geri alım etkinliği % 10-23 arasında değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.266). Fosforun agronomik etkinliği Katı 20-20 + Üre (Geleneksel) konusuna göre en yüksek artışı Sıvı 20-20 + Üre konusunda olduğu belirlenmiştir. Fosforun geri alım etkinliği buğdaya katı formda 20-20 uygulanan Katı 20-20 + Üre konusuna göre %106-128 arasında değişen oranlarda artışlar olmuş ve en yüksek artışı Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre konusunda elde edilmiştir.

Çizelge 4. 267: Eskişehir İlinde katı ve sıvı gübre Ekin Gübresi (13-25-5+0.5 Zn) uygulamalarının kuru şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	1.52	11.85	0	11.85	--	--
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	1.82	11.85	2.3	14.15	3.04	12.93
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	2.07	11.85	2.3	14.15	5.65	23.95
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre	2.27	11.85	2.3	14.15	10.00	32.63

Eskişehir İlinde kuru şartlardaki buğdayın etkinlik parametreleri incelendiğinde katı ve sıvı formdaki Ekin Gübresi (13-25-5+0.5 Zn) konulara göre değişmekle birlikte agronomik etkinlik 3-10 kg kg^{-1}, geri alım etkinliği %13-33 arasında değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.267). Fosforun agronomik etkinliği Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre (Geleneksel) konusuna göre Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre konusunun % 86 ve Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre konusunun % 228 oranında azalış sağladığı belirlenmiştir. Fosforun geri alım etkinliği buğdaya katı formda 13-25-5+0.5 Zn uygulanan Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre konusuna göre % 85-152 arasında değişen oranlarda artışlar olmuş ve en yüksek artışı Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre konusu sağlamıştır.

4.6.5. Kırklareli İl'inde Buğday Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 20-20 ve Ekin Gübresi (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamalarının sulu şartlarda buğdayda verimde sağladığı artışa ve uygulanan fosforun bitki ile topraktan kaldırılan oranını belirlemek için fosforun agronomik etkinlik ve geri alım etkinliğine etkileri sırasıyla Çizelge 4.268, 4.269 ve 4.270'de verilmiştir.

Çizelge 4. 268: Kırklareli İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	3.80	11.74	0	11.74	--	--
Katı DAP + Üre	6.62	11.74	2.3	14.04	111.30	122.39
Sıvı DAP + Üre	6.74	11.74	2.3	14.04	109.57	127.73
Sıvı DAP (Polifosfat) + Üre	6.78	11.74	2.3	14.04	111.30	129.40
Sıvı DAP (N10) + UAN	7.16	11.74	2.3	14.04	113.91	146.07
Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN	7.29	11.74	2.3	14.04	112.17	151.36

Kırklareli İlinde kuru şartlardaki buğdayın etkinlik parametreleri incelendiğinde konulara göre değişmekle birlikte agronomik etkinlik 110-114 kg kg^{-1}, geri alım etkinliği % 122-151 arasında değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.268). Fosforun agronomik etkinliği Katı DAP + Üre (Geleneksel) konusuna göre konusunun Sıvı DAP (N10) + UAN % 2 ve Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN konusunda ise % 0.8 oranında artış sağladığı belirlenmiştir. Fosforun geri alım etkinliği buğdaya katı formda DAP uygulanan Katı DAP + Üre konusuna göre % 4-24 arasında değişen oranlarda artışlar olmuş ve en yüksek artışı Sıvı DAP (Polifosfat)-N10 + UAN konusunda elde edilmiştir.

Çizelge 4. 269: Kırklareli İlinde katı ve sıvı gübre 20-20 uygulamalarının kuru şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (gübresiz)	4.54	11.74	0	11.74	--	--
Katı 20-20 + Üre	5.60	11.74	2.3	14.04	26.09	45.92
Sıvı 20-20 + Üre	6.38	11.74	2.3	14.04	49.13	79.83
Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre	6.60	11.74	2.3	14.04	44.78	89.51

Kırklareli İlinde kuru şartlardaki buğdayın etkinlik parametreleri incelendiğinde katı ve sıvı formdaki konulara göre değişmekle birlikte agronomik etkinlik 26-49 kg kg^{-1}, geri alım etkinliği % 46-90 arasında değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.269). Fosforun agronomik etkinliği Katı 20-20 + Üre (Geleneksel) konusuna göre Sıvı 20-20 + Üre konusunun % 88 Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre konusunun % 72 oranında artış sağladığı belirlenmiştir. Fosforun geri alım etkinliği buğdaya katı formda 20-20 uygulanan Katı 20-20 + Üre konusuna göre % 73-95 arasında değişen oranlarda artışlar olmuş ve en yüksek artışı Sıvı 20-20 (Polifosfat) + Üre konusunda elde edilmiştir.

Çizelge 4. 270: Kırklareli İlinde katı ve sıvı gübre Ekin Gübresi (13-25-5+0.5 Zn) gübresi uygulamalarının kuru şartlardaki buğdayın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	5.04	11.74	0	11.74	--	--
Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	6.73	11.74	2.3	14.04	63.91	73.48
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn + Üre	7.18	11.74	2.3	14.04	43.04	92.93
Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre	7.60	11.74	2.3	14.04	46.52	111.29

Kırklareli İlinde kuru şartlardaki buğdayın etkinlik parametreleri incelendiğinde katı ve sıvı formdaki Ekin Gübresi (13-25-5+0.5 Zn) konulara göre değişmekle birlikte agronomik etkinlik 43-64 kg kg^{-1}, geri alım etkinliği % 73-111 arasında değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.270). Fosforun agronomik etkinliği Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre (Geleneksel) konusuna göre bir artış belirlenmemiştir. Fosforun geri alım etkinliği buğdaya katı formda 13-25-5+0.5 Zn uygulanan Katı 13-25-5+0.5 Zn + Üre konusuna göre % 26-51 arasında değişen oranlarda artışlar olmuş ve en yüksek artışı Sıvı 13-25-5+0.5 Zn (Polifosfat) + Üre konusu sağlamıştır.

4.6.6. Adana İl'inde Mısır Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 13-24-12 ve 15-15-15 gübresi uygulamalarının mısırın verimde sağladığı artışa ve uygulanan fosforun bitki ile topraktan kaldırılan oranını belirlemek için fosforun agronomik etkinlik ve geri alım etkinliğine etkileri sırasıyla Çizelge 4.271, 4.272 ve 4.273'de verilmiştir.

Çizelge 4. 271: Adana İlinde katı ve sıvı gübre DAP gübresi uygulamalarının kuru şartlardaki mısırın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	3.14	12.73	0	12.73	--	--
Katı DAP + Üre	7.16	12.73	7	19.73	86.43	57.32
Katı DAP + UAN	8.81	12.73	7	19.73	111.00	80.94
Sıvı DAP + UAN	8.61	12.73	7	19.73	93.86	78.15
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN	11.45	12.73	7	19.73	124.86	118.70

Mısırın fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan DAP gübresi konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 86 (Katı DAP + Üre) ile 125 (Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 57 (Katı DAP + Üre) ile % 119 (Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 271). Mısırın agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı DAP + Üre uygulamasına göre büyükten küçüğe doğru Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN> Katı DAP + UAN> Sıvı DAP + UAN şeklinde sıralanmıştır. Mısırın fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı DAP + Üre) uygulamasına göre % 36 (Sıvı DAP + UAN) ile % 107 (Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 272: Adana İlinde katı ve sıvı gübre 13-24-12 gübre uygulamalarının mısırın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	3.64	11.39	0	11.39	--	--
Katı 13-24-12 + Üre	6.69	11.39	9	20.39	65.86	43.61
Katı 13-24-12 + UAN	8.49	11.39	9	20.39	103.86	69.35
Sıvı 13-24-12 + UAN	9.00	11.39	9	20.39	73.14	76.66
Sıvı 13-24-12	11.47	11.39	9	20.39	108.86	111.94

(Polifosfat) +UAN						

Mısırın fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan 13-24-12konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 66 (Katı 13-12-24 + Üre) ile 109 (Katı 13-24-12 + UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 44 (Katı 13-24-12 + Üre) ile % 112 (Sıvı 13-24-24 (Polifosfat) +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 272). Mısırın agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı 13-24-12 + Üre uygulamasına göre büyükten küçüğe doğru Katı 13-24-12 + UAN>Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN> Sıvı 13-24-12 + UAN şeklinde sıralanmıştır. Mısırın fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı 13-24-12 + Üre) uygulamasına göre % 59 (Katı 13-24-12 + UAN) ile % 157 (Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 273: Adana İlinde katı ve sıvı gübre 15-15-15 uygulamalarının mısırın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	**Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}**	**Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Gübre kullanım etkinliği Fosfor**	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	**Geri alım etkinliği (%)**
Kontrol (Gübresiz)	2.32	11.39	0	11.39	--	--
Katı 15-15-15 + Üre	6.28	11.39	9	20.39	102.00	56.62
Katı 15-15-15 + UAN	7.97	11.39	9	20.39	131.14	80.79
Sıvı 15-15-15 + UAN	9.27	11.39	9	20.39	138.00	99.27
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN	9.62	11.39	9	20.39	138.14	104.27

Mısırın fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan 15-15-15 konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 102 (Katı 15-15-15 + Üre) ile 77 (Katı 15-15-15 + UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 55 (Katı 15-15-15 + Üre) ile % 138 (Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 273). Mısırın agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı 15-15-15 + Üre uygulamasına göre büyükten küçüğe doğru Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN=Sıvı 15-15-15 + UAN>Katı 15-15-15 + UAN şeklinde sıralanmıştır. Mısırın fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı 15-15-15 + Üre) uygulamasına göre % 43 (Katı 15-15-15 + UAN) ile % 84 (Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Özet olarak, buğday bitkisi ile yürütülen denemelerin ortalaması olarak fosfor alım etkinliği katı formdaki geleneksel gübre uygulamalarına göre fosforu ortofosfat ve polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile kuru şartlarda sırasıyla % 37 ve % 64 ve sulu şartlarda sırasıyla % 26 ve % 30 oranlarında artış elde edilmiştir.

4.6.7. Samsun İl'inde Mısır Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 13-24-12 ve 15-15-15 gübresi uygulamalarının mısırın verimde sağladığı artışa ve uygulanan fosforun bitki ile topraktan kaldırılan oranını belirlemek için fosforun agronomik etkinlik ve geri alım etkinliğine etkileri sırasıyla Çizelge 4.274, 4.275 ve 4.276'da verilmiştir.

Çizelge 4. 274: Samsun İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki mısırın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	5.01	11.39	0	11.39	--	--
Katı DAP + Üre	7.92	11.39	9	20.39	38.56	32.32
Katı DAP + UAN	10.95	11.39	9	20.39	75.22	66.00
Sıvı DAP + UAN	10.47	11.39	9	20.39	47.78	60.66
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN	11.95	11.39	9	20.39	59.67	77.13

Samsun İlindeki mısırın fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan DAP gübresi konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 39 (Katı DAP + Üre) ile 75 (Katı DAP + UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 32 (Katı DAP + Üre) ile % 77 (Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 274). Mısırın agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı DAP + Üre uygulamasına göre büyükten küçüğe doğru Katı DAP + UAN>Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN> Sıvı DAP + UAN şeklinde sıralanmıştır. Mısırın fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı DAP + Üre) uygulamasına göre % 88 (Sıvı DAP + UAN) ile % 139 (Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 275: Samsun İlinde katı ve sıvı gübre 13-24-12 uygulamalarının mısırın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)

Kontrol (Gübresiz)	5.21	11.39	0	11.39	--	--
Katı 13-24-12 + Üre	7.73	11.39	9	20.39	42.67	27.98
Katı 13-24-12 + UAN	10.57	11.39	9	20.39	77.00	59.62
Sıvı 13-24-12 + UAN	10.00	11.39	9	20.39	52.89	53.20
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN	10.97	11.39	9	20.39	57.11	64.04

Samsun İlindeki mısırın fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan 13-24-12 konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 43 (Katı 13-12-24 + Üre) ile 77 (Katı 13-24-12 + UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 28 (Katı 13-24-12 + Üre) ile % 64 (Sıvı 13-24-24 (Polifosfat) +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 275). Mısırın agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı 13-24-12 + Üre uygulamasına göre büyükten küçüğe doğru Katı 13-24-12 + UAN>Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN> Sıvı 13-24-12 + UAN şeklinde sıralanmıştır. Mısırın fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı 13-24-12 + Üre) uygulamasına göre % 91 (Sıvı 13-24-12 + UAN) ile % 129 (Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 276: Samsun İlinde katı ve sıvı gübre 15-15-15 uygulamalarının mısırın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	**Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}**	**Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Gübre kullanım etkinliği Fosfor**	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	**Geri alım etkinliği (%)**
Kontrol (Gübresiz)	4.15	11.39	0	11.39	--	--
Katı 15-15-15 + Üre	7.65	11.39	9	20.39	58.22	38.86
Katı 15-15-15 + UAN	9.27	11.39	9	20.39	61.44	56.90
Sıvı 15-15-15 + UAN	10.04	11.39	9	20.39	55.44	65.42
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN	10.53	11.39	9	20.39	57.67	70.88

Mısırın fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan 15-15-15 konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 58 (Katı 15-15-15 + Üre) ile 61 (Katı 15-15-15 + UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 39 (Katı 15-15-15 + Üre) ile % 70 (Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 276). Mısırın agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir

birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı 15-15-15 + Üre uygulamasına göre büyükten küçüğe doğru Katı 15-15-15 + UAN>Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN> Sıvı 15-15-15 + UAN şeklinde sıralanmıştır. Mısırın fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı 15-15-15 + Üre) uygulamasına göre % 46 (Katı 15-15-15 + UAN) ile % 82 (Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

4.6.8. İzmir İl'inde Mısır Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 13-24-12 ve 15-15-15 gübresi uygulamalarının mısırın verimde sağladığı artışa ve uygulanan fosforun bitki ile topraktan kaldırılan oranını belirlemek için fosforun agronomik etkinlik ve geri alım etkinliğine etkileri sırasıyla Çizelge 4.277, 4.278 ve 4.279'da verilmiştir.

Çizelge 4. 277: İzmir İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki mısırın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	9.34	11.15	0	11.15	--	--
Katı DAP + Üre	13.95	11.15	7	18.15	61.71	65.85
Katı DAP + UAN	13.06	11.15	7	18.15	38.43	53.05
Sıvı DAP + UAN	13.35	11.15	7	18.15	43.71	57.28
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN	13.84	11.15	7	18i15	32.86	64.19

Mısırın fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan DAP gübresi konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 33 (Katı DAP + Üre) ile 62 (Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 53 (Katı DAP + UAN) ile % 66 (Katı DAP + Üre) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 277). Mısırın agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı DAP + Üre uygulamasına göre büyükten küçüğe doğru Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN> Katı DAP + UAN> Sıvı DAP + UAN şeklinde sıralanmıştır. Mısırın fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı DAP + Üre) uygulamasına göre artış elde edilememiştir.

Çizelge 4. 278: İzmir İlinde katı ve sıvı gübre 13-24-12 uygulamalarının mısırın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor

			mik. kg da^{-1}		Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	9.30	11.15	0	11.15	--	--
Katı 13-24-12 + Üre	13.21	11.15	7	18.15	58.57	55.82
Katı 13-24-12 + UAN	14.87	11.15	7	18.15	65.57	79.53
Sıvı 13-24-12 + UAN	14.48	11.15	7	18.15	43.57	73.90
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN	17.58	11.15	7	18.15	66.86	118.20

Mısırın fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan 13-24-12 konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 43 (Sıvı 13-24-12 + UAN) ile 67 (Sıvı 13-24-24 (Polifosfat) +UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 56 (Katı 13-24-12 + Üre) ile % 118 (Sıvı 13-24-24 (Polifosfat) +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 278). Mısırın agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı 13-24-12 + Üre uygulamasına göre büyükten küçüğe doğru Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN>Katı 13-24-12 + UAN> Sıvı 13-24-12 + UAN şeklinde sıralanmıştır. Mısırın fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı 13-24-12 + Üre) uygulamasına göre % 32 (Sıvı 13-24-12 + UAN) ile %112 (Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 279: İzmir İlinde katı ve sıvı gübre 15-15-15 uygulamalarının mısırın kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	9.64	11.15	0	11.15	--	--
Katı 15-15-15 + Üre	13.96	11.15	7	18.15	64.86	61.77
Katı 15-15-15 + UAN	13.76	11.15	7	18.15	45.14	58.88
Sıvı 15-15-15 + UAN	14.55	11.15	7	18.15	38.00	70.17
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN	17.02	11.15	7	18.15	58.14	105.47

Mısırın fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan 15-15-15 konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 38 (Sıvı 15-15-15 + UAN) ile 64 (Katı 15-15-15 + Üre) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 59 (Katı 15-15-15 + UAN) ile % 105 (Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 279). Mısırın agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı 15-15-15 + Üre uygulamasına göre artış sağlanamamıştır. Mısırın fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı 15-15-15 + Üre) uygulamasına göre % 5 (Katı 15-15-15 + UAN) oranında azalmış ve %71 (Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN) oranında artmıştır.

Özet olarak, mısır bitkisi ile yürütülen denemelerin ortalaması olarak fosfor alım etkinliği katı formdaki (DAP, 15-15-15, 13-24-12) geleneksel gübre uygulamalarına göre katı gübrelerin alternatifi olarak fosforu ortofosfat ve polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile sırasıyla % 45 ve % 92 oranlarında artış elde edilmiştir.

4.6.9. Konya İl'inde Ayçiçeği Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 20-20 ve 15-15-15 gübresi uygulamalarının mısırın verimde sağladığı artışa ve uygulanan fosforun bitki ile topraktan kaldırılan oranını belirlemek için fosforun agronomik etkinlik ve geri alım etkinliğine etkileri sırasıyla Çizelge 4.280, 4.281 ve 4.282'de verilmiştir.

Çizelge 4. 280: Konya İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki ayçiçeğinin kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	2.89	12.37	0	12.37	--	--
Katı DAP + Üre	3.57	12.37	9	21.37	4.33	7.56
Katı DAP + UAN	4.15	12.37	9	21.37	6.67	14.04
Sıvı DAP + UAN	4.72	12.37	9	21.37	9.56	20.32
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN	4.43	12.37	9	21.37	5.33	17.16

Konya İlindeki ayçiçeğinin etkinlik parametreleri incelendiğinde konulara göre değişmekle birlikte agronomik etkinlik 4-10 kg kg^{-1}, geri alım etkinliği % 8-20 arasında değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.280). Fosforun agronomik etkinliği Katı DAP + Üre (Geleneksel) konusuna göre Sıvı DAP + UAN konusunun % 41 ve Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN konusunda oranında artış sağladığı belirlenmiştir. Fosforun geri alım etkinliği buğdaya katı

formda DAP uygulanan Katı DAP + Üre konusuna göre % 86-169 arasında değişen oranlarda artışlar olmuş ve en yüksek artışı Sıvı DAP + UAN konusunda elde edilmiştir.

Çizelge 4. 281: Konya İlinde katı ve sıvı gübre 20-20 uygulamalarının ayçiçeğinin kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	2.97	12.37	0	12.37	--	--
Katı 13-24-12 + Üre	3.72	12.37	9	21.37	6.56	8.35
Katı 13-24-12 + UAN	4.19	12.37	9	21.37	9.89	13.53
Sıvı 13-24-12 + UAN	4.39	12.37	9	21.37	9.56	15.75
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN	4.63	12.37	9	21.37	11.11	18.42

Konya İlindeki ayçiçeği denemesinin etkinlik parametreleri incelendiğinde konulara göre değişmekle birlikte agronomik etkinlik 6-11 kg kg^{-1}, geri alım etkinliği % 8-18 arasında değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.281). Fosforun agronomik etkinliği Katı 20-20 + Üre (Geleneksel) konusuna göre Sıvı 20-20 + UAN konusunun %46 oranında ve Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN konusunda % 69 oranında artış sağladığı belirlenmiştir. Fosforun geri alım etkinliği buğdaya katı formda 20-20 uygulanan Katı 20-20 + Üre konusuna göre % 62-121 arasında değişen oranlarda artışlar olmuş ve en yüksek artışı Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN konusunda elde edilmiştir.

Çizelge 4. 282: Konya İlinde katı ve sıvı gübre 15-15-15 uygulamalarının ayçiçeğinin kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	2.62	12.37	0	12.37	--	--
Katı 15-15-15 + Üre	3.40	12.37	9	21.37	3.22	8.74

Katı 15-15-15 + UAN	4.09	12.37	9	21.37	9.78	16.37
Sıvı 15-15-15 + UAN	4.40	12.37	9	21.37	12.33	19.79
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN	4.79	12.37	9	21.37	14.22	24.12

Konya İlindeki ayçiçeği denemesinin etkinlik parametreleri incelendiğinde konulara göre değişmekle birlikte agronomik etkinlik 3-14 kg kg^{-1}, geri alım etkinliği % 9-24 arasında değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.282). Fosforun agronomik etkinliği Katı 15-15-15 + Üre (Geleneksel) konusuna göre Sıvı 15-15-15 + UAN konusunun % 283 oranında ve Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN konusunda % 342 oranında artış sağladığı belirlenmiştir. Fosforun geri alım etkinliği buğdaya katı formda 15-15-15 uygulanan Katı 15-15-15 + Üre konusuna göre % 59-123 arasında değişen oranlarda artışlar olmuş ve en yüksek artışı Sıvı 15-15-15 + UAN konusunda elde edilmiştir.

4.6.10. Kırklareli İl'inde Ayçiçeği Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 20-20 ve 15-15-15 gübresi uygulamalarının mısırın verimde sağladığı artışa ve uygulanan fosforun bitki ile topraktan kaldırılan oranını belirlemek için fosforun agronomik etkinlik ve geri alım etkinliğine etkileri sırasıyla Çizelge 4.283, 4.284 ve 4.285'de verilmiştir.

Çizelge 4. 283: Kırklareli İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki ayçiçeğinin kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	**Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}**	**Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Gübre kullanım etkinliği Fosfor**	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	**Geri alım etkinliği (%)**
Kontrol (Gübresiz)	2.43	10.08	0	10.08	--	--
Katı DAP + Üre	3.37	10.08	6	16.08	15.83	15.73
Katı DAP + UAN	3.34	10.08	6	16.08	10.33	15.25
Sıvı DAP + UAN	3.88	10.08	6	16.08	13.67	24.18
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN	3.79	10.08	6	16.08	8.17	22.67

Kırklareli İlindeki ayçiçeğinin etkinlik parametreleri incelendiğinde konulara göre değişmekle birlikte agronomik etkinlik 8-16 kg kg^{-1}, geri alım etkinliği % 16-24 arasında değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.283). Fosforun agronomik etkinliği Katı DAP + Üre (Geleneksel) konusuna göre artış elde edilmemiştir. Fosforun geri alım etkinliği buğdaya katı

formda DAP uygulanan Katı DAP + Üre konusuna göre % (-3)-54 arasında değişen oranlarda artışlar olmuş ve en yüksek artışı Sıvı DAP + UAN konusunda elde edilmiştir.

Çizelge 4. 284: Kırklareli İlinde katı ve sıvı gübre 20-20 uygulamalarının ayçiçeğinin kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	2.94	10.08	0	10.08	--	--
Katı 13-24-12 + Üre	3.63	10.08	6	16,08	10.83	11.50
Katı 13-24-12 + UAN	3.91	10.08	6	16,08	14.50	16.21
Sıvı 13-24-12 + UAN	4.30	10.08	6	16,08	13.33	22.62
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN	4.46	10.08	6	16,08	14.33	25.37

Kırklareli İlindeki ayçiçeği denemesinin etkinlik parametreleri incelendiğinde konulara göre değişmekle birlikte agronomik etkinlik 10-14 kg kg^{-1}, geri alım etkinliği %12-25 arasında değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.284). Fosforun agronomik etkinliği Katı 20-20 + Üre (Geleneksel) konusuna göre Sıvı 20-20 + UAN konusunun % 23 oranında ve Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN konusunda % 32 oranında artış sağladığı belirlenmiştir. Fosforun geri alım etkinliği buğdaya katı formda 20-20 uygulanan Katı 20-20 + Üre konusuna göre % 41-121 arasında değişen oranlarda artışlar olmuş ve en yüksek artışı Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN konusunda elde edilmiştir.

Çizelge 4. 285: Kırklareli İlinde katı ve sıvı gübre 15-15-15 uygulamalarının ayçiçeğinin kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	2.75	10.08	0	10.08	--	--
Katı 15-15-15 + Üre	3.49	10.08	6	16.08	11.67	12.31
Katı 15-15-15 + UAN	3.82	10.08	6	16.08	14.33	17.86

Sıvı 15-15-15 + UAN	3.90	10.08	6	16.08	12.17	19.23
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN	3.73	10.08	6	16.08	9.00	16.33

Konya İlindeki ayçiçeği denemesinin etkinlik parametreleri incelendiğinde konulara göre değişmekle birlikte agronomik etkinlik 12-14 kg kg^{-1}, geri alım etkinliği % 12-19 arasında değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.285). Fosforun agronomik etkinliği Katı 15-15-15 + Üre (Geleneksel) konusuna göre Sıvı 15-15-15 + UAN konusunun % 4 oranında artış ve Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN konusunda %23 oranında azalış sağladığı belirlenmiştir. Fosforun geri alım etkinliği buğdaya katı formda 15-15-15 uygulanan Katı 15-15-15 + Üre konusuna göre % 33-56 arasında değişen oranlarda artışlar olmuş ve en yüksek artışı Sıvı 15-15-15 + UAN konusunda elde edilmiştir.

4.6.11. Samsun İl'inde Ayçiçeği Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 20-20 ve 15-15-15 gübresi uygulamalarının mısırın verimde sağladığı artışa ve uygulanan fosforun bitki ile topraktan kaldırılan oranını belirlemek için fosforun agronomik etkinlik ve geri alım etkinliğine etkileri sırasıyla Çizelge 4.286, 4.287 ve 4.288'de verilmiştir.

Çizelge 4. 286: Samsun İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki ayçiçeğinin kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	**Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}**	**Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Gübre kullanım etkinliği Fosfor**	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	**Geri alım etkinliği (%)**
Kontrol (Gübresiz)	2.13	8.47	0	8.47	--	--
Katı DAP + Üre	2.74	8.47	6	14.47	4.67	10.26
Katı DAP + UAN	3.49	8.47	6	14.47	14.33	22.69
Sıvı DAP + UAN	3.47	8.47	6	14.47	11.83	22.36
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN	4.13	8.47	6	14.47	20.50	33.46

Samsun İlindeki ayçiçeğinin etkinlik parametreleri incelendiğinde konulara göre değişmekle birlikte agronomik etkinlik 5-21 kg kg^{-1}, geri alım etkinliği % 10-33 arasında değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.286). Fosforun agronomik etkinliği Katı DAP + Üre (Geleneksel) konusuna göre Sıvı DAP + UAN konusunun % 153 ve Sıvı DAP (Polifosfat) + UAN konusunda % 339 oranında artış sağladığı belirlenmiştir. Fosforun geri alım etkinliği buğdaya katı formda DAP uygulanan Katı DAP + Üre konusuna göre % 118-226 arasında

değişen oranlarda artışlar olmuş ve en yüksek artışı Sıvı DAP + UAN konusunda elde edilmiştir.

Çizelge 4. 287: Samsun İlinde katı ve sıvı gübre 20-20 uygulamalarının ayçiçeğinin kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	1.82	8.47	0	8.47	--	--
Katı 13-24-12 + Üre	2.50	8.47	6	14.47	10.00	11.30
Katı 13-24-12 + UAN	3.60	8.47	6	14.47	26.00	29.61
Sıvı 13-24-12 + UAN	3.44	8.47	6	14.47	19.00	26.94
Sıvı 13-24-12 (Polifosfat) +UAN	3.59	8.47	6	14.47	19.00	29.54

Samsun İlindeki ayçiçeği denemesinin etkinlik parametreleri incelendiğinde konulara göre değişmekle birlikte agronomik etkinlik 10-26 kg kg^{-1}, geri alım etkinliği % 11-30 arasında değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.287). Fosforun agronomik etkinliği Katı 20-20 + Üre (Geleneksel) konusuna göre Sıvı 20-20 + UAN ve Sıvı 20-20 (Polifosfat) + UAN konularında % 90 oranında artış sağladığı belirlenmiştir. Fosforun geri alım etkinliği buğdaya katı formda 20-20 uygulanan Katı 20-20 + Üre konusuna göre % 138-162 arasında değişen oranlarda artışlar olmuş ve en yüksek artışı Katı 13-24-12 + UAN konusunda elde edilmiştir.

Çizelge 4. 288: Samsun İlinde katı ve sıvı gübre 15-15-15 uygulamalarının ayçiçeğinin kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	1.72	8.47	0	8.47	--	--
Katı 15-15-15 + Üre	2.31	8.47	6	14.47	8.67	9.76
Katı 15-15-15 + UAN	3.08	8.47	6	14.47	22.67	22.69
Sıvı 15-15-15 + UAN	3.15	8.47	6	14.47	20.83	23.83

Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN	3.41	8.47	6	14.47	21.17	28.19

Samsun İlindeki ayçiçeği denemesinin etkinlik parametreleri incelendiğinde konulara göre değişmekle birlikte agronomik etkinlik 9-23 kg kg^{-1}, geri alım etkinliği % 10-28 arasında değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.288). Fosforun agronomik etkinliği Katı 15-15-15 + Üre (Geleneksel) konusuna göre Sıvı 15-15-15 + UAN konusunun % 140 oranında ve Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) + UAN konusunda % 144 oranında artış sağladığı belirlenmiştir. Fosforun geri alım etkinliği buğdaya katı formda 15-15-15 uygulanan Katı 15-15-15 + Üre konusuna göre % 132-189 arasında değişen oranlarda artışlar olmuş ve en yüksek artışı Sıvı 15-15-15 + UAN konusunda elde edilmiştir.

Özet olarak, ayçiçeği bitkisi ile yürütülen denemelerin ortalaması olarak fosfor alım etkinliği katı formdaki (20-20, 15-15-15, DAP) geleneksel gübre uygulamalarına göre katı gübrelerin alternatifi olarak fosforu ortofosfat ve polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile sırasıyla % 104 ve % 125 oranlarında artış elde edilmiştir.

4.6.12. İzmir İl'inde Pamuk Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 13-24-12 ve 15-15-15 gübresi uygulamalarının pamuk verimde sağladığı artışa ve uygulanan fosforun bitki ile topraktan kaldırılan oranını belirlemek için fosforun agronomik etkinlik ve geri alım etkinliğine etkileri sırasıyla Çizelge 4.289, 4.290 ve 4.291'de verilmiştir.

Çizelge 4. 289: İzmir İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	**Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}**	**Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Gübre kullanım etkinliği Fosfor**	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	**Geri alım etkinliği (%)**
Kontrol (Gübresiz)	1.78	11.15	0	11.15	--	--
Katı DAP + Üre	2.33	11.15	7	18.15	5.29	7.81
Katı DAP + UAN	2.96	11.15	7	18.15	11.86	16.90
Sıvı DAP + UAN	3.05	11.15	7	18.15	14.71	18.14
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN	2.94	11.15	7	18.15	1.86	16.54

Pamuğun fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan DAP gübresi konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 2 (Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN) ile 15 (Sıvı DAP+UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 8 (Katı DAP + Üre) ile % 18 (Sıvı DAP +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 289). Pamuğun agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı DAP + Üre uygulamasına göre

büyükten küçüğe doğru Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN> Katı DAP + UAN> Sıvı DAP + UAN şeklinde sıralanmıştır. Pamuğun fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı DAP + Üre) uygulamasına göre % 132 (Sıvı DAP + UAN) ile % 112 (Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 290: İzmir İlinde katı ve sıvı gübre 20-20 uygulamalarının pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	1.58	11.15	0	11.15	--	--
Katı 20-20 + Üre	1.86	11.15	7	18.15	0.86	4.04
Katı 20-20 + UAN	2.00	11.15	7	18.15	1.14	6.04
Sıvı 20-20+ UAN	2.14	11.15	7	18.15	7.00	8.05
Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN	2.36	11.15	7	18.15	9.86	11.14

Pamuğun fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan 20-20 konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 0.9 (Katı 20-20 + Üre) ile 10 (Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 4 (Katı 20-20 + Üre) ile % 11 (Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 290). Pamuğun agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı 20-20 + Üre uygulamasına göre büyükten küçüğe doğru Katı 20-20 + UAN> Sıvı 20-20 + UAN > Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN şeklinde sıralanmıştır. Pamuğun fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı 20-20 + Üre) uygulamasına göre % 99 (Sıvı 20-20 + UAN) ile %176 (Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 291: İzmir İlinde katı ve sıvı gübre 15-15-15 uygulamalarının pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	1.45	11.15	0	11.15	--	--

Katı 15-15-15 + Üre	2.48	11.15	7	18.15	14.14	14.62
Katı 15-15-15 + UAN	2.74	11.15	7	18.15	18.00	18.33
Sıvı 15-15-15 + UAN	2.66	11.15	7	18.15	9.86	17.28
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN	3.34	11.15	7	18.15	8.29	27.02

Pamuğun fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan 15-15-15 konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 8 (Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN) ile 18 (Katı 15-15-15 + UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 15 (Katı 15-15-15 + Üre) ile % 27 (Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 291). Pamuğun agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı 15-15-15 + Üre uygulamasına göre büyükten küçüğe doğru Katı 15-15-15 + UAN > Sıvı 15-15-15 + UAN>Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN şeklinde sıralanmıştır. Pamuğun fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı 15-15-15 + Üre) uygulamasına göre % 18 (Sıvı 15-15-15 + UAN) ile % 85 (Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

4.6.13. Şanlıurfa İl'inde Pamuk Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 13-24-12 ve 15-15-15 gübresi uygulamalarının pamuğun verimde sağladığı artışa ve uygulanan fosforun bitki ile topraktan kaldırılan oranını belirlemek için fosforun agronomik etkinlik ve geri alım etkinliğine etkileri sırasıyla Çizelge 4.292, 4.293 ve 4.294'de verilmiştir.

Çizelge 4. 292: Şanlıurfa İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	**Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}**	**Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Gübre kullanım etkinliği Fosfor**	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	**Geri alım etkinliği (%)**
Kontrol (Gübresiz)	0.79	11.15	0	11.15	--	--
Katı DAP + Üre	1.05	11.15	7	18.15	10.86	3.74
Katı DAP + UAN	1.37	11.15	7	18.15	10.71	8.21
Sıvı DAP + UAN	1.29	11.15	7	18.15	2.43	7.06
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN	1.41	11.15	7	18.15	3.71	8.81

Pamuğun fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan DAP gübresi konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 2 (Sıvı DAP +UAN) ile 11 (Katı DAP + Üre) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 4 (Katı DAP + Üre) ile % 9 (Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 292). Pamuğun agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı DAP + Üre uygulamasına göre bir artış elde edilememiştir. Pamuğun fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı DAP + Üre) uygulamasına göre % 89 (Sıvı DAP + UAN) ile % 136 (Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 293: Şanlıurfa İlinde katı ve sıvı gübre 20-20 uygulamalarının pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	0.96	11.15	0	11.15	--	--
Katı 20-20+ Üre	1.31	11.15	7	18.15	5.29	5.00
Katı 20-20+ UAN	1.72	11.15	7	18.15	11.86	10.81
Sıvı 20-20 + UAN	1.93	11.15	7	18.15	14.71	13.83
Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN	2.52	11.15	7	18.15	1.86	22.28

Pamuğun fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan 20-20 konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 2 (Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN) ile 15 (Sıvı 20-20+UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 5 (Katı 20-20 + Üre) ile %22 (Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 293). Pamuğun agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı 20-20 + Üre uygulamasına göre büyükten küçüğe doğru Sıvı 20-20 + UAN > Katı 20-20 + UAN şeklinde sıralanmıştır. Pamuğun fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı 20-20 + Üre) uygulamasına göre % 177 (Sıvı 20-20 + UAN) ile % 346 (Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 294: Şanlıurfa İlinde katı ve sıvı gübre 15-15-15 uygulamalarının pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor

			mik. kg da^{-1}		Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	0.67	11.15	0	11.15	--	--
Katı 15-15-15 + Üre	1.10	11.15	7	18.15	4.43	6.03
Katı 15-15-15 + UAN	1.29	11.15	7	18.15	14.57	8.82
Sıvı 15-15-15 + UAN	1.24	11.15	7	18.15	6.86	8.06
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN	1.86	11.15	7	18.15	11.86	16.93

Pamuğun fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan 15-15-15 konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 4 (Katı 15-15-15 + Üre) ile 15 (Katı 15-15-15 + UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 6 (Katı 15-15-15 + Üre) ile % 17 (Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 294). Pamuğun agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı 15-15-15 + Üre uygulamasına göre büyükten küçüğe doğru Katı 15-15-15 + UAN > Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN>Sıvı 15-15-15 + UAN şeklinde sıralanmıştır. Pamuğun fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı 15-15-15 + Üre) uygulamasına göre % 34 (Sıvı 15-15-15 + UAN) ile % 18 (Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

4.6.14. Adana İl'inde Pamuk Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları

Katı ve sıvı DAP, 13-24-12 ve 15-15-15 gübresi uygulamalarının pamuğun verimde sağladığı artışa ve uygulanan fosforun bitki ile topraktan kaldırılan oranını belirlemek için fosforun agronomik etkinlik ve geri alım etkinliğine etkileri sırasıyla Çizelge 4.295, 4.296 ve 4.297'de verilmiştir.

Çizelge 4. 295: Adana İlinde katı ve sıvı gübre DAP uygulamalarının kuru şartlardaki pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	0.59	11.15	0	11.15	--	--
Katı DAP + Üre	0.77	11.15	7	18.15	7.43	2.58
Katı DAP + UAN	0.83	11.15	7	18.15	11.71	3.47

Sıvı DAP + UAN	1.02	11.15	7	18.15	12.00	6.18
Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN	1.22	11.15	7	18.15	12.71	9.05

Pamuğun fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan DAP gübresi konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 7 (Katı DAP + Üre) +UAN) ile 12(Sıvı DAP+UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 3 (Katı DAP + Üre) ile % 9 (Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 295). Pamuğun agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı DAP + Üre uygulamasına göre büyükten küçüğe doğru Katı DAP + UAN>Sıvı DAP + UAN>Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN şeklinde sıralanmıştır. Pamuğun fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı DAP + Üre) uygulamasına göre % 34 (Katı DAP + UAN) ile % 251 (Sıvı DAP (Polifosfat) +UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 296: Adana İlinde katı ve sıvı gübre 20-20 uygulamalarının pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	**Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}**	**Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Gübre kullanım etkinliği Fosfor**	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	**Geri alım etkinliği (%)**
Kontrol (Gübresiz)	0.62	11.15	0	11.15	--	--
Katı 20-20 + Üre	0.96	11.15	7	18.15	11.29	4.83
Katı 20-20 + UAN	1.05	11.15	7	18.15	16.43	6.12
Sıvı 20-20 + UAN	1.05	11.15	7	18.15	16.29	6.08
Sıvı 20-20(Polifosfat) +UAN	1.22	11.15	7	18.15	20.29	8.55

Pamuğun fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan 20-20 konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 11 (Katı 20-20 + Üre) ile 20 (Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 5 (Katı 20-20 + Üre) ile % 9 (Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 296). Pamuğun agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı 20-20 + Üre uygulamasına göre büyükten küçüğe doğru Sıvı 20-20 + UAN >Katı 20-20 + UAN> Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN şeklinde sıralanmıştır. Pamuğun fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı 20-20 + Üre) uygulamasına göre % 26 (Sıvı 20-20 + UAN) ile % 81 (Sıvı 20-20 (Polifosfat) +UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 297: Adana İlinde katı ve sıvı gübre 15-15-15 uygulamalarının pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	0.58	11.15	0	11.15	--	--
Katı 15-15-15 + Üre	0.83	11.15	7	18.15	6.71	3.54
Katı 15-15-15 + UAN	1.08	11.15	7	18.15	15.71	7.10
Sıvı 15-15-15 + UAN	1.20	11.15	7	18.15	17.29	8.85
Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN	1.23	11.15	7	18.15	18.71	9.27

Pamuğun fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan 15-15-15 konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 7 (Katı 15-15-15 + Üre) ile 19 (Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 4 (Katı 15-15-15 + Üre) ile % 9 (Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 297). Pamuğun agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı 15-15-15 + Üre uygulamasına göre büyükten küçüğe doğru Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN>Sıvı 15-15-15 + UAN>Katı 15-15-15 + UAN şeklinde sıralanmıştır. Pamuğun fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı 15-15-15 + Üre) uygulamasına göre % 101 (Katı 15-15-15 + UAN) ile %162 (Sıvı 15-15-15 (Polifosfat) +UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Özet olarak, pamuk bitkisi ile yürütülen denemelerin ortalaması olarak fosfor alım etkinliği katı formdaki (20-20, 15-15-15, DAP) geleneksel gübre uygulamalarına göre katı gübrelerin alternatifi olarak fosforu ortofosfat ve polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile sırasıyla % 88 ve % 155 oranlarında artış elde edilmiştir.

4.6.15. Konya İl'inde Şeker Pancarı Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları

Katı ve sıvı 12-30-12, 13-18-15 ve 10-25-20 gübresi uygulamalarının şeker pancarının verimde sağladığı artışa ve uygulanan fosforun bitki ile topraktan kaldırılan oranını belirlemek için fosforun agronomik etkinlik ve geri alım etkinliğine etkileri sırasıyla Çizelge 4.298, 4.299 ve 4.300'de verilmiştir.

Çizelge 4. 298: Konya İlinde katı ve sıvı gübre 12-30-12 uygulamalarının kuru şartlardaki pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	2.06	11.15	0	11.15	--	--
Katı 12-30-12 + Üre	3.71	11.15	6	18.15	888	27.5
Katı 12-30-12 + UAN	3.74	11.15	6	18.15	817	28.1
Sıvı 12-30-12 + UAN	3.32	11.15	6	18.15	787	21.1
Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN	4.60	11.15	6	18.15	1010	42.5

Konya İlindeki şeker pancarı denemesinin fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan 12-30-12 gübresi konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 817 (Katı 12-30-12+Üre) ile 1010 (Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) +UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 21 (Sıvı 12-30-12 + UAN) ile % 43 (Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 298). Şeker pancarının agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı 12-30-12 + Üre uygulamasına göre büyükten küçüğe doğru Sıvı 12-30-12 + UAN>Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) +UAN şeklinde sıralanmıştır. Şeker pancarının fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı 12-30-12 + Üre) uygulamasına göre % -23 (Sıvı 12-30-12 + UAN) ile % 55 (Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) +UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 299: Konya İlinde katı ve sıvı gübre 13-18-15 uygulamalarının şeker pancarının kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	1.68	11.15	0	11.15	--	--
Katı 13-18-15 + Üre	4.67	11.15	6	18.15	693	49.8
Katı 13-18-15 + UAN	3.54	11.15	6	18.15	713	31.1
Sıvı 13-18-15 + UAN	2.85	11.15	6	18.15	501	19.5

Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN	3.61	11.15	6	18.15	743	32.2

Konya İlindeki şeker pancarı denemesinin fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan 13-18-15 gübresi konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 501 (Sıvı 13-18-15 + UAN) ile 743 (Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) +UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 19 (Sıvı 13-18-15 + UAN) ile % 32 (Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 299). Şeker pancarının agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı 13-18-15 + Üre uygulamasına göre büyükten küçüğe doğru Sıvı 13-18-15 + UAN>Katı 13-18-15+UAN>Sıvı 13-15-18 (Polifosfat) +UAN şeklinde sıralanmıştır. Şeker pancarının fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı 12-30-12 + Üre) uygulamasına göre bir artış sağlanamamıştır.

Çizelge 4. 300: Konya İlinde katı ve sıvı gübre 10-25-20 uygulamalarının pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	**Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}**	**Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}**	**Gübre kullanım etkinliği Fosfor**	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	**Geri alım etkinliği (%)**
Kontrol (Gübresiz)	1.62	11.15	0	11.15	--	--
Katı 10-25-20 + Üre	2.59	11.15	7	18.15	6.71	16.0
Katı 10-25-20 + UAN	3.02	11.15	7	18.15	15.71	23.0
Sıvı 10-25-20 + UAN	2.60	11.15	7	18.15	17.29	16.2
Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN	3.49	11.15	7	18.15	18.71	30.5

Konya İlindeki şeker pancarı denemesinin fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan 10-25-20 gübresi konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 7 (Katı 10-25-20 + UAN) ile 19 (Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) +UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 16 (Katı 10-25-20 + UAN) ile % 31 (Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 300). Şeker pancarının agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı 13-18-15 + Üre uygulamasına göre büyükten küçüğe doğru Katı 10-25-20+UAN>Sıvı 10-25-20 + UAN> Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) +UAN şeklinde sıralanmıştır. Şeker pancarının fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı 10-25-20 + Üre) uygulamasına göre % 1 oranında (Sıvı 10-25-20 + UAN) ile % 91 oranında (Sıvı 10-25-20 (Polifosfat)+UAN) konuları arasında değiştiği belirlenmiştir.

4.6.16. Ankara İl'inde Şeker Pancarı Denemelerinin Gübre Uygulamalarının Sonuçları

Katı ve sıvı 12-30-12, 13-18-15 ve 10-25-20 gübresi uygulamalarının şeker pancarının verimde sağladığı artışa ve uygulanan fosforun bitki ile topraktan kaldırılan oranını belirlemek için fosforun agronomik etkinlik ve geri alım etkinliğine etkileri sırasıyla Çizelge 4.301, 4.302 ve 4.303'de verilmiştir.

Çizelge 4. 301: Ankara İlinde katı ve sıvı gübre 12-30-12 uygulamalarının kuru şartlardaki pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	5.07	11.15	0	11.15	--	--
Katı 12-30-12 + Üre	7.44	11.15	6	17.15	590	39.5
Katı 12-30-12 + UAN	9.78	11.15	6	17.15	858	78.6
Sıvı 12-30-12 + UAN	10.08	11.15	6	17.15	718	83.6
Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) + UAN	9.39	11.15	6	17.15	628	72.0

Ankara İlindeki şeker pancarı denemesinin fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan 12-30-12 gübresi konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 590 (Katı 12-30-12+Üre) ile 858 (Katı 12-30-12+UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 40 (Katı 12-30-12 + UAN) ile % 72 (Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 301). Şeker pancarının agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı 12-30-12 + Üre uygulamasına göre büyükten küçüğe doğru Katı 10-25-20+UAN>Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) +UAN>Sıvı 12-30-12 + UAN şeklinde sıralanmıştır. Şeker pancarının fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı 12-30-12 + Üre) uygulamasına göre % 112 (Sıvı 12-30-12 (Polifosfat) +UAN) ile % 81 (Sıvı 12-30-12 + UAN) arasında değişen oranlarda artmıştır.

Çizelge 4. 302: Ankara İlinde katı ve sıvı gübre 13-18-15 uygulamalarının şeker pancarının kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg da^{-1}	Gübre ile verilen P_2O_5	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg da^{-1}	Gübre kullanım etkinliği Fosfor

			mik. kg da^{-1}		Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	4.50	11.15	0	11.15	--	--
Katı 13-18-15 + Üre	5.29	11.15	6	17.15	174	13.2
Katı 13-18-15 + UAN	6.39	11.15	6	17.15	373	31.5
Sıvı 13-18-15 + UAN	6.74	11.15	6	17.15	664	37.3
Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) + UAN	6.84	11.15	6	17.15	580	39.0

Ankara İlindeki şeker pancarı denemesinin fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan 13-18-15 gübresi konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 174 (Katı 13-18-15 + UAN) ile 664 (Sıvı 13-18-15+UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 19 (Sıvı 13-18-15 + UAN) ile % 32 (Sıvı 13-18-15 (Polifosfat) +UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 302). Şeker pancarının agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı 13-18-15 + Üre uygulamasına göre büyükten küçüğe doğru Sıvı 13-18-15 + UAN>Sıvı 13-15-18 (Polifosfat) +UAN Katı>13-18-15+UANşeklinde sıralanmıştır. Şeker pancarının fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı 12-30-12 + Üre) uygulamasına göre % 139 oarnında Katı 13-18-15+UAN ile %195 oranında Sıvı 13-18-15 (Polifosfat)+UAN arasında değişen artışlar olmuştur.

Çizelge 4. 303: Ankara İlinde katı ve sıvı gübre 10-25-20 uygulamalarının pamuğun kaldırılan P_2O_5 içeriği, agronomik etkinliği ve fosfor geri alım etkinliği üzerine

UYGULAMA KONULARI	Kaldırılan P_2O_5 mik. kg/da	Toprakta mevcut P_2O_5 mik kg/da	Gübre ile verilen P_2O_5 mik. kg/da	Toplam(Gübre + Toprak) P_2O_5 mik. kg/da	Gübre kullanım etkinliği Fosfor	
					Agronomik etkinlik (kg kg^{-1})	Geri alım etkinliği (%)
Kontrol (Gübresiz)	5.60	11.15	0	11.15	--	--
Katı 10-25-20 + Üre	7.55	11.15	7	18.15	326	32.4
Katı 10-25-20 + UAN	9.66	11.15	7	18.15	624	67.6
Sıvı 10-25-20 + UAN	9.27	11.15	7	18.15	548	61.2
Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN	9.06	11.15	7	18.15	249	57.7

Ankara İlindeki şeker pancarı denemesinin fosfor kullanım etkinlikleri katı ve sıvı formda uygulanan 10-25-20 gübresi konularına bağlı olarak değişmekle birlikte, fosforun agronomik etkinliği 249 (Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) +UAN) ile 19 (Katı 10-25-20+UAN) kg kg^{-1} ve geri alım etkinliği % 32 (Katı 10-25-20 + Üre) ile %68 (Katı 10-25-20+UAN) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 300). Şeker pancarının agronomik etkinliği diğer bir ifade ile toprakta bulunan toplam (toprak+gübre) fosforunun bir birim ile oluşan verimi, bitkiye verilmesi gereken fosforun katı formda verilen Katı 13-18-15 + Üre uygulamasına göre büyükten küçüğe doğru Katı 10-25-20+UAN>Sıvı 10-25-20 + UAN> Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) +UAN şeklinde sıralanmıştır. Şeker pancarının fosfor geri alım etkinliği katı ve sıvı formdaki uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte katı formda (Katı 10-25-20 + Üre) uygulamasına göre % 78 oranında (Sıvı 10-25-20 (Polifosfat) + UAN) ile %109 oranında (Katı 10-25-20 +UAN) konuları arasında değiştiği belirlenmiştir.

Özet oılarak, şeker pancarı bitkisi ile yürütülen denemelerin ortalaması olarak fosfor alım etkinliği katı formdaki (12-30-12, 13-18-15, 10-25-20) geleneksel gübre uygulamalarına göre katı gübrelerin alternatifi olarak fosforu ortofosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile % 36 ve % 55 oranlarında artış elde edilmiştir.

4.7. DEMONSTRASYON DENEMELERİ

4.7.1. 2019-2020 DENEMELERİNİN SONUÇLARI

Proje kapsamında katı ve sıvı formundaki kimyasal gübrelerin buğday, şekerpancarı ve ayçiçeği bitkisinin verimine etkilerinin belirlenmesi amacıyla Konya ve Eskişehir illerinde denemeler kurulup yürütülmüştür.

4.7.1.1.BUĞDAY DENEMESİ SONUÇLARI

4.7.1.1.1. Konya İl'inde Buğday Denemesinin Kurulup, Yürütülmesi ve Sonuçları

Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü Altınova Tarım İşletmesi Müdürlüğü arazisinde 5.10.2019 tarihinde kurulmuştur. İşletmede 2019 yılı Ağustos-Eylül aylarında kuru tarım yapılan parsellerde proje kapsamında alınan TSM (Topsoil Mapper) Cihazı ile Prof. Dr. Ersoy Yıldırım tarafından taramalar yapılmış ve bu taramalar sonucunda toprak sıkışması tespit edilen 32 nolu parselde 150 mx150 m=22.5 da alanda demonstrasyon denemesi kurulmuştur. Belirlenen alan önde 2 eşit parçaya (22.5:2=11.25 da) bölünmüştür. Parçanın bir tarafında titreşimli dip kazan ile patlatma yapılmıştır. Daha sonra patlatmalı ve patlatmasız parseller (11.25:2=5.625 da) tekrar 2'ye bölünerek elde edilen parçalara ekimde dekara 6 kg P_2O_5/da fosfor Katı DAP ve Sıvı DAP ile uygulanmıştır. Kardeşlenme döneminde bütün deneme alanına 15 kg/da Üre gübresi uygulanmıştır. Deneme hasat edilmiş ve verim değerleri Çizelge 4. 304'de verilmiştir.

Çizelge 4. 304: Patlatmalı ve patlatmasız DAP denemesinde uygulamaların buğdayın verimine etkileri

Uygulama	**Verim (kg da^{-1})**
Patlatmasız Katı DAP	321
Patlatmasız Sıvı DAP	343
Patlatmalı Sıvı DAP	152
Patlatmalı Katı DAP	229

Konya'da DAP gübresi demonstrasyon denemesinde en yüksek buğday verimi (343 kg da^{-1}) patlatma olmaksızın Sıvı DAP gübre uygulaması ile elde edilmiştir. Patlatma olmaksızın

uygulanan Sıvı DAP gübresi ile belirlenen buğday verimi Katı DAP uygulamasına göre %7 oranında artmıştır. Patlatma yapılmaksızın elde edilen buğday verimi, titreşimli pullukla yapılan patlatmaya göre DAP gübresinin hem sıvı hem de katı formda uygulamalarına göre sırasıyla %126 ve %40 oranlarında arttığı belirlenmiştir (Çizelge 4.304).

4.7.1.1.2. Eskişehir İl'inde Ayçiçek Denemelerinin Sonuçları

Deneme, NBC Tarım Danışmanlık Gıda İnşaat Sanayi ve Limited Şirketi'nin Eskişehir-Çifteler Yıldızören Köyündeki arazisinde 5-6 Mayıs 2020 tarihinde kurulmuştur. Deneme yerinin seçimi için arazinin 4 farklı yerinde toprak örnekleri alınarak laboratuvarımıza gönderilmiştir. Bu örneklerden bitkiye elverişli fenoldisülfonik asit yöntemi ile belirlenen NO_3-N'u ortalama 1 ppm (0.25 kg N/da) ve fosfor (P) miktarı (3.32 kg P_2O_5/da) 1.06 ppm olanın temsil ettiği alana deneme kurulmuştur. Deneme yeri toprağının bitkiye elverişli fosfor miktarına göre toplam olarak mısır bitkisi için 9 kg P_2O_5 /da fosfor, 24 kg N/da azot, ayçiçeği bitkisi için 7.5 kg P_2O_5 /da fosfor, 16 kg N/da azot uygulanmıştır. Denemede 1- Katı 15-15-15 ve 2- Sıvı 13-24-12-1Fe-1Zn olmak üzere 2 uygulama konusu bulunmaktadır. Her bir uygulama konusun 5 dekar olacak şekilde yapılmıştır.

DENEME PLANI

Alan=5 dekar **Sıvı 13- 24-12-1 Fe-1Zn** Gübre uygulama zaman ve miktarları Ekimde: 60 litre/da x 5 da=300 litre 1.Üst Gübre (Çapada)= 19 lt/da x 5=95 litre (UAN, %32N) 2.Üst Gübre (Bitkiler 40-50 cm boyunda)= 19 lt/da x 5=95 litre (UAN, %32N)	AYÇİÇEĞİ EKİM ALANI
Alan=5 dekar **Katı 15-15-15=(Geleneksel uygulama)** Ekimde: 50 kg/da x 5 da=250 kg 1.Üst Gübre (Çapada)= 9.25 kg/da (katı Üre) x5=46 kg 2.Üst Gübre (Bitkiler 40-50 cm boyunda)= 9.25 kg/da (katı Üre)x5=46 kg	

Deneme hasat edilmiş ve verim değerleri Çizelge 4. 305'de verilmiştir.

Çizelge 4. 305: Uygulamaların ayçiçeğinin verimine etkileri

Uygulama	**Verim (kg da^{-1})**
Sıvı 13- 24-12-1 Fe-1Zn	271
Katı 15-15-15 (Geleneksel uygulama)	240

Eskişehir'de yürütülen demonstrasyon denemesinde ayçiçeği bitkisinin verimi, uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte sıvı formda UAN uygulaması (13-24-12+1Fe+1Zn) ile geleneksel uygulama olan katı formda üre (15-15-15) uygulamasına göre %13 oranında artmıştır (Çizelge 4.305).

4.7.2. 2020-2021 DENEMELERİNİN SONUÇLARI

2020-2021 yılında 3 farklı bitkide (Mısır, Pamuk ve Ayçiçeği) 5 farklı ilde (Aydın, Adana, Eskişehir, Konya ve Şanlıurfa) 6 adet tarla denemesi kurulup yürütülmüştür. Deneme topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.306'da verilmiştir.

Çizelge 4. 306: Deneme topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Deneme Yeri		Adana-Seyhan	Aydın-Didim	Eskişehir-Alpu	Konya-Karapınar	Konya-Ilgın	Şanlıurfa-Akçakale
Arazi Sahibi		İlhan Keskin	Tanmanlar	Halil Yavuz	Cevdet Çopur	Şükrü Çiçek	Mehmet Aslanbaş
Bitki		Mısır	Pamuk	Mısır	Mısır	Ayçiçeği	Pamuk
Ekilen Alan		10 dekar	25 dekar	20 dekar	45 dekar	16 dekar	10 dekar
X koordinat değ		37,003345	37.55924	39,777694	37,568038	38,242484	36,822366
Y koordinat değ		35,19519	27,27939	30,989336	33,288794	31,992574	38,933000
Z koordinat değ		27		758	1008	1024	366
Bünye		56.76	69.30	93.50	56.47	61.60	68.93
pH	--	7.96	8.34	7.93	7.98	8.21	8.06
Tuz	%	0.02	0.02	0.07	0.03	0.02	0.04
Kireç	%	35.47	14.58	10.37	25.94	19.57	30.21
Org. Md	%	0.90	1.22	1.60	1.86	1.85	0.97
Azot	%	0.05	0.06		0.10		
P_2O_5	kg/da	3.18	8.39	1.61	3.94	5.44	0.54
K_2O	kg/da	73.26	104.16	203.45	139.96	46.75	96.24
Fe	ppm	5.82	11.98	3.62	2.22	11.63	3.80
Zn	ppm	0.99	1.76	0.49	0.58	0.58	0.88
Cu	ppm	0.98	1.17	1.39	1.09	1.32	0.91
Mn	ppm	2.08	5.71	6.99	6.04	7.31	9.64
Ca	ppm	4437.4	4870.3	5277.7	6169.3	5294.0	6370.0
Mg	ppm	566.0	957.5	1749.8	664.7	534.1	857.7
Na	ppm	302.3	78.5	124.1	17.7	193.6	77.9

Denemelerde sıvı taban gübresi olarak Ar-Ge denemelerinde en iyi sonuçların alındığı 7 (6.75)-13(12.5)-6 (katı 13-24-12) kompoze gübre kullanıldı. Bu gübrede azot, amonyum (NH_4) ve amin (NH_2) ve fosfor polifosfat ($H_4P_2O_7$-pyro, $H_5P_3O_{10}$-tripoly $H_6P_4O_{13}$-tetrapoly, $H_7P_5O_{16}$-pentapoly, $H_nP_nO_n$-npolifosfat) formundadır. Üst gübre olarak sıvı 25-0-5-8(SO_3) gübresinin kullanılmıştır. Üst gübrede azotun % 50'si amin (NH_2), % 25 (NH_4) ve % 25 (NO_3) formundadır. Üst gübresinin besin elementi içeriği ağırlık esasına göre verilmiştir. Gübrenin yoğunluğu 1.34 kg/litre'dir. Denemlere ait bazı bilgiler Çizelge 4.307'de verilmiştir.

Çizelge 4. 307: Sıvı gübre projesi kapsamında 2021 yılı bahar döneminde kurulan demonstrasyon denemeleri ile ilgili bazı bilgiler

Lokasyon	**Bitki**	**Tohum çeşidi**	**Ekim Tarihi**	**Ekilen alan (dekar)**	**Sulama sistemi**
Adana-Seyhan	Mısır (tane)	Bayer Dekalb DKC6492	31.03.2021	10	salma
Eskişehir-Alpu	Mısır (tane)	Pioneer 0937	24.04.2021	20	damla
Konya-Ilgın	Ayçiçeği (yağlık)	Syngenta Gibraltar	25.04.2021	16	yağmurlama
Konya-Karapınar	Mısır (tane)	Bayer Dekalb DKC6050	28.04.2021	45	damla
Şanlıurfa-Akçakale	Pamuk	BASF Candia	30.04.2021	10	salma
Aydın-Didim	Pamuk	Özaltın Tarım Lodos	06.05.2021	25	salma

Demonstrasyon denemelerinde toprak analiz sonuçlarına ve hedef verime göre ekimde ve gelişme döneminde verilen veya verilecek olan NPK miktarları Çizelge 4.308'de verilmiştir.

Çizelge 4. 308: Sıvı gübre projesi kapsamında 2021 yılı bahar döneminde kurulan demonstrasyon denemelerinde uygulanan NPK miktarları

	Ekimde, kg/da			Sıvı 7-13-6, lt/da	Üste, kg/da			25-0-5-8(SO_3), lt/da-kg/da
	N	P_2O_5	K_2O		N	K_2O	SO_3	
Adana-Mısır	5.4	10	4.8	80	20	4	6.4	60-80
Eskişehir-Mısır	5.94	11	5.3	88	19.1	3.8	6.1	57-76
Ilgın-Ayçiçeği	2.7	5	2.4	40	13	2.6	4.2	39-52
Karapınar-Mısır	4.9	9	4.3	72	20	4	6.4	60-80
Ş.urfa-Pamuk	5.4	10	4.8	80	20	4	6.4	60-80
Didim-Pamuk	3	5.8	2.7	45	22	4.4	7.0	66-88

Üst gübre uygulaması bitkiler yaklaşık 50 cm boyunda olduğu zamana denk gelen mısırın 8 yapraklı, ayçiçeğinin baş oluşturma dönemi başında, pamuğun taraklanma döneminde uygulanmıştır.

4.7.2.1.AYÇİÇEĞİ DENEMESİ SONUÇLARI

Proje kapsamında katı ve sıvı formundaki kimyasal gübrelerin ayçiçeği bitkisinin gelişmesine ve verimine etkilerinin belirlenmesi amacıyla Konya İlinde deneme kurulup yürütülmüştür.

4.7.2.1.1. Konya İl'inde Ayçiçek Denemelerinin Sonuçları

Kurulup yürütülen ayçiçeği denemesinin sıvı taban gübresi olarak Ar-Ge denemelerinde en iyi sonuçların alındığı 7 (6.75)-13(12.5)-6 ve katı 13-24-12 kompoze gübreler kullanılmıştır. Bu gübrede azot, amonyum (NH_4) ve amin (NH_2) ve fosfor polifosfat ($H_4P_2O_7$-pyro, $H_5P_3O_{10}$-tripoly $H_6P_4O_{13}$-tetrapoly, $H_7P_5O_{16}$-pentapoly, $H_nP_nO_n$-npolifosfat) formundadır. Ekimde sıvı gübre (7 (6.75)-13(12.5)-6) 40 l da^{-1} ve 5 kg P_2O_5 da^{-1} fosfora göre katı gübre (13-24-12) uygulanmıştır. Üst gübre olarak sıvı 25-0-5-8(SO_3) gübresi kullanılmıştır. Üst gübrede azotun %50'si amin (NH_2), %25 (NH_4) ve %25 (NO_3) formundadır. Üst gübresinin besin elementi içeriği ağırlık esasına göre verilmiştir. Ayçiçeğinin baş oluşum döneminin başında (bitkinin 50 cm boyuna ulaştığı dönemde) yoğunluğu 1.34 kg l^{-1} olan sıvı 25-0-5-8(SO_3) gübreden 39-52 l da^{-1} miktarında uygulanmıştır.

Katı ve sıvı gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek için yaprak örnekleri alınmıştır. Bu örneklerin analiz sonuçları makro ve mikro elementler olarak uygulanan gübrelere göre ayrı ayrı Çizelge 4.309 ve 4.310'de verilmiştir.

Çizelge 4. 309: Konya İlinde Sıvı ve Katı Kompoze Gübre Uygulamalarının Ayçiçeği Bitkisi Yapraklarının Makro (N, P, K, Ca ve Mg) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Tek**	**N**	**P**	**K**	**Ca**	**Mg**
		---------- (%) ----------				
Kontrol	**1**	3.11	0.41	2.64	1.81	1.03
	2	3.13	0.39	2.55	1.69	0.94
Ortalama		**3.12**	**0.40**	**2.60**	**1.75**	**0.98**
Katı Gübre	**1**	3.21	0.36	2.49	2.13	1.08
	2	3.24	0.36	2.54	2.11	1.07
Ortalama		**3.23**	**0.36**	**2.52**	**2.12**	**1.07**
Sıvı Gübre	**1**	3.24	0.35	2.76	1.80	1.14
	2	3.30	0.33	2.83	1.70	1.11
Ortalama		**3.27**	**0.34**	**2.79**	**1.75**	**1.12**

Yeterlilik Sınır Değerleri		**3.0-5.0**	**0.25-0.5**	**3.0-4.50**	**0.8-2.0**	**0.30-0.8**

Çizelge 4.309'daki değerler, Jones ve ark.,., (1991)'nın ayçiçeği bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Konya'da kuru şartlarda yürütülen tarla denemesinde katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında K dışındaki besin elementlerinin eksikliği belirlenmemiştir. Yaprakların azot içeriği katı gübre (13-24-12) ve sıvı gübre [7 (6.75)-13(12.5)-6] uygulamaları ile kontrole göre sırasıyla % 3.5 ve % 4.8; magnezyum içeriğinde ise **%** 6 ve % 14 oranlarında artışa neden olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. 310: Konya İlinde Sıvı ve Katı Kompoze Gübre Uygulamalarının Ayçiçek Bitkisi Yapraklarının Mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Tek**	**Fe**	**Zn**	**Cu**	**Mn**	**B**
		---------- mg kg $^{-1}$ ----------				
Kontrol	**1**	86.37	46.58	35.90	34.93	91.22
	2	81.39	44.67	32.75	31.76	84.37
Ortalama		**83.88**	**45.62**	**34.33**	**33.35**	**87.79**
Katı Gübre	**1**	126.40	50.56	32.09	50.56	107.92
	2	131.29	49.83	32.58	50.79	112.12
Ortalama		**128.84**	**50.20**	**32.33**	**50.67**	**110.02**
Sıvı Gübre	**1**	113.15	44.67	28.78	39.70	70.47
	2	105.06	44.18	27.49	37.31	66.76
Ortalama		**109.10**	**44.42**	**28.14**	**38.51**	**68.62**
Yeterlilik Sınır Değerleri		**-**	**30-80**	**10-20**	**25-100**	**35-100**

Çizelge 4.310'daki değerler, Jones ve ark., (1991)'nın ayçiçeği bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Konya'da kuru şartlarda yürütülen tarla denemesinde katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında herhangi bir besin elementinin eksikliği belirlenmemiştir. Yaprakların Fe ve Mn içeriğinde kontrole göre artışlar olduğu belirlenmiş olup kontrole (çiftçi uygulaması) göre katı gübre uygulamasında sırasıyla % 54 ve % 52 oranında, sıvı gübre uygulamalarında ise sırasıyla % 30, % 15 oranında artışlar meydana geldiği belirlenmiştir.

Çizelge 4. 311: Konya İlinde Sıvı ve Katı Kompoze Gübre Uygulamalarının Ayçiçek Bitkisinin Verim ve Yağ Oranı Üzerine Etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Verim kg da^{-1}**	**% Değişim**	**Yağ Oranı %**	**% Değişim**
Kontrol	310	--	44	--
Katı Gübre	447	44	47	7
Sıvı Gübre	480	55	48	9

Sıvı ve katı gübre uygulamaları ayçiçeği denemesinde verim ve yağ oranlarında artmıştır (Çizelge 4.311). Ayçiçeğin veriminde çiftçi uygulaması olan kontrole göre katı gübre uygulamasıyla % 44, sıvı gübre uygulamasıyla % 55 oranında artış elde edilmiştir (Çizelge 4.308). Yağ oranları ise kontrole göre katı gübre uygulamasıyla % 7, sıvı gübre uygulamasıyla %9 oranında artışlar olduğu belirlenmiştir.

4.7.2.2. MISIR DENEMESİ SONUÇLARI

Proje kapsamında katı ve sıvı formundaki kimyasal gübrelerin mısır bitkisinin gelişme ve verimine etkilerinin belirlenmesi amacıyla Adana Eskişehir ve Konya'da denemeler kurulup yürütülmüştür.

4.7.2.2.1. Adana İl'inde Mısır Denemelerinin Sonuçları

Mısır denemesinde sıvı taban gübresi olarak Ar-Ge denemelerinde en iyi sonuçların alındığı 7 (6.75)-13(12.5)-6 gübresi kullanılmıştır. Sıvı gübrede (7 (6.75)-13(12.5)-6) azot, amonyum (NH_4) ve amin (NH_2) ve fosfor polifosfat ($H_4P_2O_7$-pyro, $H_5P_3O_{10}$-tripoly $H_6P_4O_{13}$-tetrapoly, $H_7P_5O_{16}$-pentapoly, $H_nP_nO_n$-npolifosfat) formundadır. Ekimde sıvı gübre (7 (6.75)-13(12.5)-6) 80 l da^{-1} uygulanmıştır. Üst gübre olarak sıvı 25-0-5-8(SO_3) gübresi kullanılmıştır. Üst gübrede azotun % 50'si amin (NH_2), % 25 (NH_4) ve % 25 (NO_3) formundadır. Üst gübresinin besin elementi içeriği ağırlık esasına göre verilmiştir. Mısırın 8 yapraklı olduğu dönemde (bitkinin 50 cm boyuna ulaştığı dönemde) yoğunluğu 1.34 kg l^{-1} olan sıvı 25-0-5-8(SO_3) gübreden 60-80 l da^{-1} miktarında uygulanmıştır.

Mısır denemelerinde farklı gübre uygulamalarının bitkinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla tepe püskülü oluşum döneminde koçanın karşısındaki yapraklardan örneklemeler yapılmıştır. Tepe püskül dönemindeki mısır yapraklarının analiz sonuçları Çizelge 4.312 ve 4.313'de ve verim değerleri Çizelge 4.314'de verilmiştir.

Çizelge 4. 312: Adana İlinde Sıvı Gübre Uygulamasının Mısır Bitkisi Yapraklarının Makro (N, P, K, Ca ve Mg) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri

UYGULAMA KONULARI	Tek	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol	1	1.61	0.13	2.26	0.48	0.35
	2	1.65	0.13	2.27	0.48	0.34
Ortalama		**1.63**	**0.13**	**2.27**	**0.48**	**0.35**
Normal Yerler	1	3.06	0.15	2.29	0.55	0.34
	2	3.11	0.15	2.28	0.54	0.33
Ortalama		**3.09**	**0.15**	**2.29**	**0.55**	**0.33**
Sarı Yerler	1	2.28	0.12	2.41	0.54	0.32
	2	2.26	0.12	2.36	0.53	0.34
Ortalama		**2.27**	**0.12**	**2.38**	**0.54**	**0.33**
Yeterlilik Sınır Değerleri		**2.70-4.0**	**0.25-0.5**	**1.70-3.0**	**0.21-1.0**	**0.20-1.0**

Çizelge 4. 313: Adana İlinde Sıvı Gübre Uygulamasının Mısır Bitkisi Yapraklarının Mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri

UYGULAMA KONULARI*	Tek	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg $^{-1}$ ----------				
Kontrol	1	153.08	38.77	11.93	44.73	19.88
	2	147.93	37.98	11.99	43.98	18.99
Ortalama		**150.50**	**38.37**	**11.96**	**44.35**	**19.44**
Normal Yerler	1	196.67	28.38	11.74	49.90	18.59
	2	199.90	22.76	10.89	50.47	16.82
Ortalama		**198.29**	**25.57**	**11.31**	**50.19**	**17.71**
Sarı Yerler	1	190.95	15.91	6.96	37.79	11.93
	2	186.00	14.68	6.85	39.16	12.73
Ortalama		**188.48**	**15.30**	**6.91**	**38.48**	**12.33**

Yeterlilik Sınır Değerleri		**21-250**	**25-100**	**6-20**	**20-200**	**5-25**

Çizelge 4. 314: Adana İlinde Sıvı ve Katı Kompoze Gübre Uygulamalarının Mısır Bitkisinin Verim Üzerine Etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Verim kg da^{-1}**
Kontrol (Çiftçi Uygulaması)	1510
Katı Gübre	1000

4.7.2.2.2. Eskişehir İl'inin Mısır Denemelerinin Sonuçları

Mısır denemesinde sıvı taban gübresi olarak Ar-Ge denemelerinde en iyi sonuçların alındığı 7 (6.75)-13(12.5)-6 ve katı 13-24-12 kompoze gübreler kullanılmıştır. Sıvı gübrede (7 (6.75)-13(12.5)-6) azot, amonyum (NH_4) ve amin (NH_2) ve fosfor polifosfat ($H_4P_2O_7$-pyro, $H_5P_3O_{10}$-tripoly $H_6P_4O_{13}$-tetrapoly, $H_7P_5O_{16}$-pentapoly, $H_nP_nO_n$-npolifosfat) formundadır. Ekimde sıvı gübre (7 (6.75)-13(12.5)-6) 88 l da^{-1} ve 11 kg P_2O_5 da^{-1} fosfora göre katı gübre (13-24-12) uygulanmıştır. Üst gübre olarak sıvı 25-0-5-8(SO_3) gübresi kullanılmıştır. Üst gübrede azotun % 50'si amin (NH_2), % 25 (NH_4) ve % 25 (NO_3) formundadır. Üst gübresinin besin elementi içeriği ağırlık esasına göre verilmiştir. Mısırın 8 yapraklı olduğu dönemde (bitkinin 50 cm boyuna ulaştığı dönemde) yoğunluğu 1.34 kg l^{-1} olan sıvı 25-0-5-8(SO_3) gübreden 57-76 l da^{-1} miktarında uygulanmıştır.

Eskişehir ili mısır denemelerde farklı gübre uygulamalarının mısır bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla tepe püskülü oluşum döneminde koçanın karşısındaki yapraklardan örneklemeler yapıldı. Tepe püskül dönemindeki mısır yapraklarının analiz sonuçları Çizelge 4.315 ve 4.316'da verilmiştir.

Çizelge 4. 315: Eskişehir İlinde Sıvı ve Katı Kompoze Gübre Uygulamalarının Mısır Bitkisi Yapraklarının Makro (N, P, K, Ca ve Mg) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Tek**	**N**	**P**	**K**	**Ca**	**Mg**
		---------- (%) ----------				
Katı Gübre (13-24-12)	**1**	4.55	0.26	1.86	0.51	0.30
	2	4.61	0.26	2.05	0.47	0.27
Ortalama		**4.58**	**0.26**	**1.96**	**0.49**	**0.28**
Sıvı Gübre (7 (6.75)-13(12.5)-6)	**1**	4.12	0.21	2.05	0.44	0.27
	2	4.35	0.22	2.06	0.45	0.28
Ortalama		**4.24**	**0.22**	**2.06**	**0.44**	**0.28**
Yeterlilik Sınır Değerleri		**2.70-4.0**	**0.25-0.5**	**1.70-3.0**	**0.21-1.0**	**0.20-1.0**

Çizelge 4.315'de de görülmekte olduğu gibi, Jones ve ark., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Eskişehir'de yürütülen tarla denemesinde katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrolde P konsantrasyonu, sıvı gübre uygulamasına K konsantrasyonu ve kontrol ile katı gübre uygulamalarında Mg konsantrasyonu hariç diğer uygulamalarla besin elementlerinin bitkide eksikliği belirlenmemiştir.

Çizelge 4. 316: Eskişehir İlinde Sıvı ve Katı 13-24-12 Kompoze Gübre Uygulamalarının Mısır Bitkisi Yapraklarının Mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri

UYGULAMA KONULARI*	**Tek**	**Fe**	**Zn**	**Cu**	**Mn**	**B**
		---------- mg kg $^{-1}$ ----------				
Katı Gübre (13-24-12)	**1**	134.65	38.61	11.88	129.70	33.66

	2	121.89	37.06	12.68	127.74	31.20
Ortalama		**128.27**	**37.83**	**12.28**	**128.72**	**32.43**
Sıvı Gübre (7 (6.75)-13(12.5)-6)	**1**	164.48	38.93	12.65	105.11	24.33
	2	164.50	44.25	13.47	107.74	25.97
Ortalama		**164.49**	**41.59**	**13.06**	**106.43**	**25.15**
Yeterlilik Sınır Değerleri		**21-250**	**25-100**	**6-20**	**20-200**	**5-25**

Jones ve ark., (1991)'nın belirlemiş oldukları mısır bitkisi için yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında yürütülen tarla denemesinde katı ve sıvı gübre uygulamalarının tamamında herhangi bir besin elementinin eksikliği belirlenmemiştir (Çizelge 4.316).

4.7.2.2.3. Konya İl'inin Mısır Denemelerinin Sonuçları

Mısır denemesinde sıvı taban gübresi olarak Ar-Ge denemelerinde en iyi sonuçların alındığı 7 (6.75)-13(12.5)-6 ve katı 13-24-12 kompoze gübreler kullanılmıştır. Sıvı gübrede (7 (6.75)-13(12.5)-6) azot, amonyum (NH_4) ve amin (NH_2) ve fosfor polifosfat ($H_4P_2O_7$-pyro, $H_5P_3O_{10}$-tripoly $H_6P_4O_{13}$-tetrapoly, $H_7P_5O_{16}$-pentapoly, $H_nP_nO_n$-npolifosfat) formundadır. Ekimde sıvı gübre (7 (6.75)-13(12.5)-6) 72 l da^{-1} ve 9 kg P_2O_5 da^{-1} fosfora göre katı gübre (13-24-12) uygulanmıştır. Üst gübre olarak sıvı 25-0-5-8(SO_3) gübresi kullanılmıştır. Üst gübrede azotun % 50'si amin (NH_2), % 25 (NH_4) ve % 25 (NO_3) formundadır. Üst gübresinin besin elementi içeriği ağırlık esasına göre verilmiştir. Mısırın 8 yapraklı olduğu dönemde (bitkinin 50 cm boyuna ulaştığı dönemde) yoğunluğu 1.34 kg l^{-1} olan sıvı 25-0-5-8(SO_3) gübreden 60-80 l da^{-1} miktarında uygulanmıştır.

Eskişehir ili mısır denemelerde farklı gübre uygulamalarının mısır bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla tepe püskülü oluşum döneminde koçanın karşısındaki yapraklardan örneklemeler yapıldı. Tepe püskül dönemindeki mısır yapraklarının analiz sonuçları Çizelge 4.317 ve 4.318'de, verim değerleri Çizelge 4.319'da verilmiştir.

Çizelge 4. 317: Konya İlinde Sıvı ve Katı Kompoze Gübre Uygulamalarının Mısır Bitkisi Yapraklarının Makro (N, P, K, Ca ve Mg) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri

UYGULAMA KONULARI	**Tek**	**N**	**P**	**K**	**Ca**	**Mg**
		---------- (%) ----------				
Kontrol	**1**	3.31	0.19	2.19	0.39	0.17
	2	3.29	0.18	2.24	0.35	0.16
Ortalama		**3.30**	**0.19**	**2.21**	**0.37**	**0.17**
Katı Gübre (13-24-12)	**1**	3.12	0.22	1.98	0.38	0.16
	2	3.10	0.23	2.01	0.39	0.16
Ortalama		**3.11**	**0.22**	**1.99**	**0.39**	**0.16**
Sıvı Gübre (7 (6.75)-13(12.5)-6)	**1**	3.45	0.15	1.66	0.64	0.24
	2	3.46	0.15	1.55	0.65	0.25
Ortalama		**3.46**	**0.15**	**1.61**	**0.65**	**0.24**
Yeterlilik Sınır Değerleri		**2.70-4.0**	**0.25-0.5**	**1.70-3.0**	**0.21-1.0**	**0.20-1.0**

Çizelge 4.317'den de görülmekte olduğu gibi, Jones ve ark., (1991)'nın mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Konya'da yürütülen tarla denemesinde katı ve sıvı gübre uygulamalarının P konsantrasyonu, sıvı gübre uygulamasının K konsantrasyonu dışında besin elementlerinin eksikliği belirlenmemiştir.

Tarla denemesinin kurulduğu yerin bitkiye elverişli fosfor içeriği 3.9 kg P_2O_5 da^{-1} bulunmuştur. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi'nde toprakta bitkiye yarayışlı fosfor miktarına göre uygulanması gereken fosfor miktarı 8-10 kg P_2O_5 da^{-1}'dır. Ancak gübrelerle

uygulanan fosforun bitki gelişimine etkisini belirlemek için tepe püskülü oluşum döneminde koçanın karşısındaki yapraklardan alınan örneklerde fosforun yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu da rehberde mısır bitkisinin gelişimi için tavsiye edilen fosfor miktarının yeterli olmadığının göstergesidir. Bu rehbere göre belirtilen fosforun yeterli olmamasının nedenleri arasında arazi temsil edecek şekilde toprak ve bitki örneklerinin alınmaması sayılabilir bu da bitki yapraklarında fosforun yetersiz olmasına neden olabilir.

Çizelge 4. 318 : Konya İlinde Sıvı ve Katı 13-24-12 Kompoze Gübre Uygulamalarının Mısır Bitkisi Yapraklarının Mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri

UYGULAMA KONULARI*	Tek	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg $^{-1}$ ----------				
Kontrol	**1**	78.69	15.94	11.95	123.51	14.94
	2	75.89	14.98	11.98	116.82	13.98
Ortalama		**77.29**	**15.46**	**11.97**	**120.17**	**14.46**
Katı Gübre (13-24-12)	**1**	81.63	10.95	10.95	95.57	11.95
	2	75.96	10.99	10.99	100.95	13.99
Ortalama		**78.80**	**10.97**	**10.97**	**98.26**	**12.97**
Sıvı Gübre (7 (6.75)-13(12.5)-6)	**1**	105.74	19.95	11.97	114.71	16.96
	2	104.69	18.94	11.96	112.66	15.95
Ortalama		**105.21**	**19.45**	**11.97**	**113.69**	**16.45**
Yeterlilik Sınır Değerleri		**21-250**	**25-100**	**6-20**	**20-200**	**5-25**

Jones ve ark.,., (1991) tarafında mısır bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Konya'da yürütülen tarla denemesinde katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrollerin tamamında herhangi bir besin elementinin eksikliği belirlenmemiştir (Çizelge 4.318).

Çizelge 4. 319: Konya İlinde Sıvı ve Katı Kompoze Gübre Uygulamalarının Mısır Bitkisinin Verim Üzerine Etkileri

UYGULAMA KONULARI	Verim kg da^{-1}
Kontrol	1640
Katı Gübre	1553
Sıvı Gübre	1601

4.7.2.3. PAMUK DENEMELERİNİN SONUÇLARI

Proje kapsamında katı ve sıvı kimyasal gübrelerin pamuk bitkisinin gelişimine etkilerinin belirlenmesi amacıyla Aydın ve Şanlıurfa'da tarla denemeleri kurulup yürütüldü.

4.7.2.3.1. Aydın İl'inde Pamuk Denemesinin Sonuçları

Pamuk denemesinde sıvı taban gübresi olarak Ar-Ge denemelerinde en iyi sonuçların alındığı 7 (6.75)-13(12.5)-6 ve katı 13-24-12 kompoze gübreler kullanılmıştır. Sıvı gübrede (7 (6.75)-13(12.5)-6) azot, amonyum (NH_4) ve amin (NH_2) ve fosfor polifosfat ($H_4P_2O_7$-pyro, $H_5P_3O_{10}$-tripoly $H_6P_4O_{13}$-tetrapoly, $H_7P_5O_{16}$-pentapoly, $H_nP_nO_n$-npolifosfat) formundadır. Ekimde sıvı gübre (7 (6.75)-13(12.5)-6) 45 l da^{-1} ve 5.8 kg P_2O_5 da^{-1} fosfora göre katı gübre (13-24-12) uygulanmıştır. Üst gübre olarak sıvı 25-0-5-8(SO_3) gübresi kullanılmıştır. Üst gübrede azotun % 50'si amin (NH_2), % 25 (NH_4) ve % 25 (NO_3) formundadır. Üst gübresinin besin elementi içeriği ağırlık esasına göre verilmiştir. Pamuğun taraklanma döneminde (bitkinin

50 cm boyuna ulaştığında) yoğunluğu 1.34 kg l^{-1} olan sıvı 25-0-5-8(SO_3) gübreden 66-88 l da^{-1} miktarında uygulanmıştır.

İzmir İli denemelerinde koza oluşturma döneminde katı ve sıvı kimyasal gübrelerin pamuk yaprakların besin element konsantrasyonlarını belirlemek amacıyla toplanan yaprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 4.320 ve 4.321'de verilmiştir.

Çizelge 4. 320: Aydın İlinde Sıvı ve Katı Kompoze Gübre Uygulamalarının Pamuk Bitkisi Yapraklarının Makro (N, P, K, Ca ve Mg) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri

UYGULAMA KONULARI	Tek	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol	**1**	4.22	0.22	2.12	1.58	0.60
	2	4.02	0.22	1.96	1.48	0.57
Ortalama		**4.12**	**0.22**	**2.04**	**1.53**	**0.59**
Katı Gübre (13-24-12)	**1**	4.17	0.23	2.04	1.35	0.57
	2	4.24	0.23	2.07	1.38	0.57
Ortalama		**4.21**	**0.23**	**2.05**	**1.37**	**0.57**
Sıvı Gübre (7 (6.75)-13(12.5)-6)	**1**	5.28	0.27	2.37	1.49	0.61
	2	5.18	0.27	2.48	1.56	0.62
Ortalama		**5.23**	**0.27**	**2.43**	**1.53**	**0.61**
Yeterlilik Sınır Değerleri		**3.0-4.30**	**0.25-0.45**	**0.90-2.0**	**2.20-3.50**	**0.3-0.8**

Çizelge 4.320'da da görülmekte olduğu gibi, Jones ve ark., (1991)'nın pamuk bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Aydın'da yürütülen tarla denemesinde kontrol ve sıvı gübre uygulamasının P konsantrasyonu hariç besin elementlerinin eksikliği belirlenmemiştir.

Çizelge 4. 321: Aydın İlinde Sıvı ve Katı Kompoze Gübre Uygulamalarının Pamuk Bitkisi Yapraklarının Mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri

UYGULAMA KONULARI*	Tek	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol	**1**	98.26	14.89	9.93	18.86	83.37
	2	134.76	18.42	9.69	18.42	80.47
Ortalama		**116.51**	**16.65**	**9.81**	**18.64**	**81.92**
Katı Gübre (13-24-12)	**1**	108.08	13.88	6.94	19.83	77.34
	2	123.20	13.91	7.95	19.87	78.49
Ortalama		**115.64**	**13.90**	**7.44**	**19.85**	**77.92**
Sıvı Gübre (7 (6.75)-13(12.5)-6)	**1**	135.85	17.85	8.92	21.81	79.33
	2	133.60	23.75	8.91	21.77	79.17
Ortalama		**134.72**	**20.80**	**8.92**	**21.79**	**79.25**
Yeterlilik Sınır Değerleri		**40-300**	**20-100**	**5-25**	**30-300**	**20-60**

Çizelge 4.321'deki değerler, Jones ve ark., (1991)'nın pamuk bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Aydın'da yürütülen tarla denemesinde sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrolün Zn konsantrasyonu dışındaki besin elementinin eksikliği belirlenmemiştir.

4.7.2.3.1. Şanlıurfa İl'inde Pamuk Denemesinin Sonuçları

Pamuk denemesinde sıvı taban gübresi olarak Ar-Ge denemelerinde en iyi sonuçların alındığı 7 (6.75)-13(12.5)-6 ve katı 13-24-12 kompoze gübreler kullanılmıştır. Sıvı gübrede (7 (6.75)-13(12.5)-6) azot, amonyum (NH_4) ve amin (NH_2) ve fosfor polifosfat ($H_4P_2O_7$-pyro, $H_5P_3O_{10}$-tripoly $H_6P_4O_{13}$-tetrapoly, $H_7P_5O_{16}$-pentapoly, $H_nP_nO_n$-npolifosfat) formundadır. Ekimde sıvı gübre (7 (6.75)-13(12.5)-6) 80 l da^{-1} ve 10 kg P_2O_5 da^{-1} fosfora göre katı gübre (13-24-12) uygulanmıştır. Üst gübre olarak sıvı 25-0-5-8(SO_3) gübresi kullanılmıştır. Üst gübrede azotun % 50'si amin (NH_2), % 25 NH_4 ve % 25 NO_3 formundadır. Üst gübresinin besin elementi içeriği ağırlık esasına göre verilmiştir. Pamuğun taraklanma döneminde (bitkinin 50 cm boyuna ulaştığında) yoğunluğu 1.34 kg l^{-1} olan sıvı 25-0-5-8(SO_3) gübreden 60-80 l da^{-1} miktarında uygulanmıştır.

Şanlıurfa İli pamuk denemelerinde koza oluşturma döneminde katı ve sıvı kimyasal gübrelerin pamuk yaprakların besin element konsantrasyonlarını belirlemek amacıyla toplanan yaprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 4.322 ve 4.323'de verilmiştir.

Çizelge 4. 322: Şanlıurfa İlinde Sıvı ve Katı 20-20 Kompoze Gübre Uygulamalarının Pamuk Bitkisi Yapraklarının Makro (N, P, K, Ca, Mg ve S) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri

UYGULAMA KONULARI	Tek	N	P	K	Ca	Mg
		---------- (%) ----------				
Kontrol	**1**	4.11	0.20	1.68	2.71	0.75
	2	4.81	0.20	1.70	2.67	0.75
Ortalama		**4.96**	**0.20**	**1.69**	**2.69**	**0.75**
Katı Gübre (13-24-12)	**1**	4.20	0.18	1.86	2.86	0.79
	2	4.22	0.18	1.74	2.85	0.76
Ortalama		**4.21**	**0.18**	**1.80**	**2.85**	**0.78**
Sıvı Gübre (7 (6.75)-13(12.5)-6)	**1**	4.19	0.17	1.87	2.61	0.73
	2	4.31	0.17	1.87	2.68	0.75
Ortalama		**4.25**	**0.17**	**1.87**	**2.64**	**0.74**
Yeterlilik Sınır Değerleri		**3.0-4.30**	**0.25-0.45**	**0.90-2.0**	**2.20-3.50**	**0.3-0.8**

Çizelge 4.322'den de görülmekte olduğu gibi, Jones ve ark., (1991)'nın pamuk bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Şanlıurfa'da yürütülen tarla denemesinde katı ve sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrolde P konsantrasyonu hariç besin elementlerinin eksikliği belirlenmemiştir.

Çizelge 4. 323: Şanlıurfa İlinde Sıvı ve Katı 20-20 kompoze Gübre Uygulamalarının Pamuk Bitkisi Yapraklarının Mikro (Fe, Zn, Cu, Mn ve B) Besin Elementi Konsantrasyonlarına Etkileri

UYGULAMA KONULARI*	Tek	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		---------- mg kg^{-1} ----------				
Kontrol	**1**	98.39	31.17	10.72	137.36	81.83
	2	95.24	31.42	10.80	137.46	82.47
Ortalama		**96.82**	**31.30**	**10.76**	**137.41**	**82.15**
Katı Gübre (13-24-12)	**1**	107.97	32.69	10.90	183.26	97.08
	2	131.68	32.67	10.89	184.16	97.03
Ortalama		**119.83**	**32.68**	**10.89**	**183.71**	**97.05**
Sıvı Gübre (7 (6.75)-13(12.5)-6)	**1**	82.71	30.89	9.97	134.53	92.68
	2	78.18	30.68	9.90	134.59	92.03
Ortalama		**80.44**	**30.78**	**9.93**	**134.56**	**92.35**
Yeterlilik Sınır Değerleri		**40-300**	**20-100**	**5-25**	**30-300**	**20-60**

Çizelge 4.323’deki değerler, Jones ve ark.,., (1991)’nın pamuk bitkisi için bildirdiği yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Şanlıurfa’da yürütülen tarla denemesinde sıvı gübre uygulamalarının ve gübre uygulaması yapılmayan kontrolün Zn konsantrasyonu dışındaki besin elementinin eksikliği belirlenmemiştir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA:

Ülkemizde en fazla ekim alanına sahip kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen buğday ve sulu şartlarda yetiştirilen şeker pancarı, mısır, pamuk ve ayçiçeği bitkilerinin besin elementi alımlarına, verim, kalite ve fosfor alım etkinliklerine etkileri bakımından geleneksel olarak kullanılan farklı katı kimyasal gübreler ile bu katı gübrelere alternatif olarak fosforu ortofosfat ve polifosfat formları şeklinde içeren taban gübreleri ve üstten uygulanan katı üre ile sıvı UAN gübreleri karşılaştırılmıştır.

Bunun için buğday, mısır, ayçiçeği, pamuk ve şeker pancarı bitkileri için kullanılan katı kimyasal gübrelerin (DAP, 20-20, Ekin (13-25-5 + 0.5 Zn), 13-24-12, 15-15-15, 20-20, 12-30-12, 13-18-15 ve 10-25-20) alternatifi olarak iki farklı fosfor formu (ortofosfat ve polifosfat) kullanılarak N-P_2O_5-K_2O oranları sırasıyla 1-2.6-0, 1-1-0, 1-2.5-1, 1-1.4-1.2, 1-2.5-2, 1-1.85-0.9 ve 1-1-1 içeren ve fosfor kaynağı olarak ayrı ayrı olmak üzere ortofosfat ($H_2PO_4^-$ ve $HPO_4^=$) ve polifosfat ($H_4P_2O_7$, $H_5P_3O_{10}$, $H_6P_4O_{13}$, $H_7P_5O_{16}$, $H_7P_6O_{19}$.....) iyonları kullanılarak 14 adet sıvı kimyasal kompoze gübre üretilmiştir. Bu sıvı ve katı kimyasal gübrelerin etkileri iklim ve toprak özellikleri farklı olan Konya, Eskişehir, Kırklareli, Adana, Samsun, İzmir, Şanlıurfa ve Ankara olmak üzere 8 il ve 7 bölgede kuru ve sulanır şartlarda buğday, ayçiçeği, mısır, pamuk ve şeker pancarı bitkileriyle 2018-2019 ve 2019-2020 yılları üretim sezonunda olmak üzere 2 yıl süreyle tarla denemeleri yürütülmüştür. Bu denemelerin kurulup yürütülrbilmesi için her bitkinin ekimi esnasında tohumla birlikte banda sıvı gübre uygulaması yapabilen ekim makineleri ve buğday hariç diğer bitkilerin gelişme döneminde bitki sıralarının 7.5 cm yanına 12-15 cm toprak derinliğine sıvı gübre uygulaması yapabilen çapalamalı makineler geliştirilmiştir. Ayrıca uygulanan sıvı gübre miktarının traktör hızından etkilenmemesi için Ülkemizde ilk defa bu makinelerde kullanılan toprak altı sıvı gübre uygulayabilen enjeksiyon başlığı geliştirilip 2019/07363 nolu patenti alınmış ve ayrıca elektronik kontrollü sıvı gübre dozajlama ayar regülatörü geliştirilmiştir.

Sonuçta, kuru şartlarda (Konya, Eskişehir ve Kırklareli) 2018-2019 ve 2019-2020 üretim yılında yürütülen buğday denemelerinin ortalama tane verim sonuçları dikkate alındığında katı formdaki geleneksel gübre uygulamalarına göre fosforu ortofosfat ve polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile sırasıyla % 3 ve % 7 oranlarında artış elde edilmiştir. Sulu koşullarda (Konya) ilinde 2018-2019 üretim yılında yürütülen buğday denemesinin ortalama tane verim sonuçları dikkate alındığında katı formdaki geleneksel gübre uygulamalarına göre fosforu ortofosfat ve polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile sırasıyla % 1 ve % 5 oranlarında azalmaların olduğu belirlenmiştir. Buğday bitkisi ile yürütülen denemelerin ortalaması olarak fosfor alım etkinliği katı formdaki geleneksel gübre uygulamalarına göre fosforu ortofosfat ve polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile kuru şartlarda sırasıyla % 37 ve % 64 ve sulu şartlarda sırasıyla % 26 ve % 30 oranlarında artış elde edilmiştir.

Mısır bitkisi ile 2018-2019 ve 2019-2020 üretim yıllarında Adana, Samsun ve İzmir illerinde yürütülen denemelerin ortalama tane verim sonuçları dikkate alındığında katı formdaki (DAP, 15-15-15, 13-24-12) geleneksel gübre uygulamalarına göre katı gübrelerin alternatifi olarak fosforu ortofosfat ve polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile sırasıyla % 5 ve % 10 oranlarında artış elde edilmiştir. Mısır bitkisi ile yürütülen denemelerin ortalaması olarak fosfor alım etkinliği katı formdaki (DAP, 15-15-15, 13-24-12) geleneksel gübre uygulamalarına göre katı gübrelerin alternatifi olarak fosforu ortofosfat ve polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile sırasıyla % 45 ve % 92 oranlarında artış elde edilmiştir.

Ayçiçeği bitkisi ile 2018-2019 ve 2019-2020 üretim yıllarında Konya, Samsun ve Kırklareli illerinde yürütülen denemelerin ortalama tane verim sonuçları dikkate alındığında katı formdaki (20-20, 15-15-15, DAP) geleneksel gübre uygulamalarına göre katı gübrelerin alternatifi olarak fosforu ortofosfat ve polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile sırasıyla % 13 ve % 11 oranlarında artış elde edilmiştir. Ayçiçeği bitkisi ile yürütülen denemelerin ortalaması olarak fosfor alım etkinliği katı formdaki (20-20, 15-15-15, DAP) geleneksel gübre uygulamalarına göre katı gübrelerin alternatifi olarak fosforu ortofosfat ve polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile sırasıyla % 104 ve % 125 oranlarında artış elde edilmiştir.

Pamuk bitkisi ile 2018-2019 ve 2019-2020 üretim yıllarında İzmir, Şanlıurfa ve Adana illerinde yürütülen denemelerin ortalama tane verim sonuçları dikkate alındığında katı formdaki (20-20, 15-15-15, DAP) geleneksel gübre uygulamalarına göre katı gübrelerin alternatifi olarak fosforu ortofosfat ve polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile sırasıyla % 7 ve % 7 oranlarında artış elde edilmiştir. Pamuk bitkisi ile yürütülen denemelerin ortalaması olarak fosfor alım etkinliği katı formdaki (20-20, 15-15-15, DAP) geleneksel gübre uygulamalarına göre katı gübrelerin alternatifi olarak fosforu ortofosfat ve polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile sırasıyla % 88 ve % 155 oranlarında artış elde edilmiştir.

Şeker pancarı bitkisi ile 2018-2019 ve 2019-2020 üretim yıllarında Konya, Eskişehir ve Ankara illerinde yürütülen denemelerin ortalama tane verim sonuçları dikkate alındığında katı formdaki (12-30-12, 13-18-15, 10-25-20) geleneksel gübre uygulamalarına göre katı gübrelerin alternatifi olarak fosforu ortofosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile % 1 oranında azalma elde edilirken, fosforu polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile % 16 oranında artış elde edilmiştir. Şeker pancarı bitkisi ile yürütülen denemelerin ortalaması olarak fosfor alım etkinliği katı formdaki (12-30-12, 13-18-15, 10-25-20) geleneksel gübre uygulamalarına göre katı gübrelerin alternatifi olarak fosforu ortofosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile % 36 ve % 55 oranlarında artış elde edilmiştir.

Yukarıda kuru ve sulanır şartlarda buğday, ayçiçeği, mısır, pamuk ve şeker pancarı bitkileriyle 2 yıl süreyle yürütülen tarla denemelerinin ortalama verimleri incelendiğinde, katı formdaki geleneksel gübre uygulamalarına göre katı gübrelerin alternatifi olarak fosforu ortofosfat ve polifosfat formunda içeren sıvı gübre uygulamaları ile sırasıyla % 1 ile % 16 arasında değişen oranlarında artışa neden olduğu belirlenmiştir. Nitekim yapılan bazı çalışmalarda da sonuçlarımıza benzer bir şekilde bitki verimlerinde sıvı gübre uygulamaları katı gübre uygulamalarına göre daha fazla artış sağlamıştır (Holloway ve ark., 2001; Lombi ve ark., 2004; McBeath ve ark., 2005 ve 2007; Wang ve Chu, 2015; Akhtar ve ark., 2016; Erenoğlu ve Dündar, 2020; Kusi ve ark., 2021). Literatür bilgilerine benzer bir şekilde çalışmamızda bitkilerin verimlerinde katı fosforlu gübrelere göre fosforu ortofosfat veya polifosfat formunda içeren sıvı fosforlu gübrelerle artışlar elde edilmesi bitkilerin fosfor alım etkinliğinin artmasından kaynaklanabilir. Nitekim çalışmamızda bütün bitkilerin ortalaması olarak fosfor alım etkinliğinin fosforu ortofosfat formunda içeren sıvı fosforlu gübrelerle % 26 ile % 104, fosforu polifosfat formunda içeren sıvı fosforlu gübrelerle % 30 ile %155 arasında değişen oranlarda arttığı belirlenmiştir. Holloway ve ark., (2001), McBeath ve ark., (2005), Bertrand ve ark., (2006) ve Erenoğlu ve Dündar (2020) buğday, Wang ve Chu (2015) ve Zhao ve ark., (2021) mısır, Kusi ve ark., (2021) şeker pancarı bitkisinde kireçli bazik reaksiyonlu bir topraklarda yaptıkları çalışmalarda fosfor alım etkinliğinin katı fosforlu gübreye göre sıvı fosforlu gübre uygulamaları ile arttığını belirtmişlerdir. Bitkilerle fosfor alım etkinliğinin katı fosforlu gübrelere göre sıvı fosforlu gübrelerle artması, fosforun sıvı şeklinde uygulandığında toprakta fiksasyonun azalması, hareketliliğinin ve difüzyon katsayısının artmasından kaynaklandığı ortaya konulmuştur (Clarkson, 1981; Sander ve ark.,1991; Lombi ve ark., 2004; Bertrand ve ark., 2006; Bertram ve ark., 2009). Ayrıca denemelerimizde bitkilerin fosfor alım etkinliği fosforu ortofosfat formunda içeren sıvı fosforlu gübrelere göre fosforu polifosfat formunda içeren sıvı fosforlu gübrelerle % 16 oranında daha fazla olduğu belirlenmiştir. Nitekim yapılan çalışmalarda da (McBeath ve ark., 2007; Kulakovskaya ve ark., 2012; Lombi ve ark., 2004; Noack ve ark., 2010) bulgularımız desteklenmektedir. Bu durum sıvı fosforlu gübrelerde fosforun ortofosfat yerine polifosfat formunda olması durumunda fosfor fiksasyonunun daha az, hareketliliğinin ve difüzyon katsayısının daha fazla olabileceğinin önemli bir göstergesi olabilir.

Proje kapsamında yürütülen tarla denemelerinde buğday hariç ayçiçeği, mısır, pamuk ve şeker pancarı bitkilerinin verimlerinde geleneksel katı fosforlu gübre ile birlikte üst gübresi olarak kullanılan katı üre yerine sıvı UAN gübresinin uygulanmasıyla % 1 ile % 8 arasında değişen oranlarda artışlar elde edilmiştir. Bu durum yapılan bazı çalışmalarla da (Vetsch ve Randall, 2000; Cai ve ark., 2002; Schelegel ve ark., 2003; Rochette ve ark., 2009) ortaya konulduğu gibi UAN gübresinin toprak altına enjekte edilmesiyle azot kayıplarının azaltması ve bitkilerin gelişme dönemlerinde alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçlarından da görülebileceği gibi azot alım etkinliklerinin artırmasından kaynaklanabilir. Ayrıca

denemelerimizde bitkilerin fosfor alım etkinliğinde geleneksel katı fosforlu gübre ile birlikte üst gübrelemede katı üre yerine sıvı UAN uygulaması ile % 13 ile % 73 arasında değişen oranlarda artırmıştır. Nitekim yapılan çalışmalarda da (Leikham ve ark., 2003; Kelley ve ark., 2005) bulgularımız desteklenmektedir. Bu durum üre yerine toprak altına UAN uygulaması ile amonyak şeklinde azot kaybını azalttığının önemli bir göstergesi olabilir.

Sonuç olarak proje kapsamında yapılan çalışmalarda geleneksel olarak kullanılan katı gübreler yerine sıvı gübrelerin kullanılması besin elementi kayıplarının azalmasına ve başta azot ve fosfor olmak üzere bitkilerin besin elementi alım etkinliklerinin artmasına neden olduğu ortaya konulmuştur. Buna göre katı kimyasal gübrelerin üretim ve kullanımlarında çevreye olan olumsuz etkilerininde göz önüne alınarak ülkemiz tarımında katı kimyasal gübreler yerine sıvı kimyasal gübrelerin kullanılmasının çok önemli düzeylerde ekonomik katkılar sağlayabilecektir.

KAYNAKLAR:

AKHTAR, M., Yaqub, M., Naeem, A., Ashraf, M., Hernandez, V. E., (2016). Improving phosphorus uptake and wheat productivity by phosphoric acid application in alkaline calcareous soils. Journal of the Science of Food and Agriculture, 96(11), 3701-3707.

ALKİER, A. C., Racz, G. J., Soper, R. J., (1972). Effects of foliar-and soil-applied nitrogen and soil nitrate-nitrogen level on the protein content of Neepawa wheat. Canadian Journal of Soil Science, 52(3), 301-309.

ALLEY, M. M., Reiter, S., Thomason, W. E., Reiter, M. S., (2010). Pop-up and/or Starter Fertilizers for Corn. vtechworks.lib.vt.edu.

AYOUB, T. A., (1999). Fertilizers and the environment. Nutrient Cycling in the Agroecosystems 55, 117-121.

BANZİGER, M., Feil, B., Schmid, J.E., Stamp, P., (1994). Utilization of late-applied nitrogen by spring wheat genotypes. European Journal of Agronomy 3, 63-69.

BAYRAKLI, F., Gezgin,S., Polat, H., Uyanöz, Ş., Özaytekin, H., Zengin, M., (1995). Azotlu Gübrelerden Amonyak Gazı Uçması Şeklinde Cereyan Eden Azot Kayıplarının Belirlenmesi İçin Alınması Gerekli Tedbirler Üzerine Araştırmalar. TÜBİTAK-TOAG-899.

BELOW, F. E., Crafts-Brandner S.J., Harper. J.E., Hageman, R.H., (1985). Uptake, distribution, and remobilization of 15N-labelled urea applied to maize canopies. Agron. J. 77:412–415.

BERTRAND, I., McLaughlin, M. J., Holloway, R. E., Armstrong, R. D., McBeath, T., (2006). Changes in P bioavailability induced by the application of liquid and powder sources of P, N and Zn fertilizers in alkaline soils. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 74(1), 27-40.

BLACK, A. S., Sherlock R.R., Smith N.P., Cameron K.C., Goh K. M., (1985). Effects of form of nitrogen, season, and urea application rate on ammonia volatilisation from pastures. New Zealand Journal of Agricultural Research, 28, 469–474.

BLACK, A.S., Sherlock R.R., Smith N.P., (1987) Effect of timing of simulated rainfall on ammonia volatilization from urea, applied to soil of varying moisture content. Journal of Soil Science, 38, 679–687.

BOMAN, R.K., Westerman, R.L., Raun,W.R., Jojola, M. E., (1995). Time of nitrogen application: effects on winter wheat and residual soil nitrate. Soil Sci. Soc. Am. J. 59:1364-1369.

BROWN, L. R., (1996). Tough Choices. Facing the Challenge of Food Scarcity. The World Environmental Alert Series. W.W. Norton and Company, New York.

BUNDY, L. G., (1986). Timing nitrogen applications to maximize fertilizer efficiency and crop response in conventional corn production. J. Fert. Issues 3: 99-106.

BYERLEE, D., Siddiq, A., (1994). Has the green revolution been sustained? The quantitative impact of the seed-fertilizer revolution in Pakistan revisited. World Development, 22(9), 1345-1361.

CAİ, G. X., Chen, D. L., Ding, H., Pacholski, A., Fan, X. H., Zhu, Z. L., (2002). Nitrogen losses from fertilizers applied to maize, wheat and rice in the North China Plain. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 63(2), 187-195.

CAMBOURİS, A. N., Zebarth, B. J., Nolin, M. C., Laverdiere, M., (2007). Response to added nitrogen of a continuous potato sequence as related to sand thickness over clay. Can. J. Plant Sci. 87: 829-839

CAMERON., K. C., Di, H. J., J. L. Moir., (2013) "Nitrogen losses from the soil/plant system: a review." Annals of Applied Biology 162.2: 145-173.

CASSMAN, K.G., Doberman A., Walters, D.T. (2002). Agroecosystems, nitrogen-use efficiency, and nitrogen management. Ambio 31, 132-140.

CERİT, I., (2006). Dört At Dişi Mısır (Zea Mays İndentata Sturt.) Homozigot Hattından Elde Edilen Tek Melez, Üçlü Melez Ve Çift Melezlerde Tane Verimi ve Bazı Agronomik Özelliklerin Saptanması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

Chalker-Scott, L., (2012). The myth of foliar feeding. www.puyallup.wsu.edu.

CHİEN, S. H., Prochnow L.I., Cantarella H., Donald L.S., (2009) Recent developments of fertilizer production and use to improve nutrient efficiency and minimize environmental impacts. Advances in Agronomy, 102, 268–322.

CHRİSTENSEN, N. W., Meints, V. W., (1982). Evaluating N fertilizer sources and timing for winter wheat. Agron. J. 74:840-844.

CLARKSON, D.T., (1981). Nutrient interception and transport by root systems. In Physiological Processes Limiting Plant Productivity; Johnson, C.B., ed; Butterworths: London, 307-330.

COMFORT, S. D., Malzer, G. L., Busch, R. H., (1988). Nitrogen fertilization of spring wheat genotypes: Influence on root growth and soil water depletion. Agronomy journal, 80(1), 114-120.

ERENOĞLU, E., Dundar, S., (2020). Application of liquid phosphorus fertilizer improves the availability of phosphorus in calcareous soils. *Applied Ecology and Environmental Research*, *18*.

ERREBHİ, M., Rosen, C. J., Gupta, S. C., Birong, D. E., (1998). Potato yield response and nitrate leaching as influenced by nitrogen management. Agron. J. 90:10-15.

FEİL, B., (1997). The inverse yield-protein relationship in cereals: possibilities and limitations for genetically improving the grain protein yield. Trends in Agronomy 1: 103-119

FENN, L. B., Miyamoto, S., (1981). Ammonia loss and associated reactions of urea in calcareous soils. Soil Science Society of America Journal, 45, 537–540.

FİLLERY, I. R., McInnes, K. J., (1992). Components of the fertilizer nitrogen balance for wheat production on duplex soils. Austr. J. Exp. Agric., 32: 887-899.

Fowler, D. B., Brydon, J., (1989). No-till winter wheat production on the Canadian prairies: Placement of urea and ammonium nitrate fertilizers. Agronomy journal, 81(3), 518-524.

FRENEY, J. R., (1997). Emission of nitrous oxide from soils used for agriculture. Nutrient cycling in agroecosystems, 49(1), 1-6.

GELDERMAN, R. A. Bly., Gerwing, J., (2004). How near to the corn row can nitrogen fertilizer safely be placed? Plant Science 0411. South Dakota State University.

GEZGİN, S., Bayraklı, F., (1995). Ammonia Volatilization From Ammonium Sulphate, Ammonium Nitrate, and Urea Surface Applied to Winter Wheat on a Calcareous Soil. J. Plant Nutrition, 18(11):2483-2494.

GİLLAND, B., (1993). Cereal, nitrogen and population: an assessment of the global trends. Endeavour 17, 84-87.

GÖKMEN, S., Sencar, Ö., (1999). Effect of phosphorus fertilizers and application methods on the yield of wheat grown under dryland conditions. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23:393-399.

GÖKMEN YILMAZ, F., Gezgin, S., (2015). Orta Anadolu bölgesinde yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinlikleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi.

GRANT, C.A., Stobbe, E. H., Racz, G. E., (1984). The effect of N and P fertilization on winter survival of winter wheat under zero-tilled and conventionally tilled management. Can. J. Soil Sci. 64: 293-296.

GRAVELLE, W. D., Alley, M. M., Brann, D. E., Joseph, K. D. S. M., (1988). Split spring nitrogen application effects on yield, lodging and nutrient uptake of soft red winter wheat. J. Prod. Agric. 1: 249-256.

GREENWOOD, D.J., Kubo, K., Burns, I. G., Draycott, A., (1989). Apparent recovery of fertilizer N by vegetable crops. Soil Science and Plant Nutrition 35, 367-381.

GUSTA, L.V., O'Conner, B.J., Lafond, G.L., (1999). Phosphorus and nitrogen effects on the freezing tolerance of Norstar winter wheat. Can. J. Plant Sci. 79: 191-195.

HARGROVE, W. L., Kissel, D. E., Fenn, L. B., (1977). Field measurements of ammonia volatilization from surface applications of ammonium salts to a calcareous soil. Agronomy Journal, 69(3), 473-476.

HARRİS, P. M., (1992). Mineral nutrition. Pages 163-213 in P. M. Harris, ed. The potato crop: the scientific basis for improvement. Chapman and Hall, London, UK.

HOBBS, P.R., Sayre, K. D., Ortiz-Monasterio, J. I., (1998). Increasing Wheat Yields Sustainably through Agronomic Means. NRG Paper 98-01. Mexico, D.F.: Mexico.

HOLCOMB, J. C., Sullivan, D. M., Horneck, D. A., & Clough, G. H. (2011). Effect of irrigation rate on ammonia volatilization. Soil Science Society of America Journal, 75(6), 2341-2347.

HOLLOWAY, R. E., Bertrand, I., Frischke, A. J., Brace, D. M., McLaughlin, M. J., Shepperd, W., (2001). Improving fertiliser efficiency on calcareous and alkaline soils with fluid sources of P, N and Zn. Plant and Soil, 236(2), 209-219.

HOWARD, D. D., Newman, M. A., Essington, M. E., Percell, W. M., (2002). Nitrogen fertilization of conservation-tilled wheat. II. Timing of nitrogen application of two nitrogen sources. J. Plant Nutr. 25: 1329-1339.

KAVAS, M.F., Leblebici, M. J., (2004). Kalite ve İşletme Kontrol Laboratuvarları El Kitabı. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Genel Müdürlüğü Yayın No: 224, 77-207, Ankara.

Kolberg, R. L., Westfall, D. G., Peterson, G. A., Kitchen, N. R., Sherrod, L., (1993). Nitrogen fertilizer of dryland cropping systems. Colorado State Univ. Agric. Exp. Stn. Tech. Bull. TB 93-6.

KUCKE, M., Gref, J. M., (2006). Experimental Results and Practical Experiences with the Fluid Fertilizers Point Injection Fertilization in Europe and Potentials to Optimize Fertilization and to Minimize Environmental Pollution. In The 18th World Congress of Soil Science.

KUBADINOW, N., Wienninger, L., (1972). Compt. Rent. Xıv, Ass. Comm. Int. Teach. Sucr. (Cıts) Brussel, 1971, 539: S.A. Zucker 25 (1972):43.

LE COUIS, J., Bèghin, D., Heumez, E., Pluchard, P., (2000). Genetic differences for nitrogen uptake and nitrogen utilization efficiencies in winter wheat. European Journal of Agronomy 12, 163-173.

LEGG, J., Meisinger, J. J., (1982). "Soil nitrogen budgets." Nitrogen in agricultural soils nitrogeninagrics: 503-566.

LIAO, M., Fillery, I. R., Palta, J. A., (2004). Early vigorous growth is a major factor influencing nitrogen uptake in wheat. Functional Plant Biology, 31(2), 121-129.

LINDSAY, W. L., Norvell, W. A., (1978). Development of a DTPA Soil Test for Zn, Fe,Mn ve Cu. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 42: 421-428.

LIPTAY, A., Tan, C. S., Jewett, T. J., Drury, C., (1997). Effect of fertigation on processing tomato production in two sandy loam soils. Acta Hort. 449: 349-353.

LOMBI, E., McLaughlin, M. J., Johnston, C., Armstrong, R. D., Holloway, R. E., (2004). Mobility and lability of phosphorus from granular and fluid monoammonium phosphate differs in a calcareous soil. Soil Science Society of America Journal, 68(2), 682-689.

MIKKELSEN, R. L., (2008). Where does foliar fertilization fit in? Plant Nutrition Today, Spring 2008, No. 3.

MONTALVO LARA, R. E., (2015). La nulidad de los contratos y su incidencia en el impuesto a la renta (Bachelor's thesis, Quito, 2015.).

MOLL, R.H., Kamprath, E. J., Jackson, W. A., (1982). Analysis and interpretation of factors which contribute to efficiency of nitrogen utilization. Agron. J. 74:562-564.

MOSALI, J., Girma, K., Teal, R. K., Freeman, K. W., Martin, K. L., Lawles, J. W., Raun, W. R., (2006). Effect of foliar application of phosphorus on winter wheat grain yield, phosphorus uptake and use efficiency. J. Plant Nutr. 29:2147–2163.

OLSON, R. V., Swallow, C. W., (1984). Fate of labeled nitrogen fertilizer applied to winter wheat for five years. Soil Sci. Soc. Am. J. 48:583-586.

ORTIZ-MONASTERIO, J. I., Sayre, R., Pena, J., Fischer, R. A., (1994). Improving the nitrogen use efficiency of irrigated spring wheat in the Yaqui Valley of Mexico. Trans 15th World Cong Soil Sci 5b, 348-349.

OSCARSON, P., Lundborg, T., Larsson, M., Larsson. C. M., (1995). Genotypic differences in nitrate uptake and nitrogen utilization for spring wheat grown hydroponically. Crop Science 35, 1056-1062.

PADGITT, M., Newton, D., Penn, R., Sandretto, C., (2000). Production Practices for Major Crops in U.S. Agriculture, 1990–1997. Statist. Bull. 969. USDA, ERS, Washington, D.C.

Palta, J. A., Kobata, T., Turner, N. C., Fillery, I. R., (1994). Remobilization of carbon and nitrogen in wheat as influenced by postanthesis water deficits. Crop Science 34, 118-124.

PRASERTSAK, P., Freney, J. R., Saffigna, P. G., Denmead, O.T., Prove, B. G., (2001). Fate of urea nitrogen applied to a banana crop in the wet tropics of Queensland. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 59, 65–73.

RAUN, W. R., Johnson, G. V., (1999). Improving nitrogen use efficiency for cereal production. Agron J., 91:357-363.

ROCHETTE, P., Angers, D. A., Chantigny, M. H., MacDonald, J. D., Gasser,M.O., Bertrand, N., (2009). Reducing ammonia volatilization in a no-till soil by incorporating urea and pig slurry in shallow bands. Nutr. Cycling Agroecosyst. 84:71.

ROTH, G. W., Marshall, H. G., (1987). Effects of timing of nitrogen fertilization and a fungicide on soft red winter wheat. Agron. J. 79: 1 97200.

SAYRE, K. D., Moreno Ramos, O. H., (1997). Applications of Raised-Bed Planting Systems to Wheat. Wheat Special Report No. 31. Mexico, D.F.: CIMMYT.

SCHLEGEL, J., Dhuyvetter, K. C., Havlin, J. L., (2003). Placement of UAN for Dryland Winter Wheat in the Central High Plains Agron. J. 95:1532-1541.

SMIL, V., (1997). Global population and nitrogen cycle. Sci. Am. 277, 76-81.

SOMMER, S. G., Schjoerring, J. K., Denmead, O.T., (2004) Ammonia emission from mineral fertilizers and fertilized crops. Advances in Agronomy, 82, 558–622.

RAUN, W. R., Johnson, G. V., (1999). Improving nitrogen use efficiency for cereal production. Agronomy journal, 91(3), 357-363.

TSAI, C. Y., Dweikat, I., Huber, D. M., Warren, H. L., (1992). Interrelationship of nitrogen nutrition with maize (Zea mays) grain yield, nitrogen use efficiency and grain quality. Journal of the Science of Food and Agriculture, 58(1), 1-8.

VETSCH, J. A., Randall, G. W., (2000). Enhancing no-tillage systems for corn with starter fertilizers, row cleaners, and nitrogen placement methods. Agron. J. 92: 309-315.

WANG, J., Chu, G., (2015). Phosphate fertilizer form and application strategy affect phosphorus mobility and transformation in a drip-irrigated calcareous soil. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, *178*(6), 914-922.

WELCH, L. F., Johnson, P. E., Pendleton, J. W., Miller, L. B., (1966). Efficiency of fall-versus spring-applied nitrogen for winter wheat. Agronomy Journal, 58(3), 271-274.
Westermann, D. T. and Sojka, R. E. 1996. Tillage and nitrogen placement effects on nutrient uptake by potato. Soil Sci. Soc. Am. J. 60: 14481453.

WOOLFOLK, C.W., Raun, W. R., Johnson, G.V., Thomason, W. E., Mullen, R. W., Wynn, K. J., Freeman, K. W., (2002). Influence of late-season foliar nitrogen applications on yield and grain nitrogen in winter wheat. Agron. J. 94(3):429– 434.

WUEST, S.B., Cassman, K. G., (1992). Fertilizer-nitrogen use efficiency of irrigated wheat: ii. partitioning efficiency of preplant versus late-season application. Agron. J. 84:689-694

YAMAGUCHI, J., (1991). Fertilizer-nitrogen absorption determined by the ^{15}N isotopic and difference methods. JARQ (Japan).

ZEBARTH, B. J., Leclerc, Y., Moreau, G., (2004a). Rate and timing of nitrogen fertilization of Russet Burbank potato: Nitrogen use efficiency. Can. J. Plant Sci. 84: 845854.

ZEBARTH, B. J., Leclerc, Y., Moreau, G., Botha, E., (2004b). Rate and timing of nitrogen fertilization of Russet Burbank potato: Yield and processing quality. Can. J. Plant Sci. 84: 855863.

ZHAO, J., Zhou, Y., Wang, J., Zhang, C., Cai, Z., (2021). Portable Ultrasonography Onboard Deployment in the PLA (N) Peace Ark Hospital Ship in Mission Harmony 2018. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 1-5.

U.S. Salinity Lab. Staff., (1954). Diagnosis and Improvement of Salina and Alkali Soils. Agricultural Handbook, No: 60, U.S.D.A.

ÖZGEÇMİŞLER:

Adı Soyadı	Sait GEZGİN
Ünvan	Prof. Dr.
Doğum yeri ve yılı	Balıkesir-Balya 1960
Eğitim Durumu	
Doktora	Selçuk Ün. Ziraat Fak
Yüksek Lisans	Selçuk Ün. Fen Bilimleri Ens.
Lisans	Atatürk Ün. Ziraat Fak
İhtisas konuları	Bitki Besleme, Gübreler ve Gübreleme
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Y. Ersoy YILDIRIM
Ünvan	Prof. Dr.
Doğum yeri ve yılı	1965
Eğitim Durumu	
Doktora	Ankara Ün. Zir. Fak. Tarımsal Yapılar ve Sulama
Yüksek Lisans	Ankara Ün. Zir. Fak. Tarımsal Yapılar ve Sulama
Lisans	Ankara Ün. Zir. Fak. Tarımsal Yapılar ve Sulama
İhtisas konuları	Su Yönetimi, Sulama, CBS
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Ufuk TÜRKER
Ünvan	Doç. Dr.
Doğum yeri ve yılı	Ankara 1966
Çalıştığı Kurum	Ankara Ün. Ziraat Fakültesi
Eğitim Durumu	
Doktora	Cranfield University / England
Yüksek Lisans	Ankara Ün. Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisans	Ankara Ün. Ziraat Fak
İhtisas konuları	Hassas Tarım, Tarım Makinaları
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Fatih Cengiz Aygül
Ünvan	Araştırmacı
Doğum yeri ve yılı	Sivas/Suşehri 1982
Çalıştığı Kurum	GÜBRETAŞ
Eğitim Durumu	Bütünleşik Doktora (Devam)
Doktora	Gebze Teknik Üniversitesi, Biyoteknoloji Enstitüsü, Bitki Biyoteknolojisi ABD (İngilizce)
Yüksek Lisans	-
Lisans	Bilkent Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya (İngilizce)
İhtisas konuları	Bitki Biyoteknolojisi, Bitki Besleme
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Muharrem AKYILDIZ
Ünvan	
Doğum yeri ve yılı	ÇORUM 1952

Eğitim Durumu	
Doktora	
Yüksek Lisans	İstanbul Üniversitesi
Lisans	İstanbul Üniversitesi
İhtisas konuları	Gübreleme
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Hasan TAŞOVA
Ünvan	
Doğum yeri ve yılı	TOKAT 1964
Eğitim Durumu	
Doktora	
Yüksek Lisans	
Lisans	Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü
İhtisas konuları	Analiz, Gübreler
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Alper Akın
Ünvan	
Doğum yeri ve yılı	Samsun 1975
Çalıştığı Kurum	Gübretaş
Eğitim Durumu	Doktora (Devam)
Doktora	Bursa Uludağ Ünv. FBE- Toprak ve Bitki Besleme
Yüksek Lisans	Gaziosmanpaşa Ünv. FBE- Toprak ve Bitki Besleme
Lisans	Ankara Ünv. Ziraat Fak. Toprak Bölümü
İhtisas konuları	Bitki Besleme, Gübreler ve Gübreleme
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Emrah Tosun
Ünvan	Araştırmacı
Doğum yeri ve yılı	Tokat - 1990
Çalıştığı Kurum	GÜBRETAŞ
Eğitim Durumu	Üniversite
Doktora	-
Yüksek Lisans	-
Lisans	Celal Bayar Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya
İhtisas konuları	Sıvı-toz gübre üretimi
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Latif Dirik
Ünvan	Araştırmacı
Doğum yeri ve yılı	Konya / 1981
Çalıştığı Kurum	GÜBRETAŞ
Eğitim Durumu	Üniversite
Doktora	-
Yüksek Lisans	-

Lisans	İstanbul Teknik Üniversitesi, Makine Mühendisliği
İhtisas konuları	Endüstriyel Tesis Kurulumu
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Mustafa DOĞAN
Ünvan	Araştırmacı
Doğum yeri ve yılı	Eğirdir/ISPARTA -1975
Çalıştığı Kurum	GÜBRETAŞ
Eğitim Durumu	Üniversite
Doktora	-
Yüksek Lisans	-
Lisans	Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği
İhtisas konuları	Bitki Besleme, Sıvı Toz Gübre Üretim
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Halil Hakan Durmuş
Ünvan	
Doğum yeri ve yılı	Dalaman 1986
Çalıştığı Kurum	Gübretaş
Eğitim Durumu	Yüksek Lisans
Doktora	-
Yüksek Lisans	Aydın Adnan Menderes Ünv. FBE- Toprak ve Bitki Besleme
Lisans	Aydın Adnan Menderes Ünv. Ziraat Fak. Toprak Bölümü
İhtisas konuları	Bitki Besleme, Gübreler ve Gübreleme
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Nesim DURSUN
Ünvan	Öğr. Gör
Doğum yeri ve yılı	AĞRI /1963
Eğitim Durumu	
Doktora	
Yüksek Lisans	Selçuk Ün. Fen Bilimleri Ens.
Lisans	Selçuk Ün. Ziraat Fak.
İhtisas konuları	Bitki Besleme, Gübreleme
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Fatma GÖKMEN YILMAZ
Ünvan	Dr. Öğr. Üyesi
Doğum yeri ve yılı	Konya 1979
Eğitim Durumu	
Doktora	Selçuk Ün. Fen Bilimleri Ens
Yüksek Lisans	Selçuk Ün. Fen Bilimleri Ens.
Lisans	Selçuk Ün. Ziraat Fak.
İhtisas konuları	Bitki Besleme, Gübreleme, Verimlilik
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Yusuf IŞIK
Ünvan	
Doğum yeri ve yılı	Konya 1956
Eğitim Durumu	
Doktora	Selçuk Ün. Fen Bilimleri Ens
Yüksek Lisans	Ankara Ün. Ziraat Fak.
Lisans	
İhtisas konuları	Bitki Besleme, Gübreleme
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Mehmet Ali GÜRBÜZ
Ünvan	Dr.
Doğum yeri ve yılı	Kelkit-1970
Çalıştığı Kurum	Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü-Kırklareli
Eğitim Durumu	
Doktora	Namık Kemal Üniversitesi
Yüksek Lisans	Trakya Üniversitesi
Lisans	Atatürk Ün. Ziraat Fak.
İhtisas konuları	Bitki Besleme, Gübreler ve Gübreleme
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Nuri CANDAN
Ünvan	Ziraat Yüksek Mühendisi
Doğum yeri ve yılı	Aydın-Yenipazar 1974
Çalıştığı Kurum	Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi
Eğitim Durumu	
Doktora	-
Yüksek Lisans	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Lisans	Yüzüncü Yıl Ün. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Böllümü
İhtisas konuları	Bitki Besleme ve Gübreleme
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Vural KARAGÜL
Ünvan	Ziraat Yüksek Mühendisi
Doğum yeri ve yılı	Sulakyurt-1975
Çalıştığı Kurum	Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü-Menemen/İZMİR
Eğitim Durumu	
Doktora	-
Yüksek Lisans	Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri
Lisans	Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri
İhtisas konuları	Bitki Besleme, Gübreler ve Gübreleme
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Nejat ÖZDEN
Ünvan	Dr.
Doğum yeri ve yılı	Bornova-İzmir 1976
Çalıştığı Kurum	Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi
Eğitim Durumu	Doktora
Doktora	Ege Ün., Ziraat Fak.
Yüksek Lisans	Ege Ün., Ziraat Fak.
Lisans	Ege Ün., Ziraat Fak.
İhtisas konuları	Toprak etüd ve haritalama, toprak kirliliği, toprak kalitesi, arazi kullanım planlaması
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Koç Mehmet Tuğrul
Unvan	Doç. Dr.
Doğum yeri ve yılı	Mersin - Tarsus 1969
Çalıştığı Kurum	Eskişehir Osmangazi Ün. Ziraat Fak
Eğitim Durumu	
Doktora	Ankara Ün. Ziraat Fak
Yüksek Lisans	Ankara Ün. Ziraat Fak
Lisans	Ankara Ün. Ziraat Fak
İhtisas konuları	Tarım makinalar, Toprak işleme, Hassas tarım
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Selma KAYA
Ünvan	Dr.
Doğum yeri ve yılı	Adana 1974
Çalıştığı Kurum	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Eğitim Durumu	
Doktora	Çukurova Ün. Ziraat Fak
Yüksek Lisans	Çukurova Ün. Ziraat Fak
Lisans	Çukuova Ün. Ziraat Fak
İhtisas konuları	Tarla Bitkileri
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Sait AYKANAT
Ünvan	Dr.
Doğum yeri ve yılı	Ceyhan-Adana 1975
Çalıştığı Kurum	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Eğitim Durumu	
Doktora	Çukurova Ün. Ziraat Fak
Yüksek Lisans	Çukurova Ün. Ziraat Fak
Lisans	Mustafa Kemal Ün. Ziraat Fak
İhtisas konuları	Tarla Bitkileri, Mekanizasyon, Agronomi Araştırmaları
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Murat Çağatay Keçeci
Ünvan	Ziraat Yüksek Mühendisi
Doğum yeri ve yılı	Şarkışla-1988
Çalıştığı Kurum	Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü-Menemen/İzmir
Eğitim Durumu	
Doktora	Adnan Menderes Üniversitesi-Toprak Bilimi
Yüksek Lisans	South Dakota State University-Geography
Lisans	Gaziormanpaşa Üniversitesi-Toprak
İhtisas konuları	CBS, Toprak Etüt ve Haritalama
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Sibel SÖYLEMEZ
Ünvan	Dr.
Doğum yeri ve yılı	Şanlıurfa-1979
Çalıştığı Kurum	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Eğitim Durumu	
Doktora	Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Yüksek Lisans	Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Lisans	Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi
İhtisas konuları	Bitki Besleme, Meyve yetiştiriciliği, Bitki Fizyolojisi
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Ahmet PİŞKİN
Unvan	Dr.
Doğum yeri ve yılı	Özlüce, 1970
Çalıştığı Kurum	Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.
Eğitim Durumu	
Doktora	Ankara Ün. Ziraat Fak
Yüksek Lisans	Ege Ün. Ziraat Fak
Lisans	Ege Ün. Ziraat Fak
İhtisas konuları	Şeker Pancarı Tarımı, Bitki Besleme, Gübreler ve Gübreleme
Yabancı dil	İngilizce, Fransızca

Adı Soyadı	Mustafa ACAR
Ünvan	Mühendis
Doğum yeri ve yılı	Amasya – Gümüşhacıköy 1972
Çalıştığı Kurum	Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Eğitim Durumu	
Lisans	Gaziosmanpaşa Ün. Ziraat Fak
İhtisas konuları	Endüstri Bitkileri, Enerji Bitkileri
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Elif ÖZTÜRK
Ünvan	Dr.
Doğum yeri ve yılı	Trabzon-Araklı 1980

Çalıştığı Kurum	Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Eğitim Durumu	
Doktora	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Yüksek Lisans	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Lisans	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi
İhtisas konuları	Toprak ve Su Koruma, Bitki Besleme
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Erkan ÖZATA
Ünvan	Dr.
Doğum yeri ve yılı	Ordu 1981
Çalıştığı Kurum	Karadeniz TAEM
Eğitim Durumu	
Doktora	Ankara Ün. Fen Bilimleri Enstitisü
Yüksek Lisans	Ordu Ün. Fen Bilimleri Enstitisü
Lisans	Karadeniz Teknik Ün. Ordu Ziraat Fak
İhtisas konuları	Sıcak iklim Tahılları ıslahı ve yetiştiriciliği
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Hatun BARUT
Ünvan	Doç. Dr.
Doğum yeri ve yılı	Saimbeyli-Adana 1972
Çalıştığı Kurum	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Eğitim Durumu	
Doktora	Çukurova Ün. Ziraat Fak
Yüksek Lisans	Çukurova Ün. Ziraat Fak
Lisans	Çukurova Ün. Ziraat Fak
İhtisas konuları	Bitki Besleme, Gübreler ve Gübreleme, Agronomi Araştırmaları
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	İbrahim Cerit
Ünvan	Dr.
Doğum yeri ve yılı	Kahramanmaraş-Andırın 1967
Çalıştığı Kurum	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Eğitim Durumu	
Doktora	Çukurova Ün. Ziraat Fak
Yüksek Lisans	Çukurova Ün. Ziraat Fak
Lisans	Atatürk Ün. Ziraat Fak
İhtisas konuları	Mısır Islahı ve Mısır Yetiştiriciliği
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Abdullah Suat NACAR
Ünvan	
Doğum yeri ve yılı	1966
Çalıştığı Kurum	GAP Toprak - Su Kaynakları ve Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Eğitim Durumu	

Doktora	
Yüksek Lisans	
Lisans	
İhtisas konuları	Bitki besleme ve Gübreleme
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Şener ÖZÇELİK
Ünvan	
Doğum yeri ve yılı	ERMENAK 1980
Çalıştığı Kurum	UTAEM
Eğitim Durumu	
Doktora	
Yüksek Lisans	Ege Ün. Ziraat Fakültesi Tarım Yapılar ve Sulama
Lisans	Ege Ün. Ziraat Fakültesi Tarım Yapılar ve Sulama
İhtisas konuları	Tarımsal Sulama ve Arazi Islahı Bölümü
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Nesibe Devrim ALMACA
Ünvan	Araştırmacı
Doğum yeri ve yılı	ŞANLIURFA 1973
Çalıştığı Kurum	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Eğitim Durumu	Üniversite
Doktora	-
Yüksek Lisans	Harran Üniversitesi Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü
Lisans	Harran Üniversitesi Ziraat Fak. Toprak Bölümü
İhtisas konuları	Bitki Besleme, Gübreleme
Yabancı dil	İngilizce

Adı Soyadı	Tuncay TOPDEMİR
Ünvan	
Doğum yeri ve yılı	ESKİŞEHİR 1977
Çalıştığı Kurum	Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi
Eğitim Durumu	Üniversite
Doktora	-
Yüksek Lisans	
Lisans	Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Tarım Makinaları
İhtisas konuları	Bitki Besleme, Gübreleme
Yabancı dil	İngilizce

SULU VE KURU ŞARTLARDA YETİŞTİRİLEN BİTKİLER İÇİN UYGUN SIVI KİMYASAL GÜBRELERİN ÜRETİLİP GELENEKSEL KATI KİMYASAL GÜBRELERLE ETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI VE SIVI GÜBRE KULLANIMI İÇİN UYGUN MAKİNELERİN GELİŞTİRİLMESİ İSİMLİ VE TAGEM 18/AR-GE/45 NUMARALI PROJE ÇIKTISI FORMU

1- YÜRÜTÜLMÜŞ PROJE KAPSAMINDA ELDE EDİLEN SONUÇLAR:

2- PROJE SONUCU ELDE EDİLEN ÇIKTILAR

a- Ulusal Yayınlar

Sıra No	Yapılan Yayının Adı	Yayınlandığı Yer (dergi, kitap, poster vb.) Adı	Yayın Yılı / Sayısı
1-			
2-			
……			

b- Uluslararası Yayınlar

Sıra No	Yapılan Yayının Adı	Yayınlandığı Yer (dergi, kitap, poster vb.) Adı	Yayın Yılı / Sayısı
1-			
2-			
……			

c- Bulunan Ürünler: (yeni malzeme/ürün/sistem/model/bilgi)

Sıra No	Ürünün Cinsi/Adı	Kullanılabileceği Yer
1-		
2-		
……		

d- Yapılan Patent Başvurusu:

Sıra No	Ürünün Cinsi/Adı	Kullanılabileceği Yer	Patent Başvuru Tarihi	Patent Başvurusunun Durumu
1-	Toprak Altı Sıvı Enjeksiyon Başlığı	Tarım makinelerinin üzerine entegre edilerek sıvı aktarım hatlarının uç kısmına yerleştirilerek toprak altına gübre, besin takviyesi, tarım ilaç ve benzeri sıvıların herhengi bir tıkanıklık olmadan toprak altına enjekte edilmesinde kullanılmaktadır.	16.05.2019	Alındı