T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

FARKLI NİTRİFİKASYON İNHİBİTÖRLÜ AZOTLU GÜBRELERİN SİLAJLIK MISIRIN (*Zea mays indentata*) VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Hazırlayan
Emine UÇAR

Danışman
Doç. Dr. Satı UZUN

Yüksek Lisans Tezi

Temmuz 2019
KAYSERİ

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

FARKLI NİTRİFİKASYON İNHİBİTÖRLÜ AZOTLU GÜBRELERİN SİLAJLIK MISIRIN (*Zea mays indentata*) VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Hazırlayan
Emine UÇAR

Danışman
Doç. Dr. Satı UZUN

Temmuz 2019
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Emine UÇAR



"Farklı Nitrifikasyon İnhibitörlü Azotlu Gübrelerin Silajlık Mısırın (*Zea mays indentata*) Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi" adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi' ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan
Emine UÇAR

Danışman
Doç. Dr. Satı UZUN

Tarla Bitkileri ABD Başkanı
Doç. Dr. Satı UZUN

Doç. Dr. Satı UZUN danışmanlığında **Emine UÇAR** tarafından hazırlanan **"Farklı Nitrifikasyon İnhibitörlü Azotlu Gübrelerin Silajlık Mısırın (*Zea mays indendata*) Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi"** adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Tarla Bitkileri** Anabilim Dalında **yüksek lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

16/ 07 / 2019

JÜRİ:

Danışman : Doç. Dr. Satı UZUN .....

Üye : Prof. Dr. Cengiz SANCAK .....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Hamdi ÖZAKTAN .....

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 20/08/2019 tarih ve 2019/48-08 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

..20.../..08../...2019

Prof. Dr. Mehmet AKKURT

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Araştırma konumu belirleyerek beni bu konuda çalışmaya yönlendiren, bilgi birikimiyle bana yol gösteren, çalışmamın her aşamasında bana yardımcı olan kıymetli hocam Doç. Dr. Satı UZUN' a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Araştırma çalışmalarım boyunca her zaman bana yardımcı olan, yol gösteren, emeğini esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Oğuzhan UZUN ile Dr. Öğr. Üyesi Hamdi ÖZAKTAN' a ve her zaman bana destek olan kıymetli aileme teşekkürlerimi sunarım.

Emine UÇAR

Temmuz 2019, KAYSERİ

FARKLI NİTRİFİKASYON İNHİBİTÖRLÜ AZOTLU GÜBRELERİN SİLAJLIK MISIRIN (*Zea mays indentata*) VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Emine UÇAR

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Temmuz 2019
Danışman: Doç. Dr. Satı UZUN

ÖZET

Deneme, 2016 ve 2017 yıllarında Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Yıldırım Beyazıt yerleşkesinde tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede; bitki materyali olarak Dekalb DKC7211 silajlık mısır çeşidi, gübre kaynakları olarak amonyum sülfat (AS), disinyandiamid (DCD), 3,4-dimetil pirazol fosfat (DMPP) ve 3,5 dimetilpirazolyum gliseroborat (DMPB) nitrifikasyon inhibitörlü amonyum sülfat gübreleri kullanılmıştır. Denemede farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin silajlık mısırın verim ve silaj kalite özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, yapılan uygulamaların iki yıllık ortalamalarında bitki boyu 303.59-310.21 cm, gövde çapı 29.70-30.63 mm, yaprak sayısı 15.90-16.47 adet/bitki, yaprak oranı %23.26-24.03, sap oranı %37.87-40.17, koçan oranı %35.80-38.49, yeşil ot verimi 8099-8348 kg/da, kuru ot verimi 1825-1900 kg/da, silajda kuru madde oranı %26.57-27.49, silaj pH değeri 4.34-4.41, flieg puanı 81.80-86.37, silajda protein oranı %6.58-6.97, ADF oranı %34.94-36.52, NDF oranı %52.10-52.88, kuru madde tüketimi %2.27-2.31, sindirilebilir kuru madde içeriği %60.45-61.69 ve nispi yem değeri 105.66-110.17 arasında değişim göstermiştir. Kayseri ekolojik koşullarında farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin silajlık mısırda ot verimi ve silaj kalite kriterleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Azot, kalite, nitrifikasyon inhibitörleri, mısır, silaj, verim.

THE EFFECT OF NITROGENOUS FERTILIZERS WITH DIFFERENT NITRIFICATION INHIBITORS ON YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS OF SILAGE MAIZE (*Zea mays indentata*)

Emine UÇAR

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences
Master Thesis, July 2019
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Satı UZUN

ABSTRACT

The experiment was conducted in the field of Erciyes University Agricultural Research and Application Center Yıldırım Beyazıt Campus during the production season of 2016 and 2017. The experiment was designed as randomized block design with four replications. In the trial; Dekalb DKC7211 silage maize variety was used as plant material, ammonium sulphate (AS), AS with dicyandiamide (DCD), 3,4-dimethylpyrazole phosphate (DMPP) and 3,5 dimethylpyrazolium glyceroborate (DMPB) nitrification inhibitors were used as fertilizer source. The effect of nitrogenous fertilizers with different nitrification inhibitors on yield and quality characteristics of silage maize was investigated.

As the average of two years, plant heights varied between 303.59-310.21 cm, stalk diameters between 29.70-30.63 mm, number of leaves per plant between 15.90-16.47, leaf ratios between 23.26-24.03%, stalk ratios between 37.87-40.17%, cob ratios between 35.80-38.49%, green herbage yields between 8099-8348 kg/da, hay yields between 1825-1900 kg/da, dry matter ratios in the silage between 26.57-27.49%, silage pH values between 4.34-4.41, flieg scores between 81.80-86.37, protein contents between 6.58% -6.97%, ADF ratios between 34.94-36.52%, NDF ratios between 52.10-52.88%, dry matter intakes between 2.27-2.39%, digestible dry matter contents between 60.45-61.69% and relative feed values ranged from 105.66 to 110.17. It was concluded based on present findings that nitrogenous fertilizers with different nitrification inhibitors did not have significant effects on yield and quality parameters of silage maize in Kayseri ecological conditions.

Keywords: Nitrification inhibitor, nitrogen, maize silage, quality, herbage yield

İÇİNDEKİLER

FARKLI NİTRİFİKASYON İNHİBİTÖRLÜ AZOTLU GÜBRELERİN SİLAJLIK MISIRIN (*Zea mays indentata*) VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

YÖNERGEYE UYGUNLUK ..... **ii**

KABUL VE ONAY ..... **iv**

TEŞEKKÜR ..... **v**

ÖZET ..... **vi**

ABSTRACT ..... **vii**

İÇİNDEKİLER ..... **viii**

TABLOLAR LİSTESİ ..... **x**

ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xiii**

GİRİŞ **1**

..... **4**

1. BÖLÜM **4**

GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI **4**

..... **10**

2. BÖLÜM **11**

MATERYAL VE YÖNTEM **11**

2.1. Materyal **11**

2.2. Deneme Alanı **11**

2.3. Deneme Alanının Toprak Özellikleri **11**

2.4. Deneme Alanının İklim Özellikleri **12**

2.5. Yöntem ve İncelenen Özellikler **12**

2.6. Verilerin Değerlendirilmesi **14**

3. BÖLÜM **17**

BULGULAR **17**

3.1. Bitki Boyu **17**

3.2. Gövde Çapı 18
3.3. Yaprak Sayısı 19
3.4. Yaprak Oranı 20
3.5. Sap Oranı 22
3.6. Koçan Oranı 23
3.7. Yeşil Ot Verimi 24
3.8. Kuru Ot Verimi 25
3.9. Silajda Kuru Madde Oranı 26
3.10. pH 27
3.11. Flieg Puanı 29
3.12. Silajda Protein Oranı 29
3.13. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF) oranı 31
3.14. Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF) oranı 32
3.15. Kuru Madde Tüketimi 33
3.16. Sindirilebilir Kuru Madde 34
3.17. Nispi Yem Değeri 35
4. BÖLÜM 37
TARTIŞMA-SONUÇ ve ÖNERİLER 37
4.1.Tartışma 37
4.2.Sonuç ve Öneriler 39
KAYNAKÇA 41

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2. 1. Deneme alanlarına ait bazı toprak özellikleri 11
Tablo 2. 2. 2016 ve 2017 yıllarında vejetasyon dönemine ait bazı iklim verileri..... 12

Tablo 3. 1 Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin bitki boyu üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları..... 17
Tablo 3. 2. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırda bitki boyuna ait ortalama değerler (cm) 18
Tablo 3. 3. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin gövde çapı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları..... 18
Tablo 3. 4. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırda gövde çapına ait ortalama değerler (mm)..... 19
Tablo 3. 5. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin bitki başına yaprak sayısı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları..... 19
Tablo 3. 6. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırda bitki başına yaprak sayısına ait ortalama değerler 20
Tablo 3.7. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin yaprak oranı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları..... 21
Tablo 3.8. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırda yaprak oranına ait ortalama değerler..... 21
Tablo 3. 9. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin sap oranı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları..... 22
Tablo 3. 10. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırda sap oranına ait ortalama değerler 23
Tablo 3. 11. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin koçan oranı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları..... 23
Tablo 3. 12. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırda koçan oranına ait ortalama değerler 24
Tablo 3. 13. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin yeşil ot verimi üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları 24

Tablo 3. 14. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırda yeşil ot verimine ait ortalama değerler (kg/da) 25
Tablo 3. 15. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin kuru ot verimi üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları 25
Tablo 3. 16. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırda kuru ot verimine ait ortalama değerler (kg/da) 26
Tablo 3. 17. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin silajda kuru madde oranı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları..... 27
Tablo 3. 18. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırda silaj kuru madde oranına ait ortalama değerler 27
Tablo 3. 19. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin silaj pH'sı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları..... 28
Tablo 3. 20. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırda silaj pH'sına ait ortalama değerler 28
Tablo 3. 21. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin flieg puanı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları..... 29
Tablo 3. 22. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırda silaj flieg puanına ait ortalama değerler 29
Tablo 3. 23. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin protein oranı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları..... 30
Tablo 3. 24. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırda protein oranına ait ortalama değerler 30
Tablo 3. 25. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin ADF oranı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları..... 31
Tablo 3. 26. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırda ADF oranına ait ortalama değerler..... 31
Tablo 3. 27. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin NDF oranı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları..... 32
Tablo 3. 28. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırda NDF oranına ait ortalama değerler..... 32
Tablo 3. 29. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin kuru madde tüketimi üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları..... 33

Tablo 3. 30. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırda kuru madde tüketimine ait ortalama değerler.....34
Tablo 3.31. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin sindirilebilir kuru madde üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları.....34
Tablo 3. 32. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırda sindirilebilir kuru madde içeriğine ait ortalama değerler.....34
Tablo 3. 33. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin nispi yem değeri üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları.....35
Tablo 3. 34. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırda nispi yem değerlerine ait ortalama değerler.....36

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Mısır bitkisinin üst gübre uygulama zamanı.....15
Şekil 2. Mısır bitkisinin vejetatif gelişme dönemi 15
Şekil 3. Deneme alanı bloklarının genel görünümü.....16
Şekil 4. Mısır bitkisinin hasat zamanı 16

GİRİŞ

Mısır, tarımı binlerce yıldır yapılmakta olan bir bitkidir. Günümüzde Antarktika haricinde dünyanın hemen hemen her yerinde mısır yetişebilmektedir. Dünyada buğday ve çeltikten sonra en fazla tarımı yapılan bitkidir. Gerek insan besini olarak gerekse hayvan yemi olarak önemli bir yere sahip olan mısır, sanayide birçok ürünün hammaddelerini oluşturmaktadır. Un, yağ, nişasta, tatlandırıcılar başta olmak üzere, yüzlerce ürün buna örnektir. Bitkinin tamamı değerlendirilmektedir. Mısır, günümüzde hayvan beslenmesinde yeşil yem ve silaj olarak da kullanılmaktadır. Artan hayvancılıkla birlikte ortaya çıkan kaba yem açığı üreticileri silajlık mısıra yöneltmiştir. Mısır, yüksek verim, makinalı tarıma uygun olması, kaliteli ve lezzetli yeşil yem sağlaması gibi sahip olduğu olumlu özellikleri ile dünyada ve Türkiye'de en fazla tercih edilen bitkilerden biri olmuştur (Açıkgöz, 2001: 199 s). Mısır ılıman iklim kuşağında tarımı yapılan bir C4 bitkisi olmasından dolayı güneş enerjisini etkin bir şekilde kullanmaktadır. Sıcak iklim bitkisi olmasına karşın 38°C ve üzerindeki sıcaklıklar bitkiye zarar vermekte ve yüksek sıcaklıkta bitkide fotosentez ve solunumunu en aza inmektedir (Gençtan ve Balkan, 2011: 53). Mısırda sulama ve gübreleme verimi ve kaliteyi büyük oranda etkilemektedir. Gübrelemede en fazla azot elementine ihtiyaç duymaktadır. Mısırın azota gelişme döneminin başında fazla ihtiyacı olmasa da ekimin üçüncü haftasından itibaren giderek artan ve püskül oluşumu öncesinden başlayarak 25-30 günlük dönemde maksimuma ulaşan azota gereksinimi vardır (Alley vd., 2009). Mısır bu gelişme dönemlerinde ihtiyaç duyduğu azotu toprakta bulamazsa verim önemli oranda düşmektedir.

Azot toprakta oldukça hareketli bir elementtir. Azotun kullanım etkinliği farklı faktörlere göre değişmekle birlikte dünya ortalaması %50 dolaylarındadır (Abbasi vd., 2012). Kullanılamayan azot, suların ötrofikasyonu, yer altı sularında nitrat birikimi, gaz haline geçerek asit yağmurları, biyoçeşitlilik kaybı, küresel ısınma, stratosferik ozon

tükenmesi gibi çevresel sorunlara neden olmaktadır (Rütting vd., 2018). Azot kayıplarını minimize etmek ve azot alım etkinliğini arttırmaya yönelik; toprak analizleri, bitki ihtiyacına yönelik gübre dozunun belirlenmesi, sulama sistemi ve bitki gelişim dönemlerindeki azot ihtiyacı dikkate alınarak gübre uygulamaları, yavaş-kontrollü salınımlı ve stabilize azot kaynaklarının kullanımına yönelik bir takım uygulamalar tarımda yapılmaktadır (Karaşahin, 2014).

Gübre endüstrisinde azotlu gübrelerin etkinliğini artırmak ve çevreye vereceği zararı en aza indirmek için çalışmalar yapılmaktadır (Trenkel., 2010). Çalışmalar neticesinde azot kayıplarını en aza indirmek için nitrifikasyonu engelleyen kimyasal bileşikler bulunmuş ve bu bileşikler ticari olarak kullanılmaya başlanmıştır. Nitrifikasyon sürecinde toprakta bulunan amonyum *Nitrosomonas* bakterileri tarafından nitrite daha sonra nitrit *Nitrosobulus* bakterileri tarafından nitrata dönüştürülmektedir. Amonyum parçalanmasında görev alan *Nitrosomonas* bakterileri için nitrifikasyon inhibitörü bulma çalışmaları 1950'lerin sonunda başlamıştır. Bu kimyasal bileşikler *Nitrosomonas* bakterilerinin topraktaki aktivitesini çevre faktörlerine de bağlı olarak belirli bir süre engellemektedir. Nitrifikasyon inhibitörlerinin kullanım amacı azotu daha uzun süre amonyum formunda toprakta tutarak nitrat ya da gaz halinde azot kayıplarını engellemek ve azot kullanım etkinliğini arttırmaktır. Ayrıca nitrifikasyon inhibitörleri amonyumun nitrata dönüşümünü geciktirerek insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan bitkilerde biriken nitrat oranını da azaltmaktadır (Trenkel, 2010). Ek olarak, nitrifikasyon inhibitörleri bitkilerin kısmi amonyum beslenmesini kolaylaştırmaktadır. Bitkilerin amonyumu aminoasitlere dahil etmek için daha az enerjiye ihtiyaçları vardır ancak amonyum için önce nitratı amonyağa indirgemeleri gerekiyorsa daha fazla enerjiye ihtiyaç duyarlar (Trenkel, 2010; Amberger, 2008b'den aktarım). Amonyumun protein metabolizmasında olası doğrudan kullanımı, poliamin, sitokininler ve gibberellinlerin sentezi üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir (Pasda vd., 2001). Amonyum beslemesinin ilave bir avantajı da P alımını artırmasıdır. Bitki kökleri amonyum iyonları aldığında, kökleri dengelemek için protonlar (H^+) salgılanır. Böylece, rizosferin pH'ı düşer (iki pH ünitesine kadar), P'nin mobilizasyonu artar (Curl ve Truelove, 1986). Aynı durum, bazı mikro besin öğelerinin hareketliliği ve alımı için de geçerlidir (Marschner, 1986).

Dünyada kullanılan çok farklı nitrifikasyon inhibitörü madde bulunmasına rağmen ticari olarak temin edilebilen nitrifikasyon inhibitörleri arasında, disiyandiamid (DCD) ve 3, 4-dimetilpirazol fosfat (DMPP) en yaygın kullanılanlardır. Bunun yanı sıra Türkiye'de de 3,5 dimetilpirazolyum gliseroborat (DMPB) nitrifikasyon inhibitörü olarak kullanılmaya başlamıştır (Şahan vd., 2017). DMPP ile karşılaştırıldığında, DCD daha ucuz, daha az uçucu ve suda nispeten çözünür olduğu için bazı ülkelerde daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak DMPP, onda bir DCD dozu uygulama oranının düşük olması ve bitki büyümesi için ekotoksikolojik etkilerinin düşük olması gibi avantajlara sahiptir (Yang vd., 2016). Ancak DCD ve DMPP arasındaki tarla koşullarında toprakta inorganik azotun değiştirilmesi, gaz emisyonunun azaltılması ve bitki verimliliğinin arttırılması ile ilgili farklılıklar çok net değildir, konu ile ilgili çalışmalara ihtiyaç vardır (Yang vd., 2016). Nitirifikasyon inhibitörlerinin etkinliği toprak koşullarına, yönetim faktörleri ve bitki türü gibi birçok faktörden etkilenmektedir. Bu nedenle bu tez çalışmasında farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin silajlık mısırda verim ve silaj kalite üzerine etkisi incelenmiştir.

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÇALIŞMASI

Barth vd. (2001), yürüttükleri araştırmada DMPP'nin 22 farklı toprakta nitrifikasyon üzerine etkisini incelemişlerdir. Bütün toprak tiplerinde DMPP'nin NH_4^+'ün NO_2^- 'ye oksidasyonunu engellediğini ve DMPP aktivitesinin topraklar arasında değişkenlik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Pasda vd. (2001), mısırda ASN+DMPP uygulamasının tane verimi ve azot verimliliğini ((N uygulamasındaki tane verimi – kontrol)*1000/N miktarı) ASN' ye göre arttırdığı ve bu artışın hektarda 0.24 ton verim ve 17.21 kg/ha N tane azot verimliliği olduğunu belirlemiştir. Ayrıca ASN+DMPP'li gübre uygulamasından elde edilen tane verimi kontrol grubuna göre 2.65 ton/ha daha fazla olduğunu saptamışlardır. Azot gübrelemesinin DMPP ile birlikte verilmesinin tarımda verimi arttıracağını bildirmişlerdir.

Ergül (2008), Konya ekolojik şartlarında bazı silajlık mısır çeşitlerinin önemli tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2006 yılında yürüttüğü çalışmada, silaj verimi (6795-10348 kg/da), bitki boyu (298-341 cm), yaprak sayısı (13.00-18.46 adet/bitki), yaprak oranı (%12.7- 20.05), yaprak ağırlığı (126.33-297.66 g), sap ağırlığı (394-699.33 g), sap çapı (22.89-29.62 mm), sap oranı (%44.93-56.20), ilk koçan yüksekliği (114.40-187.33 cm), koçan ağırlığı (282.33-453.66 g), koçan oranı (% 28.6-38.2), kuru madde verimi (1998-3028 kg/da), kuru madde oranı (%24.40-32.10) ve ham protein oranı (%4.68-6.87) gibi özellikleri incelemiştir.

Özçelik ve Usta (2008), farklı sulama yöntemlerinin topraktaki amonyum ve nitrat azotu kapsamlarına etkisini incelemek amacıyla Ankara iklim koşullarında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 sulama yöntemi uygulanmıştır. Damlama, karık ve

yağmurlama sulama yöntemleri farklı zamanlarda uygulanmış ve alınan örneklerde kök bölgelerinde amonyum-nitrat değerlerini birbirlerine yakın bulmuşlardır. Azot kayıplarının en aza indirilmesi ve etkin bir şekilde kullanılması için azotun bölünerek uygulanması daha uygun görülmüştür.

Çelebi vd. (2009), Van koşullarında farklı azotlu gübre (amonyum nitrat %26 N, amonyum sülfat %21, üre %46) form ve dozlarının (0, 5, 10, 15, 20 kg/da N) "TTM 815" melez mısır çeşidinin silaj verimi ve yem değerlerine etkisini belirlemek amacıyla 2004-2005 yıllarında üretici arazisinde yürüttüğü deneme tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü kurulmuştur. Denemede en yüksek yeşil ot verimini 6852.3 kg/da ile 20 kg/da AN'da, en düşük yeşil ot verimini ise 4045.3 kg/da ile kontrol parsellerinde, en yüksek kuru ot verimini 9081.4 kg/da ile 20 kg/da N ürede, en düşük kuru ot verimini ise 791.1 kg/da ile kontrol parsellerinde belirlemişlerdir. Bitki boyları 217.3-235.6 cm arasında bulunmuştur. En yüksek bitki boyu bakımından 20 kg/da, 15 kg/da ve 10 kg/da azot dozları arasında bir fark gözlenmemiştir. Yaprak oranı %17.0-14.9, sap oranı %53.6-47.3, koçan oranı %35.5-29.6 arasında değişim göstermiştir. Ham protein oranı ortalama %6.7-7.7 arasında değişme gösterirken en yüksek ham protein oranı 20 kg/da doz uygulamasından (%7.7) elde edilmiştir.

Erdal vd. (2009), bazı silajlık mısır çeşit adaylarının silajlık verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada, 2006-2007 yıllarında sırasıyla ortalama bitki boyu 234-273 cm, yaprak/sap oranı %46.8-47.1, koçan/bitki oranı %35-34.4, yeşil ot verimi 6345-6504 kg/da ve kuru madde oranı %36-35 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca ham protein oranlarının %7.3-8.2 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Çelebi vd. (2010), Van ekolojik şartlarında 2004-2005 yıllarında, azot ve fosfor dozlarının "TTM-815" melez mısır çeşidinde silaj verimi ve kalitesi üzerine etkilerini saptamak amacıyla yürüttükleri çalışmada, 5 farklı azot dozu (0, 5, 10, 15 ve 20 kg/da N) ve 4 farklı fosfor dozu (0, 4, 8 ve 12 kg/da P_2O_5) kullanmışlardır. Bitki boyu yönünden azot dozu ortalamaları incelendiğinde en yüksek bitki boyu birinci yıl 238.4 cm ile 15 kg/da N uygulamasından; ikinci yıl 227.2 cm ile 20 kg/da N uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir. Yeşil ot verimleri her iki yılda da en yüksek, 20 kg/da N uygulamasında birinci yıl 6407.1 kg/da ve ikinci yıl 6601.7 kg/da olarak saptamışlardır.

Kuru ot verim değerlerinin de yeşil ot verimleri ile paralellik gösterdiğini en yüksek verilerin, 20 kg/da N uygulamasından birinci yıl 1332.6 kg/da ve ikinci yıl 1009.1 kg/da olarak kaydedildiğini bildirmişlerdir. Yıllar ortalamasında bitki yaprak oranı P yönünden %16.5-17.9 ve N yönünden %15.7-17.4; bitki sap oranı P yönünden %49.7-50.8 ve N yönünden %49.6-53.1 olarak bildirilmiştir. En düşük protein oranının kontrol parsellerinden ve her iki yılda da en yüksek protein oranının en yüksek fosfor uygulamalarında elde etmişlerdir. İkinci yıl azot dozları arttıkça ham protein oranında artış olduğunu bildirmişlerdir. Ham protein verimlerinin azot ve fosfor dozları artışına bağlı olarak arttığını belirlemişlerdir.

Güney vd. (2010), Erzurum şartlarında bazı silajlık mısır çeşitlerinin verim ve silaj kalitelerinin belirlenmesi amacıyla 2005 ve 2006 yıllarında şansa bağlı tam bloklar deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürüttükleri denemede en yüksek silajlık verimi 7427 kg/da ile SZE TC-513 çeşidinden, kuru madde oranı en yüksek % 31.58 ile Girona çeşidinden elde etmişlerdir. Denemede bitki boyu 2005 ve 2006 yıllarında sırasıyla 185-237 ve 243.3-306.3 cm, koçan oranı % 3.4-44.6 ve %7.6-51.2 51.2, ham protein oranı % 7.71-11.29 ve %7.87-10.13 aralığında, NDF oranı % 47.35-61.88 ve 41.64-53.68 değişim göstermiştir.

Küçük (2011), Ankara koşullarında sekiz adet silajlık mısır çeşidinin morfolojik özelliklerini ve yem verimlerini belirlemek amacıyla 2009 yılında yürüttüğü araştırmada, mısırların tepe püskülü çıkış sürelerinin 53-63 gün arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Ayrıca Ankara koşulları için önerdiği ADA 523 çeşidinde 293.33 cm ile en yüksek bitki boyunu, 152 cm ile en yüksek ilk koçan yüksekliğini, 1230 g ile en yüksek koçan ağırlığını, % 52.04 ile en fazla bitki sap oranını, 6537.14 kg/da ile en yüksek yeşil ot verimini, 2152.67 kg/da ile en yüksek kuru madde verimini, 174.18 kg/da en yüksek ham protein verimini ve % 28.89 ile en fazla yaprak oranını elde ettiklerini bildirmiştir.

Gagnon vd. (2012), mısırda tane verimi üzerine farklı üre formlarının etkisini incelemek amacıyla yapılan çalışmada üre, polimer kaplı üre, DMPP inhibitörlü üre gübreleri kullanılmıştır. Yıllara göre gübrelerin etkilerinin değiştiği ve yağışlı geçen yıllarda polimer kaplı üre ve inhibitörlü ürenin üreye göre daha etkili olduğu bildirilmiştir.

Kavut ve Soya (2012), Ege bölgesinde farklı mısır çeşitleri ile yürüttüğü çalışmada silajda kuru madde oranını %28.96-31-49, pH'yı 3.95-4.04 ve flieg puanını 100 olarak belirlemişlerdir. Silajın Flieg puanı değerini "*FP=220+[(2x%kuru madde-15)-(40xpH)]*" formülü kullanılarak ve silaj pH'sı ve silaj kuru madde oranları ile hesaplamışlar ve sonuçları, "1*00-81: Çok İyi, 80-61: İyi, 60-41: Memnuniyet Verici, 40-21: Orta ve 20-0: Kötü*" skalasına göre değerlendirmişlerdir.

Liu vd. (2013), DMPP kaplamalı üre gübresinin mısırda tane verimini, tanede N miktarını arttırdığını; toprak üstü biyomas değerlerinin üreye göre DCD+üre % 8.5-9.1, DMPP+üre %8.6-9.7 oranda daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Zaman vd. (2013), bir nitrifikasyon inhibitörü olan DCD ve bir üreaz inhibitörü olan nBTPT'nin ve kombinasyonlarının Pastoral sistemlerde azot kullanım etkinliği üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda 30 kg N/ha uygulamasında nBTPT içeren üre, sadece üre ile kıyaslandığında %11.2 verim artışına neden olmuştur.

Panakova vd. (2016), nitrifikasyon inhibitörlerinin (dicyandiamide ve 1,2,4 triazole) toprakta bulunan amonyum ve nitrat azotu ile mısır bitkisinin verimliliği üzerine etkisini araştırmışlardır. Nitrifikasyon inhibitörleri uygulamasının topraktaki nitrat azotunu büyük oranda azaltıldığı (%7-32), topraktaki amonyum azotu oranını (%10-59) artırdığını bildirmişlerdir.

Alonso-Ayuso vd. (2016), amonyum sülfat nitrat ve DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat (130, 170 kg/ha) uygulamalarının mısırda tane verimi, N içeriği ve agronomik etkinlik üzerine etkilerine etkisini araştırılmışlardır. Agronomik etkinlik bakımından uygulamalar arasında ilk yıl farklılık gözlenmezken ikinci en yüksek agronomik etkinlik 48.93 kg/ha ile 130 kg/ha DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat uygulamasında gözlenmiştir.

Han (2016), Giresun ekolojik şartlarında, bazı mısır çeşitlerinin tane verimleri ile silaj ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 8 hibrit mısır çeşidi ile tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülen araştırmada bitki boyu 315.6-286.7 cm arasında, yaprak sayısı 14.4-13.6 adet/bitki arasında, yaprak ağırlığı 268.6-188.6 g arasında, yaprak/sap oranı % 47.4-36.8 arasında, sap çapı 26.4-22.3 mm arasında, sap ağırlığı 572.6-489.3 arasında, yeşil ot verimi 8441.6-7270.6 kg/da arasında, ilk koçan

yüksekliği 153.3-110 cm arasında, tepe püskülü çıkarma süresi 68.3-63.6 gün arasında, koçan püskülü çıkarma süresi 70.3-66.6 gün arasında, koçan/bitki oranı % 35-27.4 arasında, ham protein oranı % 8.19-6.5 arasında, ADF oranı % 35.53-30.4 arasında, NDF oranı % 61.77-53.79 arasında değişim göstermiştir.

Lozek ve Slamka (2016), azot ve azot+kükürt gübrelemesi ve nitrifikasyon inhibitörlerinin mısırda tane verimi ve kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Üç yıllık uygulamaların ortalamalarında en yüksek tane verimi 8.71 ton/ha, en yüksek gübre etkinliği ve tanedeki protein oranı üç yılda da nitrifikasyon inhibitörlü gübre uygulamalarından elde etmişlerdir. Mısır tane verimindeki artışın ve gübre etkinliği üzerine azotlu gübreleme uygulamalarının etki sıralamasının azot < azot + kükürt < azot + kükürt + nitrifikasyon inhibitörleri (DCD+TZ) şeklinde olduğunu bildirmişlerdir.

Yang vd. (2016) yaptıkları meta analizinde DCD'nin bitkilerde verimi ortalama %6.5 artırdığını ancak DMPP'nin etkisinin önemsiz olduğunu, her iki nitrifikasyon inhibitörününde etkinliğinin farklı toprak koşullarına bağlı olarak değiştiğini DMPP'nin alkali topraklarda ürünlerde yaklaşık %9.4 verim artışı sağladığını ve DCD'nin ise hem asit hem de alkali topraklarda etkili olduğunu bildirmektedir. Bunun yanı sıra azot formlarına göre de etkinliklerinin değiştiğini DCD'nin organik gübreler veya üre gübresi ile daha etkili olduğunu DCD'nin orta ve yüksek N dozlarında daha etkili olduğunu ürün gruplarına göre tahıllarda her iki inhibitörün verimi değiştirmediğini ancak yem bitkileri ve endüstri bitkilerinde DCD uygulamalarının verimi artırdığını ifade etmişlerdir.

Özata ve Kapar (2017), bazı tek melez çeşit adaylarının silaj verim ve kalite özeliklerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda yaş ot verimleri ilk yıl 3512–6128 kg/da, ikinci yıl 3241–7164 kg/da arasında, kuru ot verimleri birinci yıl 1460–2528 kg/da, ikinci yıl 1083–2607 kg/da arasında değişim göstermiştir. Ağırlık esasına göre; ortalama ADF (%), NDF (%) ve ham protein oranı (%), sırasıyla, birinci yıl ortalama %32.5, %51.6 ve %6.08 ikinci yıl %30.2, %52.0 ve %6.08 olarak ölçülmüştür.

Sarıyerli (2017), Sivas koşullarında farklı bitki sıklıklarında silajlık mısır çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla Sivas-Suşehri ekolojisinde 2015 yılında faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü yürüttükleri denemede; yeşil ot verimi 5434-10896 kg/da, bitki boyu 204-315 cm, bitki ağırlığı 522-1395 g, yaprak

sayısı 12-16 adet/bitki, bitkide yaprak oranı %15-21, yaprak ağırlığı 85-254 g, sap çapı 14-22 mm, bitkide sap oranı % 31-61, çiçeklenme süresi 82-97 gün, bitki/koçan oranı 1.00-2.00 adet/bitki, koçan ağırlığı 249-500 g, bitkide koçan oranı % 33-53, kuru madde verimi 1483-3147 kg/da, bitkide kuru madde oranı % 22-34 arasında değişim göstermiştir.

Dong vd. (2016), mısırda kaplamalı ve nitrifikasyon inhibitörlü (reçine kaplı ve DCD inhibitörlü; reçine kaplı üreye 3 farklı DCD dozu uygulanmıştır) gübrelerin etkisini araştırmışlardır. Geleneksel gübreye göre farklı şekillerde kaplanmış gübrelerin tane verimini % 24.0-35.8, toplam verimi % 57.2 -% 74.4, nişasta oranını % 11.20 -% 49.55, protein oranını % 61.38-%113 artırdığını belirlemişledir.

Karagöz (2018), üst gübre olarak 0, 7.5, 15 ve 22.5 kg/da saf azot içerecek şekilde uygulanan amonyum nitrat, üre, DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat ve üreaz inhibitörlü ürenin silajlık mısırda verim ve kalite üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda bitki boyu 1.82-2.29 m, gövde çapı 21.04-23.09 mm, yaprak sayısı 12.00-13.57 adet, ilk koçan yüksekliği 63.67-99.90 cm, yaprak oranı %19.01-22.73, sap oranı %35.01-43.85, koçan oranı %36.49-45.26, yeşil ot verimi 4376-6623 kg/da, kuru ot verimi 950-1564 kg/da, ham protein oranı %6.88-8.61, ham protein verimi 65.25- 124.71 kg/da, ham kül oranı %5,78-6.62, ADF oranı %18.69-23.73, NDF oranı %43.98- 50.08 arasında değişim göstermiştir. En yüksek yeşil ve kuru ot verimleri inhibitörlü gübrelerden elde edilmiştir.

Başaran vd. (2017), Yozgat ekolojik koşullarında 9 farklı mısır çeşidinde hamur olum döneminde hasat edilen bitkilerde silaj kalite özelliklerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda silaj örneklerinde kuru madde, ADF ve NDF oranları sırasıyla % 28.36-34.58, %28.66-37.47 ve % 50.53-60.40 arasında değişim göstermiştir.

Raza vd. (2019), buğday-mısır ekim nöbeti sistemlerinde DCD kaplı üre ve klasik ürenin verim, azot kullanım etkinliği ve azot kayıpları üzerine etkisini incelemişlerdir. Her iki bitkide de DCD kaplı üre kullanımının verimi artırdığını ve azot kullanım etkinliğinin buğdayda %38'den 49'a mısırda ise %27'den 33'e çıktığını bildirmektedirler. Buğdayda düşük sıcaklıklardan dolayı DCD'nin toprakta daha uzun süre kaldığını ve bu nedenle nitrifikasyon sürecini etkili bir şekilde engellediğini ifade etmişlerdir.

Yozgatlı vd. (2019), Yozgat ekolojik koşullarında 9 silajlık mısır çeşidinin morfolojik özellikleri, verim ve silaj kalitelerini belirlemek amacıyla 2013-2014 yıllarında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürüttükleri denemede; yıllar ortalamasında en uzun bitki boyu (2.73 m) ile Arifiye, gövde çapı en fazla 23.23 mm ile Arifiye, yaprak eni en fazla 9.70 cm ile Arifiye, yaprak boyu en fazla 91.17 cm ile Arifiye, yaprak sayısı en fazla 14.25 ile Arifiye, ilk koçan yüksekliği en fazla 1.63 m ile Arifiye, koçan uzunluğu en fazla 35.46 cm ile Sakarya, koçan sayısı en fazla 1.38 adet ile Sakarya, kuru madde verimi en fazla 24.66 t/ha ile Arifiye, ham protein oranı en fazla % 9.53 ile SY Lucrosa, silaj verimi en yüksek 89.32 t/ha^{-1} ile Arifiye çeşitlerinden elde etmişlerdir.

2. BÖLÜM
MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Denemede bitki materyali olarak Dekalb DKC7211 mısır çeşidi, klasik amonyum sülfat (AS), DCD inhibitörlü AS kaynağı olarak Profert Spectro Turn 21, DMPP inhibitörlü AS kaynağı olarak Compo Expert Novatec Solub 21 ve DMPB inhibitörlü AS kaynağı olarak Doğatech Stable N-21 ticari isimli azotlu gübreler kullanılmıştır.

2.2. Deneme Alanı

Çalışma, Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (ERÜTAM) merkez kampüsteki denemene arazilerinde, 2016 ve 2017 vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Deneme alanının ortalama yüksekliği 1094 m olup 34° 56′ ve 36° 59′ doğu boylamlarıyla 37° 45′ ve 38° 18′ kuzey enlemleri arasında yer almaktadır.

2.3. Deneme Alanının Toprak Özellikleri

Deneme alanı toprakları kumlu-tınlı, tınlı-kum tekstüre sahip pH'sının nötr ve organik maddesi düşüktür (Tablo 2.1).

Tablo 2. 1. Deneme alanlarına ait bazı toprak özellikleri

Yıllar	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Tekstür sınıfı	pH	EC mmhos/cm	Organik madde (%)	P_2O_5 (kg/da)	Kireç (%)
2016	11.86	10.40	77.74	Kumlu tın	7.26	0.102	1.31	9.64	1.11
2017	7.70	8.32	83.98	Tınlı kum	7.685	0.193	0.911	2.66	3.335

Analizler Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Laboratuvarında yapılmıştır

2.4. Deneme Alanının İklim Özellikleri

2016 ve 2017 yıllarında vejetasyon dönemine ait iklim verileri Tablo 2.2'de verilmiştir. Aylık sıcaklık değerleri incelendiğinde her iki yılda da mayıs, haziran ve ağustos aylık ortalama sıcaklıkların benzer olduğu ancak 2017 yılında temmuz ayının daha sıcak, aylık minumum sıcaklıklarda ise 2016 yılında haziran ayının 2017 yılı haziran ayından 2.5 °C daha düşük sıcaklığa sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 2. 2. 2016 ve 2017 yıllarında vejetasyon dönemine ait bazı iklim verileri

YILLAR	İKLİM VERİLERİ	AYLAR				
		4	**5**	**6**	**7**	**8**
2016	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	13.5	14.7	20.2	22.8	24.6
	Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)	28.5	28.7	35.4	36.6	37.4
	Aylık Minimum Sıcaklık (°C)	-2.6	2.6	5.4	9.2	12.7
	Aylık Ortalama Nem (%)	46.5	64.8	56.1	45.9	43.2
	Aylık Toplam Yağış (mm)	10.3	129.2	30.3	10.4	
		AYLAR				
		4	**5**	**6**	**7**	**8**
2017	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	10.9	14.8	19.8	24.4	24.2
	Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)	26.2	29.8	34.4	39.1	38.3
	Aylık Minimum Sıcaklık (°C)	-2.4	2.7	7.9	9.3	11.0
	Aylık Ortalama Nem (%)	52.9	58.9	54.8	38.4	45.0
	Aylık Toplam Yağış (mm)	25.9	57.2	50.6	--	3.3

2.5. Yöntem ve İncelenen Özellikler

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede, 21 kg/da saf azot dozu kullanılmıştır. Ekimde önce bütün parsellere 10 kg/da P_2O_5 normal süper fosfat gübresinden ve 7 kg/da N amonyum sülfat, (materyal bölümünde ticari isimleri verilen) DCD, DMPP ve DMPB inhibitörlü amonyum sülfat gübrelerinden verilerek çapa makinası ile toprağa karıştırılmıştır. Deneme bloklar 3 m boyunda ve her blokta 4 parsel olacak şekilde oluşturulmuştur. Her parsel arasında 70 cm ve bloklar arasında ise 1 m mesafe bırakılmıştır. Parsellere 70 cm'ye ayarlı el markörü ile 7 çizi açılmış, sıra üzerlerine her 20 cm'de 2 tohum gelecek şekilde elle ekim yapılmış ve çıkışlardan sonra tekleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Ekim 24 Nisan 2016 ve 04 Mayıs 2017 tarihlerinde yapılmıştır. Ekimden sonra deneme alanı yağmurlama sulama ile sulanmıştır. Altı yapraklı dönemde boğaz doldurma işlemi

gerçekleştirilmiştir ve sıra aralarına kalan azot yukarıda bahsedilen gübrelerden verilmiştir. Boğaz doldurma işleminden sonra damla sulama sistemi kurulmuş ve deneme damla sulama sistemi ile sulanmıştır. Dekara 5 kg/da K_2O olacak şekilde potasyum sülfat gübresi üstten damla sulama sistemi ile verilmiştir. Denemede hasat 23.08.2016 ve 18.08.2017 tarihlerinde elle yapılmıştır.

Her parselde, rastgele seçilen 10 bitkide, hasat öncesinde toprak yüzeyi ile tepe püskülünün uç kısmı arasındaki uzunluk cetvelle ölçülerek bitki boyu, bitkinin toprak üzerindeki ilk boğum arasının çapı kumpasla ölçülerek gövde çapı ve sap üzerinde yapraklar sayılarak yaprak sayısı değerleri belirlenmiştir.

Her parselde kenarlardan iki sıra ve sıra başlarından 3 bitki kısımlar olarak bırakılmış ve geriye kalan alanda 10 bitki hasat edilerek parsellerin yeşil ot verimi belirlenmiştir. Her parselden iki bitki alınmış yeşil olarak tartılmış ardından sap, yaprak ayası ve koçan olarak ayrılarak belli bir süre soldurulduktan sonra 65°C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar etüvde kurutulmuş ve tartılmıştır. Kuru otta yaprak, sap ve koçan oranları belirlenmiştir. Yeşil ot verimleri ile kuru madde oranları çarpılarak kuru ot verimleri hesaplanmıştır.

Her parselde yeşil bitkiler bitki parçalayıcı makine ile yaklaşık 2-3 cm uzunluğunda parçalanmış ve 3 kg'lık vakum poşetlerinde vakumlanarak silaj yapılmıştır. Silajlar oda sıcaklığında karanlıkta 60-70 gün bekletilmiştir. Silolama dönemi sonunda silajlar açılıp, her birinden 150 g örnek alınmış ve 65 °C'de sabit ağırlığa gelene kadar etüvde bekletilerek silajların kuru madde oranları belirlenmiştir. Açılan silajlardan 40 g'lık örnekler alınıp 360 ml saf su ile 3 dakika çalkalanmış ve süzülmüşler ve süzüklerin pH'sı belirlenmiştir (Budaklı-Çarpıcı, 2009). Açılan silajların kuru maddeleri ve pH değerleri belirlendikten sonra elde edilen verilerden Öten vd., 2016'nın Kılıç 1986'dan bildirdiği formüle göre Flieg puanları hesaplanmıştır. Kurutulan silaj örnekleri 1 mm'lik elekten geçecek şekilde değirmende öğütülmüştür. Öğütülen örneklerde protein, ADF ve NDF içerikleri Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS) (Foss 6500) cihazı ile IC-0904FE paket programı kullanılarak belirlenmiştir. Ayrıca yem kalite özellikleri olan kuru madde tüketimi (KMT), sindirilebilir kuru madde miktarı (SKM) ve nispi yem değeri (NYD) Başaran vd. (2011)'un Rohweder et al (1978)'den verdiği aşağıdaki eşitlikler kullanarak hesaplanmıştır.

% SKM: 88.9 – (0.779 x % ADF)

%KMT (Hayvanın canlı ağırlığına bağlı olarak kuru madde tüketimi): 120/NDF

NYD : (% SKM) x (% KMT) /1.29

2.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen sonuçlar Jump 5.0.1 istatistik paket programı kullanılarak tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Önemlilik kontrolleri F testi, ortalamaların farklılık gruplandırması ise Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konulmuştur.



Şekil 1. Mısır bitkisinin üst gübre uygulama zamanı



Şekil 2. Mısır bitkisinin vejetatif gelişme dönemi



Şekil 3. Deneme alanı bloklarının genel görünümü



Şekil 4. Mısır bitkisinin hasat zamanı

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1. Bitki Boyu

Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin bitki boyu üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.1.'de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre sadece birleştirilmiş yıllarda bitki boyu üzerine yılların etkisi istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 3. 1 Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin bitki boyu üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	**Serbestlik Derecesi**		**2016**		**2017**		**Birleştirilmiş yıllar**	
	1	**2**	**Kareler Ortalaması (K.O.)**	**F değeri**	**Kareler Ortalaması**	**F değeri**	**Kareler Ortalaması**	**F değeri**
Yıl	--	1	--	--	--	--	708.197	7.1614*
Blok (yıl)	3	6	77.882	0.4698	119.898	1.2080	98.8904	0.7462
Gübre	3	3	15.532	0.0937	85.376	0.8602	68.6188	0.5178
Yıl x Gübre	--	3	--	--	--	--	32.2895	0.2437
Hata	9	18	165.791	--	99.252	--	132.521	--
Genel	15	31	--	--	--	--	--	--

*,** Sırasıyla %5 ve %1 ihtimal seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.
1: Yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Tablo 3.2'de görüldüğü gibi mısırda bitki boyu 2016 yılında ortalama 312.14 cm, 2017 yılında ise 302.74 cm olarak belirlenmiş ve yıllar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Her iki yılda da bitki boyu üzerine gübre çeşitlerinin etkisi istatistiksel olarak önemsizdir. Azotlu gübre çeşitleri ortalama değerlerinde bitki boyu 303.59-310.21 cm arasında değişim göstermiştir (Tablo 3.2).

Tablo 3. 2. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırın bitki boyuna ait ortalama değerler (cm)

Azotlu Gübre Çeşidi	Bitki Boyu (cm)		
	2016	2017	Ortalama
Amonyum sülfat	309.53	297.66	303.59
DMPB inhibitörlü amonyum sülfat	311.98	308.45	310.21
DCD inhibitörlü amonyum sülfat	312.88	300.78	306.83
DMPP inhibitörlü amonyum sülfat	314.20	304.06	309.13
Ortalama	**312.14 A**	**302.74 B**	

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık 0.05 düzeyinde önemlidir.

3.2. Gövde Çapı

Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübre çeşitleri uygulanarak yetiştirilen mısır bitkisinin gövde çapına ait varyans analizi Tablo 3.3.'de ortalama değerler ise Tablo 3.4'de verilmiştir. Varyans analizi sonuçları değerlendirildiğinde yılların etkisi %1 düzeyinde yıl x gübre interaksiyonunun etkisi ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 3. 3. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin gövde çapı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi		2016		2017		Birleştirilmiş yıllar	
	1	2	K.O	F değeri	K.O	F değeri	K.O	F değeri
Yıl	--	1	--	--	--	--	117.619	59.760**
Blok (yıl)	3	6	3.272	3.2146	9.225	0.0105	1.968	1.874
Gübre	3	3	3.144	2.5743	1.542	1.7536	1.223	1.164
Yıl x Gübre	--	3	--	--	--	--	3.464	3.297*
Hata	9	18	1.221	--	0.879	--	1.051	
Genel	15	31	--	--	--	--	--	--

*,** Sırasıyla %5 ve %1 ihtimal seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.
1: yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Denemede en yüksek gövde çap değeri 2016 yılında 29.29 mm ile DCD inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden elde edilirken, bunu 28.82 mm ve 27.61 mm ile DMPB inhibitörlü amonyum sülfat ve DMPP inhibitörlü amonyum sülfat gübre uygulamaları izlemiştir. En düşük gövde çapı ise 27.50 mm ile amonyum sülfat gübresinde bulunmuştur. 2017 yılı verileri incelendiğinde en yüksek gövde çapı değeri 32.83 mm ile DMPP inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden, en düşük 31.41 mm ile DCD inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden elde edilmiştir. DMPB inhibitörlü amonyum

sülfat ve amonyum sülfat gübrelerinde ise gövde çapları sırasıyla 32.44 mm ve 31.89 mm olarak belirlenmiştir (Tablo 3.4).

Tablo 3. 4. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırın gövde çapına ait ortalama değerler (mm)

Azotlu Gübre Çeşidi	**Gövde Çapı (mm)**		
	2016	**2017**	**Ortalama**
Amonyum sülfat	27.50 c	31.89 a	29.70
DMPB inhibitörlü amonyum sülfat	28.82 c	32.44 a	30.63
DCD inhibitörlü amonyum sülfat	29.29 bc	31.41 ab	30.35
DMPP inhibitörlü amonyum sülfat	27.61 c	32.83 a	30.22
Ortalama	**28.30 B**	**32.14 A**	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık 0.05 düzeyinde önemlidir.

3.3. Yaprak Sayısı

Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin yaprak sayısına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.5.'de görülmektedir. Varyans analizi sonuçlarına göre birleştirilmiş yıllarda yaprak sayısı üzerine gübre çeşitleri ve yıl x gübre çeşitleri interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde ve yılların etkisinin ise %1 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

Tablo 3. 5. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin bitki başına yaprak sayısı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	**Serbestlik Derecesi**		**2016**		**2017**		**Birleştirilmiş yıllar**	
	1	**2**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**
Yıl	--	1	--	--	--	--	28.464	205.618**
Blok (yıl)	3	6	0.050	0.456	0.226	1.606	0.138	1.098
Gübre	3	3	1.134	10.182**	0.010	0.072	0.543	4.306*
Yıl x Gübre	--	3	--	--	--	--	0.602	4.773*
Hata	9	18	0.111	--	--	0.140	0.126	--
Genel	15	31	--	--	--	--	--	--

*,** Sırasıyla %5 ve %1 ihtimal seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.
1: yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Tablo 3.6 incelendiğinde yaprak sayısı bakımından en yüksek değer 2016 yılında 17.75 adet/bitki ile DMPP inhibitörlü amonyum sülfat gübre uygulanan parsellerden elde

edilirken bunu 17.35 adet/bitki ile amonyum sülfat gübre uygulanan parseller takip etmiştir ve istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük yaprak sayısı ise 16.6 adet/bitki ile DCD inhibitörlü amonyum sülfat gübresinde bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında en yüksek yaprak sayısı 15.29 adet/bitki ile DMPB inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden elde edilirken en düşük 15.18 adet/bitki ile DCD inhibitörlü amonyum sülfat gübresi uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Amonyum sülfat ve DMPP inhibitörlü amonyum sülfat gübre uygulamaları sonucu elde edilen bitki başına yaprak sayıları sırasıyla ise 15.25 ve 15.19 adet/bitki olmuştur.

Tablo 3. 6. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırın yaprak sayısına ait ortalama değerler

Azotlu Gübre Çeşidi	**Yaprak Sayısı (adet/bitki)**		
	2016	**2017**	**Ortalama**
Amonyum sülfat	17.35 ab	15.25 c	16.30 ab
DMPB inhibitörlü amonyum sülfat	16.73 b	15.29 c	16.01 ab
DCD inhibitörlü amonyum sülfat	16.60 b	15.18 c	15.90 b
DMPP inhibitörlü amonyum sülfat	17.75 a	15.19 c	16.47 a
Ortalama	**17.11 A**	**15.23 B**	

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık 0.05 düzeyinde önemlidir.

Azotlu gübre çeşitlerinin iki yıllık ortalama değerleri incelendiğinde bitkideki en düşük yaprak sayısı 15.9 adet ile DCD inhibitörlü amonyum sülfat gübre çeşidinden elde edilirken diğer gübre çeşitlerinden elde edilen yaprak sayıları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

3.4. Yaprak Oranı

Farklı nitrifikasyon azotlu gübrelerin silajlık mısırda yaprak oranı üzerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları incelendiğinde, yaprak oranı üzerine sadece yılların etkisi ise %1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur (Tablo 3.7).

Tablo 3.7. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin yaprak oranı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi		2016		2017		Birleştirilmiş yıllar	
	1	2	K.O	F değeri	K.O	F değeri	K.O	F değeri
Yıl	--	1	--	--	--	--	208.04	160.07**
Blok (yıl)	3	6	0.348	0.0720	2.251	2.7178	1.300	0.459
Gübre	3	3	1.583	0.3276	0.133	0.1610	0.839	0.296
Yıl x Gübre	--	3	--	--	--	--	0.878	0.310
Hata	9	18	4.834	--	0.828	--	2.831	--
Genel	15	31	--	--	--	--	--	--

*,** Sırasıyla %5 ve %1 ihtimal seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.
1: yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Tablo 3.8'de de görüldüğü gibi en yüksek yaprak oranı değeri 2016 yılında %21.96 ile amonyum sülfat gübresinden elde edilirken, bunu sırasıyla %21.23, %20.86 ve %20.48 ile DMPB inhibitörlü amonyum sülfat, DCD inhibitörlü amonyum sülfat ve amonyum sülfat gübre uygulamaları izlemiştir. 2017 yılında ise en yüksek yaprak oranı %26.42 ile DCD inhibitörlü amonyum sülfat gübresinde en düşük %26.04 ile DMPP inhibitörlü amonyum sülfat gübresinde belirlenmiştir. DMPB inhibitörlü amonyum sülfat ve amonyum sülfat gübrelerinde ise sırasıyla %26.36 ve %26.11 olarak kaydedilmiştir. Yıllar arasında yaprak oranı bakımından gözlenen farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Tablo 3.8. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırın yaprak oranına ait ortalama değerler

Azotlu Gübre Çeşidi	Yaprak Oranı (%)		
	2016	2017	Ortalama
Amonyum sülfat	21.96	26.11	**24.03**
DMPB inhibitörlü amonyum sülfat	21.23	26.36	**23.80**
DCD inhibitörlü amonyum sülfat	20.86	26.42	**23.64**
DMPP inhibitörlü amonyum sülfat	20.48	26.04	**23.26**
Ortalama	**21.13 B**	**26.23 A**	

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık 0.05 düzeyinde önemlidir.

3.5. Sap Oranı

Farklı nitrifikasyon inhibitörlü amonyum sülfat gübrelerinin silajlık mısırda sap oranı üzerine etkisine ilişkin varyans analizi Tablo 3.9.'da sunulmuştur. Varyans analizi sonuçları irdelendiğinde, sap oranı üzerine sadece yılların %1 düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3. 9. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin sap oranı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	**Serbestlik Derecesi**		**2016**		**2017**		**Birleştirilmiş yıllar**	
	1	**2**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**
Yıl	--	1	--	--	--	--	1270.07	66.57**
Blok (yıl)	3	6	11.480	2.2043	26.674	4.9005	19.08	3.58*
Gübre	3	3	8.852	1.6998	2.248	0.4132	7.626	1.432
Yıl x Gübre	--	3	--	--	--	--	3.476	0.65
Hata	9	18	5.208	--	5.443	--	5.326	--
Genel	15	31	--	--	--	--	--	--

*,** Sırasıyla %5 ve %1 ihtimal seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.
1: yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Tablo 3.10'da farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırın sap oranına ait ortalama değerler incelendiğinde; en yüksek sap oranı değeri 2016 yılında %46.58 ile amonyum sülfat gübresinden elde edilirken bu değeri sırasıyla %46.04 ve %45.75 ile DMPB ve DMPP inhibitörlü amonyum sülfat gübre uygulamalarının izlediği görülmektedir. En düşük sap oranı ise %43.23 ile DCD inhibitörlü amonyum sülfat gübresinde belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında, en yüksek sap oranı değeri %33.76 ile amonyum sülfat gübresinde kaydedilirken, en düşük %31.98 ile DMPP inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden kaydedilmiştir. DMPB ve DCD inhibitörlü amonyum sülfat gübre uygulamalarından elde edilen sap oran değerleri ise sırasıyla %32.95 ve %32.52'dir. Yılların ortalaması incelendiğinde sap oranları değerleri birinci yıl %45.40 ve ikinci yıl %32.80 olarak belirlenmiş ve iki değer arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Tablo 3. 10. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırın sap oranına ait ortalama değerler

Azotlu Gübre Çeşidi	**Sap Oranı (%)**		
	2016	**2017**	**Ortalama**
Amonyum sülfat	46.58	33.76	**40.17**
DMPB inhibitörlü amonyum sülfat	46.04	32.95	**39.49**
DCD inhibitörlü amounyum sülfat	43.23	32.52	**37.87**
DMPP inhibitörlü amonyum sülfat	45.75	31.98	**38.87**
Ortalama	**45.40 A**	**32.80 B**	

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık 0.05 düzeyinde önemlidir.

3.6. Koçan Oranı

Tablo 3.11'de farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübre çeşitlerinin mısır bitkisinde koçan oranı üzerine etkisine ait varyans analiz sonuçlarında, birleştirilmiş yıllarda, gübre, gübre x yıl interaksiyonu istatistiksel olarak önemsiz, yıllar ise %1 düzeyinde çıkmıştır.

Tablo 3. 11. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin koçan oranı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	**Serbestlik Derecesi**		**2016**		**2017**		**Birleştirilmiş yıllar**	
	1	**2**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**
Yıl	--	1	--	--	--	--	450.36	32.02**
Blok (yıl)	3	6	10.995	1.5944	17.131	3.5319	14.06	2.39
Gübre	3	3	14.186	2.0571	2.396	0.4941	11.52	1.962
Yıl x Gübre	--	3	--	--	--	--	5.061	0.861
Hata	9	18	6.896	--	4.850	--	5.873	--
Genel	15	31	--	--	--	--	--	--

*,** Sırasıyla %5 ve %1 ihtimal seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.
1: yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Yıllara ait ortalama değerler Tablo 3.12'de incelendiğinde mısırda koçan oranı 2016 yılında %33.47, 2017 yılında ise %40.97 olarak belirlenmiş ve yıllar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Araştırmanın birinci yılında, koçan oranı %31.46-35.91 arasında değişim göstermiş ve en yüksek koçan oranı %35.91 ile DCD inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden elde edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında ise

koçan oranı %40.13-41.98 aralığında seyretmiş ve en yüksek koçan oranı %41.98 ile DMPP inhibitörlü amonyum sülfat gübresinde belirlenmiştir.

Tablo 3. 12. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırın koçan oranına ait ortalama değerler

Azotlu Gübre Çeşidi	**Koçan Oranı (%)**		
	2016	**2017**	**Ortalama**
Amonyum sülfat	31.46	40.13	**35.80**
DMPB inhibitörlü amonyum sülfat	32.73	40.70	**36.72**
DCD inhibitörlü amonyum sülfat	35.91	41.07	**38.49**
DMPP inhibitörlü amonyum sülfat	33.77	41.98	**37.87**
Ortalama	**33.47 B**	**40.97 A**	

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık 0.05 düzeyinde önemlidir.

3.7. Yeşil Ot Verimi

Silajlık mısırın yeşil ot verimi üzerine farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin etkisine ait varyans analizi sonuçları Tablo 3.13.'de, ortalama değerler ise Tablo 3.14.'de özetlenmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, yeşil ot verimi üzerine yılların etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 3. 13. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin yeşil ot verimi üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	**Serbestlik derecesi**		**2016**		**2017**		**Birleştirilmiş yıllar**	
	1	**2**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**
Yıl	--	1	--	--	--	--	191400000	1261.82**
Blok (yıl)	3	6	32848.5	0.7184	270534.6	0.6977	151692	0.508
Gübre	3	3	15895.7	0.3477	106373.3	0.8987	94794.1	0.317
Yıl x Gübre	--	3	--	--	--	--	27475	0.092
Hata	9	18	45694.3	--	551830		298762.4	--
Genel	15	31	--	--	--	--	--	--

*,** Sırasıyla %5 ve %1 ihtimal seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.
1: yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Deneme sonuçlarına göre en yüksek yeşil ot verimi birinci yılda 5872 kg/da ile DMPP inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden elde edilirken; DMPB (5774 kg/da), DCD (5750 kg/da) inhibitörlü amonyum sülfat ve klasik amonyum sülfat (5729 kg/da) gübre uygulamaları azalan miktarla DMPB inhibitörlü gübreyi izlemiştir. İkinci yıl verilerine

göre, en yüksek yeşil ot verimi 10824 kg/da ile DMPP inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden elde edilirken en düşük 10468 kg/da ile amonyum sülfat gübresinden elde edilmiştir. DMPB ve DCD inhibitörlü amonyum sülfat gübrelerinde ise yeşil ot verimi sırasıyla 10783 ve 10617 kg/da olarak belirlenmiştir. Yılların ortalaması yönünden yeşil ot verimleri birinci yıl 5781 kg/da, ikinci yıl 10673 kg/da olarak kaydedilmiş ve yıllar arasındaki farklılık çok önemli bulunmuştur.

Tablo 3. 14. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırın yeşil ot verimine ait ortalama değerler (kg/da)

Azotlu Gübre Çeşidi	**Yeşil Ot Verimi (kg/da)**		
	2016	**2017**	**Ortalama**
Amonyum sülfat	5729	10468	**8099**
DMPB inhibitörlü amonyum sülfat	5774	10783	**8278**
DCD inhibitörlü amounyum sülfat	5750	10617	**8183**
DMPP inhibitörlü amonyum sülfat	5872	10824	**8348**
Ortalama	**5781 B**	**10673 A**	

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık 0.05 düzeyinde önemlidir.

3.8. Kuru Ot Verimi

Farklı azotlu gübre çeşitlerinin mısırda kuru ot verimine etkisine ilişkin varyans analizi Tablo 3.15.'de ortalama değerler ise Tablo 3.16.'da verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, birleştirilmiş yıllarda kuru ot verimi üzerine gübre çeşitlerinin ve gübre x yıl interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemsiz ancak yılların etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 3. 15. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin kuru ot verimi üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	**Serbestlik Derecesi**		**2016**		**2017**		**Birleştirilmiş yıllar**	
	1	**2**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**
Yıl	--	1	--	--	--	--	473345	12.8431*
Blok (yıl)	3	6	7585.919	0.5868	66126.25	3.8414	36856.1	2.446
Gübre	3	3	10216.333	0.7903	1041.423	0.0605	8680.39	0.576
Yıl x Gübre	--	3	--	--	--	--	2577.4	0.171
Hata	9	18	12926.6	--	17214.1		15070.3	
Genel	15	31	--	--	--	--	--	--

*,** Sırasıyla %5 ve %1 ihtimal seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.
1: yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Araştırma sonucunda en yüksek kuru ot verimi değeri 2016 yılında 1800 kg/da ile DMPP inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden elde edilirken bunu 1743 ve 1710 kg/da ile DMPB ve DCD inhibitörlü amonyum sülfat gübreleri izlemiştir. En düşük kuru ot verimi ise 1682 kg/da ile amonyum sülfat gübresinden elde edilmiştir. 2017 yılında da benzer şekilde yine en yüksek kuru ot verimi değeri 2001 kg/da ile DMPP inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden, en düşük 1967 kg/da ile amonyum sülfat ve DCD inhibitörlü amonyum sülfat gübrelerinden elde edilmiştir. DMPB inhibitörlü amonyum sülfat gübresinde ise kuru ot verimi 1973 kg/da olarak kaydedilmiştir. Yılların ortalaması incelendiğinde silajlık mısırda kuru ot verimi araştırmanın birinci yılında ortalama 1734 kg/da, ikinci yılında ise 1977 kg/da olarak bulunmuş ve kuru ot verimleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli çıkmıştır.

Tablo 3. 16. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırın kuru ot verimine ait ortalama değerler (kg/da)

Azotlu Gübre Çeşidi	**Kuru Ot Verimi (kg/da)**		
	2016	**2017**	**Ortalama**
Amonyum sülfat	1682	1967	**1825**
DMPB inhibitörlü amonyum sülfat	1743	1973	**1858**
DCD inhibitörlü amonyum sülfat	1710	1967	**1838**
DMPP inhibitörlü amonyum sülfat	1800	2001	**1900**
Ortalama	**1734 B**	**1977 A**	

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık 0.05 düzeyinde önemlidir.

3.9. Silajda Kuru Madde Oranı

Farklı azotlu gübre çeşitleri uygulanarak yetiştirilen mısırdan yapılan silajlarda kuru madde oranı üzerine sadece üzerine yılların etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 3.17).

Tablo 3. 17. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin silajda kuru madde oranı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi		2016		2017		Birleştirilmiş yıllar	
	1	2	K.O	F değeri	K.O	F değeri	K.O	F değeri
Yıl	--	1	--	--	--	--	595.211	181.171**
Blok (yıl)	3	6	4.117	0.7557	2.453	0.8069	3.2854	0.7741
Gübre	3	3	2.923	0.5367	0.143	0.0470	1.2812	0.3019
Yıl x Gübre	--	3	--	--	--	--	1.786	0.4208
Hata	9	18	5.447	--	3.040	--	4.2442	--
Genel	15	31	--	--	--	--	--	--

*,** Sırasıyla %5 ve %1 ihtimal seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.
1: yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Yılların ortalaması bakımından, mısır silajında kuru madde oranı 2016 yılında %31.27 2017 yılında ise %22.65 olarak belirlenmiş ve aralarındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Silajda en yüksek kuru madde oranı 2016 yılında %32.30 ile DMPB inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden elde edilirken en düşük oran %30.55 ile amonyum sülfat gübresinden elde edilmiştir. İkinci yıl verileri incelendiğinde en yüksek silajda kuru madde oranı %22.89 ile DCD inhibitörlü amonyum sülfat gübresinde, en düşük %22.44 ile DMPP inhibitörlü amonyum sülfat gübresinde belirlenmiştir (Tablo 3.18).

Tablo 3. 18. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırın silaj kuru madde oranına ait ortalama değerler

Azotlu Gübre Çeşidi	Kuru Madde Oranı (%)		
	2016	2017	Ortalama
Amonyum Sülfat	30.55	22.60	**26.57**
DMPB inhibitörlü amonyum sülfat	32.30	22.67	**27.49**
DCD inhibitörlü amonyum sülfat	30.59	22.89	**26.74**
DMPP inhibitörlü amonyum sülfat	31.65	22.44	**27.05**
Ortalama	**31.27 A**	**22.65 B**	

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık 0.05 düzeyinde önemlidir.

3.10. pH

Farklı azotlu gübre çeşitleri uygulanarak yetiştirilen mısır bitkisinden yapılan silajlarda belirlenen pH değerlerine ait varyans analizi Tablo 3.19.'da görülmektedir. Varyans

analizi sonuçlarına göre, pH değerlerinde sadece yılların etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Tablo 3.20' ise farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin mısır silajının pH değerine etkisine ait ortalama değerler verilmiştir.

Tablo 3. 19. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin silaj pH'sı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	**Serbestlik Derecesi**		**2016**		**2017**		**Birleştirilmiş yıllar**	
	1	**2**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**
Yıl	--	1	--	--	--	--	0.8033	17.288**
Blok (yıl)	3	6	0.091	4.7188*	0.001	0.3769	0.0465	3.816*
Gübre	3	3	0.002	0.1463	0.016	3.2041	0.0066	0.5423
Yıl x Gübre	--	3	--	--	--	--	0.0124	1.0220
Hata	9	18	0.019	--	0.005	--	0.01218	--
Genel	15	31	--	--	--	--	--	--

*,** Sırasıyla %5 ve %1 ihtimal seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.
1: yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Mısır silajı pH değerleri 2016 yılında ortalama 4.53 ile 2017 yılında 4.22 olarak belirlenen pH değerinden yüksek ve iki değer arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir. Yıllar kendi içerisinde incelendiğinde en yüksek pH değerleri 2016 yılında 4.51 ile amonyum sülfat ve DMPB inhibitörlü amonyum sülfat gübrelerinden elde edilirken 2017 yılında 4.17 ile DMPP inhibitörlü amonyum sülfat ve DMPB inhibitörlü amonyum sülfat gübrelerinden elde edilmiştir.

Tablo 3. 20. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırın silaj pH'sına ait ortalama değerler

Azotlu Gübre Çeşidi	**pH Değerleri**		
	2016	**2017**	**Ortalama**
Amonyum sülfat	4.51	4.31	**4.41**
DMPB inhibitörlü amonyum sülfat	4.51	4.17	**4.34**
DCD inhibitörlü amonyum sülfat	4.55	4.22	**4.38**
DMPP inhibitörlü amonyum sülfat	4.57	4.17	**4.37**
Ortalama	**4.53 A**	**4.22 B**	

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık 0.05 düzeyinde önemlidir.

3.11. Flieg Puanı

Farklı azotlu gübre çeşitlerinde yetiştirilen mısırda silajda flieg puanına ait varyans analizi Tablo 3.21.'de ortalama değerler ise Tablo 3.22.'de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, fleig puanı üzerine yıl, gübre, yıl x gübre interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır.

Tablo 3. 21. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin flieg puanı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	**Serbestlik Derecesi**		**2016**		**2017**		**Birleştirilmiş yıllar**	
	1	**2**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**
Yıl	--	1	--	--	--	--	167.633	2.821
Blok (yıl)	3	6	116.016	1.6794	2.852	0.1519	59.435	1.353
Gübre	3	3	17.281	0.2502	25.489	1.3571	30.070	0.685
Yıl x Gübre	--	3	--	--	--	--	12.700	0.289
Hata	9	18	69.080	--	18.781	--	43.9311	--
Genel	15	31	--	--	--	--	--	--

*,** Sırasıyla %5 ve %1 ihtimal seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.
1: yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Araştırma sonuçlarına göre Flieg puanı değeri 2016 yılında 85.70-89.21 arasında 2017 yılında ise 77.99-83.53 arasında değişim göstermektedir.

Tablo 3. 22. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırın silaj flieg puanına ait ortalama değerler

Azotlu Gübre Çeşidi	**Flieg Puanı**		
	2016	**2017**	**Ortalama**
Amonyum sülfat	85.61	77.99	**81.80**
DMPB inhibitörlü amonyum sülfat	89.21	83.53	**86.37**
DCD inhibitörlü amonyum sülfat	84.38	81.99	**83.18**
DMPP inhibitörlü amonyum sülfat	85.70	83.08	**84.39**
Ortalama	**86.22**	**81.65**	

3.12. Silajda Protein Oranı

Farklı azotlu gübre çeşitleri uygulanarak yetiştirilen mısır bitkisinden yapılan silajlardan elde edilen protein oranlarına ilişkin varyans analizi Tablo 3.23.'de; ortalama değerler

ise Tablo 3.24.'de özetlenmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, silaj protein oranı üzerine yılların etkisinin %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

Tablo 3. 23. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin protein oranı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi		2016		2017		Birleştirilmiş yıllar	
	1	2	K.O	F değeri	K.O	F değeri	K.O	F değeri
Yıl	--	1	--	--	--	--	4.621	9.551*
Blok (yıl)	3	6	0.408	5.6486*	0.559	3.8523	0.484	4.450**
Gübre	3	3	0.050	0.7013	0.286	1.9724	0.271	2.491
Yılx Gübre	--	3	--	--	--	--	0.066	0.609
Hata	9	18	0.072	--	0.145	--	0.109	--
Genel	15	31	--	--	--	--	--	--

*,** Sırasıyla %5 ve %1 ihtimal seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.
1: yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Yılların ortalaması yönünden, silajda protein oranı 2016 yılında %6.35, 2017 yılında ise %7.11 olarak belirlenmiş ve iki değer arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Silajda en yüksek protein oranı değeri 2016 yılında %6.46 ile amonyum sülfat gübresinden elde edilirken bunu %6.42 ve %6.29 ile DMPP inhibitörlü amonyum sülfat ve DCD inhibitörlü amonyum sülfat gübre uygulamaları izlemiş, en düşük ise %6.22 ile DMPB inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden elde edilmiştir. 2017 yılında ise silajda protein oranı en yüksek %7.49 ile amonyum sülfat gübresinden, en düşük %6.90 ile DCD inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden elde edilmiştir. Silajda protein oranı DMPP inhibitörlü amonyum sülfat gübresinde %7.11, DMPB inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden ise %6.94 olarak kaydedilmiştir.

Tablo 3. 24. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırın protein oranına ait ortalama değerler

Azotlu Gübre Çeşidi	Silajda Protein Oranı (%)		
	2016	2017	Ortalama
Amonyum Sülfat	6.46	7.49	**6.97**
DMPB inhibitörlü amonyum sülfat	6.22	6.94	**6.58**
DCD inhibitörlü amonyum sülfat	6.29	6.90	**6.59**
DMPP inhibitörlü amonyum sülfat	6.42	7.11	**6.76**
Ortalama	**6.35 B**	**7.11 A**	

3.13. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF) oranı

Farklı azotlu gübre çeşitlerinin silajlık mısırda ADF oranı üzerine etkisine ilişkin varyans analizi Tablo 3.25.'de, ortalama değerler ise Tablo 3.26.'de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, ADF oranı üzerine gübre kaynaklarının, yılların ve yıl x gübre interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemiz bulunmuştur.

Tablo 3. 25. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin ADF oranı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	**Serbestlik derecesi**		**2016**		**2017**		**Birleştirilmiş yıllar**	
	1	**2**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**
Yıl	--	1	--	--	--	--	11.700	0.985
Blok (yıl)	3	6	17.965	6.8333*	5.795	1.2764	11.880	3.314*
Gübre	3	3	5.681	2.1611	2.675	0.5891	4.385	1.223
Yılx Gübre	--	3	--	--	--	--	3.971	1.108
Hata	9	18	2.6291	--	4.540	--	3.585	--
Genel	15	31	--	--	--	--	--	--

*,** Sırasıyla %5 ve %1 ihtimal seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.
1: yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

ADF oranı 2016 yılında % 33.93-36.73, 2017 yılında ise %35.24 ve 37.14 arasında değişim göstermiştir. Amonyum sülfat gübre uygulamasında ortalama %34.94, DMPB inhibitörlü AS uygulmasında %35.33, DCD inhibitörlü AS uygulamasında %36.52 ve DMPP inhibitörlü AS uygulamasında ise %36.22 ADF oranı elde edilmiştir.

Tablo 3. 26. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırın ADF oranına ait ortalama değerler

Azotlu Gübre Çeşidi	**ADF (%)**		
	2016	**2017**	**Ortalama**
Amonyum sülfat	34.64	35.24	**34.94**
DMPB inhibitörlü amonyum sülfat	33.93	36.73	**35.33**
DCD inhibitörlü amonyum sülfat	36.73	36.31	**36.52**
DMPP inhibitörlü amonyum sülfat	35.30	37.14	**36.22**
Ortalama	**35.15**	**36.36**	

3.14. Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF) oranı

Farklı azotlu gübre çeşitlerinin mısırda NDF oranları üzerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçlarına göre, NDF oranı üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi (yıl, gübre, yıl x gübre) istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır.

Tablo 3. 27. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin NDF oranı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	**Serbestlik Derecesi**		**2016**		**2017**		**Birleştirilmiş yıllar**	
	1	**2**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**
Yıl	--	1	--	--	--	--	33.252	1.565
Blok (yıl)	3	6	22.121	2.9956	20.363	3.4955	21.24	3.216*
Gübre	3	3	8.680	1.1756	0.950	0.1632	3.267	0.495
Yıl x Gübre	--	3	--	--	--	--	6.364	0.964
Hata	9	18	7.384	--	5.825	--	6.605	--
Genel	15	31	--	--	--	--	--	--

*,** Sırasıyla %5 ve %1 ihtimal seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.
1: yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Tablo 3.28'de de görüldüğü gibi mısırda NDF oranı 2016 yılında %51.77, 2017 yılında ise %53.80 olarak bulunmuştur. En yüksek NDF oranı 2016 yılında %53.48 ile DCD inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden elde edilirken en düşük NDF oranı %49.88 ile DMPB inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden elde edilmiştir. 2017 yılında ise en yüksek NDF oranı %54.32 ile DMPB inhibitörlü amonyum sülfat gübresinde, en düşük %53.16 ile DMPP inhibitörlü amonyum sülfat gübresinde belirlenmiştir.

Tablo 3. 28. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırın NDF oranına ait ortalama değerler

Azotlu Gübre Çeşidi	**NDF**		
	2016	**2017**	**Ortalama**
Amonyum sülfat	51.78	53.98	**52.88**
DMPB inhibitörlü amonyum sülfat	49.88	54.32	**52.10**
DCD inhibitörlü amonyum sülfat	53.48	53.76	**53.62**
DMPP inhibitörlü amonyum sülfat	51.93	53.16	**52.54**
Ortalama	**51.77**	**53.80**	

3.15. Kuru Madde Tüketimi

Farklı azotlu gübre çeşitlerinin silajlık mısırda kuru madde tüketimi üzerine etkisine ilişkin varyans analizi Tablo 3.29.'da ortalama değerler ise Tablo 3.30.'da özetlenmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, kuru madde tüketimi üzerine varyasyon kaynaklarının (yıl, gübre, yıl x gübre) etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Tablo 3. 29. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin kuru madde tüketimi üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	**Serbestlik derecesi**		**2016**		**2017**		**Birleştirilmiş yıllar**	
	1	**2**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**
Yıl	--	1	--	--	--	--	0.0685	1.6961
Blok (yıl)	3	6	0.042	2.9281	0.037	3.3717	0.04036	3.1212*
Gübre	3	3	0.017	1.2221	0.001	0.1436	0.00617	0.4769
Yıl x Gübre	--	3	--	--	--	--	0.0133	1.0286
Hata	9	18	0.014	--	0.011	--	0.129	
Genel	15	31	--	--	--	--	--	--

*,** Sırasıyla %5 ve %1 ihtimal seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.
1: yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Araştırmanın birinci yılında, en yüksek kuru madde tüketimi değeri %2.42 ile DMPB inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden elde edilirken bunu %2.33 ve %2.32 ile DMPP inhibitörlü amonyum sülfat ve amonyum sülfat gübre uygulamaları izlemiştir. En düşük kuru madde tüketimi %2.25 ile DCD inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden elde edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında en yüksek kuru madde tüketim değeri %2.26 ile DMPP inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden elde edilirken en düşük değer %2.21 ile DMPB inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden elde edilmiştir. DCD inhibitörlü amonyum sülfat ve amonyum sülfat gübre uygulamalarından elde edilen kuru madde tüketim değerleri sırasıyla %2.25 ve %2.23 olarak kaydedilmiştir.

Tablo 3. 30. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırın kuru madde tüketimine ait ortalama değerler

Azotlu Gübre Çeşidi	Kuru Madde Tüketimi (%)		
	2016	2017	Ortalama
Amonyum sülfat	2.32	2.23	**2.27**
DMPB inhibitörlü amonyum sülfat	2.42	2.21	**2.31**
DCD inhibitörlü amonyum sülfat	2.25	2.25	**2.25**
DMPP inhibitörlü amonyum sülfat	2.33	2.26	**2.29**
Ortalama	**2.33**	**2.23**	

3.16. Sindirilebilir Kuru Madde

Tablo 3.31'de varyans analizi sonuçları incelendiğinde, silajlık mısırda sindirilebilir kuru madde oranı üzerine farklı nitrifikasyon inhibitörlü gübre çeşitlerinin, yılların, ve yıl x gübre interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemsiz çıktığı görülmektedir.

Tablo 3.31. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin sindirilebilir kuru madde üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi		2016		2017		Birleştirilmiş yıllar	
	1	2	K.O	F değeri	K.O	F değeri	K.O	F değeri
Yıl	--	1	--	--	--	--	7.0594	0.9775
Blok (yıl)	3	6	10.923	6.8393*	3.520	1.2758	7.2221	3.3155*
Gübre	3	3	3.451	2.1609	1.629	0.5904	2.67075	1.2261
Yılx Gübre	--	3	--	--		--	2.40994	1.1063
Hata	9	18	1.597	--	2.759	--	2.178	
Genel	15	31	--	--	--	--	--	--

*,** Sırasıyla %5 ve %1 ihtimal seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.
1: yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Tablo 3.32'de görüldüğü gibi mısır silajında sindirilebilir kuru madde oranı 2016 yılında ortalama %61.52, 2017 yılında ise %60.58 olarak belirlenmiştir. En yüksek sindirilebilir kuru madde oranı 2016 yılında %62.47 ile DMPB inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden, 2017 yılında ise %61.45 ile amonyum sülfat gübresinden elde edilmiştir.

Tablo 3. 32. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırın sindirilebilir kuru madde içeriğine ait ortalama değerler

Azotlu Gübre Çeşidi	Sindirilebilir Kuru Madde (%)		
	2016	**2017**	**Ortalama**
Amonyum sülfat	61.92	61.45	**61.69**
DMPB inhibitörlü amonyum sülfat	62.47	60.29	**61.38**
DCD inhibitörlü amonyum sülfat	60.29	60.62	**60.45**
DMPP inhibitörlü amonyum sülfat	61.4	59.97	**60.69**
Ortalama	**61.52**	**60.58**	

3.17. Nispi Yem Değeri

Farklı azotlu gübre çeşitlerinin mısırda nispi yem değerine etkisine ilişkin varyans analizi Tablo 3.33.'de, ortalama değerler ise Tablo 3.34.'de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, nispi yem değeri üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi (yıl, gübre, yıl x gübre interaksiyonu) istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3. 33. Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin nispi yem değeri üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	**Serbestlik derecesi**		**2016**		**2017**		**Birleştirilmiş yıllar**	
	1	**2**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**	**K.O**	**F değeri**
Yıl	--	1	--	--	--	--	292.76	1.5144
Blok (yıl)	3	6	247.597	3.8144	139.038	2.4601	193.318	3.1840*
Gübre	3	3	89.329	1.3762	6.615	0.1171	28.65	0.4718
Yıl x Gübre	--	3	--	--		--	67.30	1.1085
Hata	9	18	64.912	--	56.517		60.715	
Genel	15	31	--	--	--	--	--	--

*,** Sırasıyla %5 ve %1 ihtimal seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.
1: yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Araştırma sonucunda mısır silajında nispi yem değeri 2016 yılında ortalama 111.156, 2017 yılında ise 105.107 olarak belirlenmiştir. En yüksek nispi yem değeri 2016 yılında 117.022 ile DMPB inhibitörlü amonyum sülfat gübresinden elde edilirken bunu 111.367 ve 110.770 ile amonyum sülfat ve DMPP inhibitörlü amonyum sülfat gübre uygulamaları takip etmiştir. En düşük nispi yem değeri 105.465 ile DCD inhibitörlü amonyum sülfat gübresinde belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında ise nispi yem değeri en yüksek 106.205 ile amonyum sülfat gübresinden elde edilirken en düşük 103.322 ile DMPB inhibitörlü amonyum sülfat gübre uygulamasından elde edilmiştir. DCD inhibitörlü amonyum sülfat ve DMPP inhibitörlü amonyum sülfat gübre

uygulamalarında nispi yem değerleri ise sırasıyla 105.860 ve 105.040 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3. 34. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerle yetiştirilen silajlık mısırın nispi yem değerlerine ait ortalama değerler

Azotlu Gübre Çeşidi	**Nispi Yem Değeri**		
	2016	**2017**	**Ortalama**
Amonyum sülfat	111.37	106.21	**108.79**
DMPB inhibitörlü amonyum sülfat	117.02	103.32	**110.17**
DCD inhibitörlü amonyum sülfat	105.47	105.86	**105.66**
DMPP inhibitörlü amonyum sülfat	110.77	105.04	**107.91**
Ortalama	**111.16**	**105.11**	

4. BÖLÜM
TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER

4.1.Tartışma

Bazı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin tarla koşullarında mısır bitkisinde verim ve silaj kalitesi üzerine etkisini incelemek üzere 2016-2017 vejetasyon döneminde yürütülen bu tez çalışması sonucunda elde edilen veriler aşağıda özetlenmiş ve daha önce yapılan araştırma sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

Araştırma sonucunda bitki boyu çalışmanın ilk yılında ortalama 312.14 cm, ikinci yılında ise 302.74 cm olarak belirlenmiş ve yıllara göre bitki boyu farklılık göstermiştir. Araştırmadan elde edilen veriler Ergül (2008)'ün Konya koşullarında, Güney vd. (2010)'nin Erzurum koşullarında belirledikleri sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Gövde çapı ilk yıl 27.50-29.29 mm, ikici yıl 31.41-32.83 mm arasında değişim göstermiş ve en yüksek gövde çapı değeri ilk yıl DCD inhibitörlü gübreden ikinci yıl ise DMPP inhibitörlü gübreden elde edilmiştir. Yaprak sayısı ise ilk yıl en fazla 17.75 adet ile DMPP inhibitörlü gübreden kaydedilirken ikinci yıl ise gübreler arasında farklılık gözlenmemiş ve ortalama bitki başına 15.23 adet yaprak kaydedilmiştir. Yozgatlı vd. (2019) Yozgat ekolojik koşullarında gövde çapını ve yaprak sayısını sırasıyla ilk yıl ortalama 18.65 mm ve 11.02 adet, ikinci yıl ise 20.92 mm ve 12.81 adet olarak ve bu çalışmadan daha düşük belirlemiş ve morfolojik özelliklerde mısır genotipleri arasında önemli düzeyde varyasyon görüldüğünü ve bu varyasyonun ekolojik koşullardan etkilendiğini bildirmişlerdir.

Araştırmada 2016 ve 2017 vejetasyon dönemlerinde yaprak oranı sırasıyla %21.12 ve %26.23, sap oranı %45.4 ve 32.80, koçan oranı ise %33.47 ve %40.97 olarak belirlenmiştir. Elde edilen yaprak, sap ve koçan oranı değerleri Sarıyerli (2017)'nin Sivas ekolojik koşullarında farklı mısır çeşitlerinde ve bitki sıklıklarında belirlediği

oranlarla (yaprak, sap ve koçan oranlarını %15-21, %31-61 ve %33-53) uyumlu bulunmuştur.

Araştırmada yeşil ve kuru ot verimleri 2016 yılında ortalama 5781 kg/da ve 1734 kg/da, 2017 yılında ise 10673 kg/da ve 1977 kg/da olarak belirlenmiştir. Yıllara göre verimlerde önemli farklılıklar kaydedilmiştir. Özellikle yeşil ot verimde görülen farklılıklar denemenin ikinci yılında hasat zamanındaki bitki su içeriğinden kaynaklanmış olabilir. Kuru ot veriminde de benzer şekilde yıllar arasında farklılık gözlenmiştir. Yozgatlı vd. (2019) Yozgat koşullarında yürüttükleri denemede kuru madde verimi bakımından yıllar arasında çok önemli düzeyde farklılık ortaya çıktığını nitekim verim ve kalite üzerinde genotip, çevre ve genotip x çevre interaksiyonunun önemli olduğunu bir sıcak mevsim bitkisi olan mısırın düşük gece sıcaklıklarından etkilendiğini ifade etmişlerdir. Araştırmada kuru ot verimi bakımından ilk yıl amonyum sülfat gübresi ile kıyaslandığında DMPB, DCD ve DMPP inhibitörlü gübrelerde sırasıyla %3.63, %1.66 ve %7.02 ikinci yıl ise %0.31, %0 ve %4.11 verim artışı elde edilmiştir. Ancak elde edilen verim artışları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Daha önce inhibitörlü gübrelerle yapılan araştırmalarda Pasda vd. (2001) DMPP inhibitörlü ASN'ın tane verimini artırdığını, Liu vd. (2013) DCD+üre ve DMPP+üre'nin mısırda toprak üstü bioması sırasıyla %8.5-9.1 ve %8.6-9.7 oranında artırdığını, Lozek ve Slamka (2016) nitrifikasyon inhibitörlerinin (DCD+TZ) tane verimini artırdığını, Alonso-Ayuso vd. (2016) DMPP+ASN'ın mısırda agronomik etkinliği artırdığını, Karagöz (2018) mısırda DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat gübresinin yeşil ve kuru ot verimini artırdığını bildirmektedir. Raza vd. (2019), buğday-mısır ekim nöbeti sistemlerinde DCD kaplı üre ve klasik ürenin verim, azot kullanım etkinliği ve azot kayıpları üzerine etkisini inceledikleri araştırmada her iki bitkide de DCD kaplı üre kullanımının verimi artırdığını ve azot kullanım etkinliğinin buğdayda %38'den 49'a mısırda ise %27'den 33'e çıktığını ayrıca buğdayda düşük sıcaklıklardan dolayı DCD'nin toprakta daha uzun süre kaldığını ve bu nedenle nitrifikasyon sürecini etkili bir şekilde engellediğini ifade etmişlerdir. Yang vd. (2016) yaptıkları meta analizinde DCD'nin bitkilerde verimi ortalama %6.5 artırdığını ancak DMPP'nin etkisinin önemsiz olduğunu bildirmektedirler. Ayrıca her iki nitrifikasyon inhibitörününde etkinliğinin farklı toprak koşullarına, azot formlarına, azot dozuna ve bitki grubuna göre değiştiğini ifade etmişlerdir.

Silaj kalite kriterleri incelendiğinde silajda kuru madde, pH ve Flieg puanı 2016 yılında %31.27, 4.53 ve 86.22, 2017 yılında ise %22.65, 4.22 ve 81.65 olarak belirlenmiştir. Silaj kalitesinin belirlenmesinde yöntemlerden biri olan Flieg puanı, pH ve kuru madde oranına göre hesaplanmaktadır (Öten vd., 2016). Deneme sonucunda elde edilen Flieg puanı değerleri silaj yeminin "çok iyi" nitelik sınıfına dâhil olduğunu göstermektedir. Elde edilen Flieg puanları İleri vd. (2018) Eskişehir ekolojik koşullarında belirlediği sonuçlarla uyumludur. Silajda protein oranı 2016 yılında ortalama %6.35 2017 yılında ise 7.11 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen değerler Çelebi vd. (2009), Erdal vd. (2009)'dan düşük; Han (2016), Özata ve kapar (2017) ve Karagöz (2018) ile uyumlu bulunmuştur. Gözlenen farklılıklar kullanılan çeşit ve uygulanan kültürel işlemlerden kaynaklanmış olabilir.

Yemlerde NDF ve ADF düzeylerinin artması, fiziksel olarak hayvanın tokluk hissetmesine neden olarak, hayvanların yem tüketimini sınırlandırmaktadır (Canbolat ve Kahraman 2009). Silajda ADF 2016 ve 2017 vejetasyon dönelerinde sırasıyla %35.15 ve 36.36, NDF ise %51.77 ve 53.80 olarak belirlenmiştir. Bulunan sonuçlara paralel olarak Han (2016) bazı mısır çeşitlerinde ADF ve NDF oranlarını sırasıyla %30.40-35.53 ve %53.79-61.77, Başaran vd. (2017) %28.66- 37.47 ve %50.53-60.40 olarak belirlemişlerdir.

Çalışma sonucunda silajda kuru madde tüketimi, sindirilebilir kuru madde ve nispi yem değerleri sırasıyla 2016 yılında %2.33, %61.52 ve 111.15 ve 2017 yılında %2.23, 60.58 ve 105.11 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen KMT, SKM ve NYD değerleri Okan (2015)'in Diyarbakır Bismil koşullarında 25 adet hibrit mısır çeşidi (sırasıyla %1.93-2.50, %59.2-72.5 ve 92.3-131.8) ile yürüttüğü deneme sonuçları ile örtüşmektedir. NYD değeri, yemlerin alımını ve enerji değerini tahmin etmek için kullanılmakta ve ADF ve NDF'yi tek bir endekste birleştirmektedir. Yemlerde NYD değeri 6 gruba ayrılmakta ve nispi yem değeri 103-124 arasında ise yemler 2. kalite olarak sınıflandırılmaktadır (Rohweder vd., 1978).

4.2.Sonuç ve Öneriler

Silajlık mısırda farklı nitrifikasyon inhibitörlü amonyum sülfat gübrelerinin ot verimi ve silaj kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışma sonucunda iki yılın ortalamasında amonyum sülfat gübresinde 1825 kg/da, DMPB inhibitörlü

amonyum sülfat gübresinden 1858 kg/da, DCD inhibitörü amonyum sülfat gübresinden 1838kg/da ve DMPP inhibitörlü amonyum sülfattan 1900 kg/da kuru ot verimi elde edilmiştir. Kayseri ekolojik koşullarında kuru ot verimi ve silaj kalite özellikleri üzerine nitrifikasyon inhibitörlerinin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Mevcut çalışma sonuçları kaynak araştırması ile birlikte değerlendirildiğinde farklı bitki gruplarında nitrifikasyon inhibitörlerinin verim ve çevre üzerine etkileri ile ilgili çalışmalara ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Bu nedenle özellikle mısır bitkisi göz önüne alındığında farklı çeşitlerde, azot dozları, sulama şartları ve çevre koşullarında nitrifikasyon inhibitörlerinin denenmesi, ekonomik analizlerinin yapılması sonuçların daha etkili yorumlanması açısından önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Abbasi, M.K., Tahir, M.M., Sadiq, A., Iqbal, M., Zafar, M. 2012. Yield and nitrogen use efficiency of rainfed maize response to splitting and nitrogen rates in Kashmir, Pakistan. **Agronomy Journal. 104**(2): 448-457.

Açıkgöz. E.. 2001. Yem Bitkileri. Uludağ üniversitesi ziraat fakültesi yayınları No: 182-58. Bursa, 584 s.

Alley, M. M., Martz, M. E., Davis, P. H., & Hammons, J. L. 2009. Nitrogen and phosphorus fertilization of corn. Virginai Cooperative Extension, Virginia state university publication 424-027.

Alonso-Ayuso, M., Gabriel, J. L. Quemada, M. 2016. Nitrogen use efficiency and residual effect of fertilizers with nitrification inhibitors. ***European journal of agronomy, 80***:1-8.

Barth, G., Von Tucher, S., Schmidhalter, U. 2001. Influence of soil parameters on the effect of 3, 4-dimethylpyrazole-phosphate as a nitrification inhibitor. **Biology and Fertility of Soils, *34***(2): 98-102.

Başaran U, Mut H, Önal-Aşçı Ö, Acar Z, Ayan İ. 2011. Variability in forage quality of Turkısh grass pea (*Lathyrus sativus* L.) landraces. **Turkish Journal of Field Crops, 16**(1):9-14.

Başaran, U., Gülümser, E., Doğrusöz, M. Ç., Mut, H.& Şahin, A. 2017. Farklı silajlık mısır çeşitlerinin hamur olum döneminde silaj ve tane özelliklerinin belirlenmesi. **KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 20**: 1-5.

Budaklı-Çarpıcı, E., 2009 Bitki yoğunluğu ve farklı miktarda azot uygulamalarının stres fizyolojisi açısından silajlık mısır yetiştiriciliğinde değerlendirilmesi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Bursa.

Canbolat, Ö., Karaman, Ş., 2009. Bazı baklagil kaba yemlerinin in vitro gaz üretimi, organik madde sindirimi, nispi yem değeri ve metabolik enerji içeriklerinin karşılaştırılması. **Tarım Bilimleri Dergisi, 15**(2), 188-195.

Curl, E. and Truelove, B. 1986: The Rizosphere. Springer Verlag, Berlin.

Çelebi, R., Çelen, A. E., Çelebi, Ş. Z., & Şahar, A.K. 2010. Farklı azot ve fosfor dozlarının mısırın (*Zea mays* L.) silaj verimi ve kalitesine etkisi. **Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 24(4):** 16-24.

Çelebi, Ş. Z., Şahar, A. K., Çelebi, R., & Çelen, A. E. 2009. 'TTM-815'Mısır (Zea mays L.) Çeşidinde Azotlu Gübre Form ve Dozlarının Silaj Verimine Etkisi. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 47**(1): 61-69.

Dong, Y. J., He, M. R., Wang, Z. L., Chen, W. F., Hou, J., Qiu, X. K., & Zhang, J. W. 2016. Effects of new coated release fertilizer on the growth of maize. **Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 16**(3): 637-649.

Erdal, Ş., Pamukçu, M., Ekiz, H., Soysal, M., Savur, O., & Toros, A. 2009. Bazı silajlık mısır çeşit adaylarının silajlık verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22**(1): 75-81.

Ergül, Y. 2008. Silajlık mısır çeşitlerinin önemli tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi. Konya.

Gagnon, B., Ziadi, N., Grant, C. 2012. Urea fertilizer forms affect grain corn yield and nitrogen use efficiency. **Canadian Journal of Soil Science, 92**(2): 341-351.

Gençtan, T., Balkan, A., 2011.Mısır (*Zea mays* L.) bitkisinin fizyolojisi, 44-69 p. In: Melez Mısırla 100 Yıl Çalıştayı. (Eds: K. Korku, V. Eser, İ. Başer). BİSAB yayınları, Yayın No: 1, Ankara.

Güney, E., Tan, M., Gül, Z. D., & Gül, İ. 2010. Erzurum şartlarında bazı silajlık mısır çeşitlerinin verim ve silaj kalitelerinin belirlenmesi. **Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41**(2): 105-111.

Han, E. 2016. Bazı mısır çeşitlerinin dane verimleri ile silaj ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ordu, 64s.

İleri, O., Çarpıcı, E.B., Erbey, B., Avcı, S., Koç, A. 2018. Effect of sowing methods on silage yield and quality of some corn cultivars grown in second crop season under irragated conditionas of central Anatolia, Turkey. **Turkish Journal of Field Crops, 23**(1): 72-79.

Karagöz, Ş.M. 2018. Farklı azotlu gübre ve dozlarının silajlık mısırın verim ve kalite özelliklerine etkisi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Kayseri, 45 s.

Karaşahin, M. 2014. Bitkisel Üretimde Azot Alım Etkinliği ve Reaktif Azotun Çevre Üzerine Olumsuz Etkileri. **Akademik Platform Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 2(**3): 15-21.

Kavut, Y.T., Soya, H. 2012. Ege Bölgesi Koşullarında Bazı Mısır (Zea mays L.) Çeşitlerinin Silaj Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 49(**3): 223-227.

Kılıç, A. 1986. Silo Yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri). Bilgehan Basımevi, İzmir. Turkish

Küçük, B., 2011. Bazı silajlık mısır çeşitlerinde morfolojik özelliklerin ve yem verimlerinin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Liu, C., Wang, K., & Zheng, X. 2013. Effects of nitrification inhibitors (DCD and DMPP) on nitrous oxide emission, crop yield and nitrogen uptake in a wheat–maize cropping system. **Biogeosciences, 10**(4): 2427-2437.

Ložek, O., & Slamka, P. 2016. Effect of nitrogen-sulphur nutrition and inhibitors of nitrification on the yield and quality of maize grain. **Acta fytotechnica et zootechnica, 19**(2): 45-50.

Marschner, H. 1986. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press, London.

Okan, M., 2015. Diyarbakır Bismil koşullarında bazı silajlık mısır çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Bingöl, 77.

Öten, M, Kiremitçi, S, Çınar, O. 2016. Determination of silage quality of some forage crops an mixtures by different methods. **Anadolu: 2**:33-43. Turkish

Özata, E., Kapar, H. 2017. Nitelikli Saf Hatlardan Elde Edilen Silajlık Hibrit Mısır Çeşit Adaylarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. **Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26**: 161-168.

Özçelik, G., Usta, S., 2008. Farklı sulama yöntemlerinin topraktaki amonyum ve nitrat azotu kapsamlarına etkisi. **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 14**(3): 267-275.

Panakova, Z., Slamka, P., & Ložek, O. 2016. Effect of nitrification inhibitors on the content of available nitrogen forms in the soil under maize (Zea mays, L.) growing. **Journal of Central European Agriculture, 17**(4): 1013-1032.

Pasda, G., Hähndel, R., & Zerulla, W. 2001. Effect of fertilizers with the new nitrification inhibitor DMPP (3, 4-dimethylpyrazole phosphate) on yield and quality of agricultural and horticultural crops. **Biology and Fertility of Soils, 34**(2): 85-97.

Raza, S., Chen, Z., Ahmed, M., Afzal, M. R., Aziz, T., & Zhou, J. 2019. Dicyandiamide application improved nitrogen use efficiency and decreased nitrogen losses in wheat-maize crop rotation in Loess Plateau. **Archives of Agronomy and Soil Science, 65**(4): 450-464.

Rohweder, D. A., Barnes, R. F., & Jorgensen, N. 1978. Proposed hay grading standards based on laboratory analyses for evaluating quality. **Journal of animal science, 47**(3): 747-759.

Rütting, T., Aronsson, H. and Delin, S. 2018, Efficient use of nitrogen in agriculture, **Nutrient Cycling in Agroecosystem, 110:**1-5. https://doi.org/10.1007/s10705-017-9900-8

Şahan, S., Şahin, U., Başaran, M., Uzun, O. and Güneş, A., 2017. Determination of 3, 5–dimethylpyrazolium glyceroborate nitrification inhibitor in nitrogen fertilizer samples: HPLC-DAD method development and validation for 3, 5–dimethylpyrazole. **Journal of Chromatography B, 1068,** 277-281.

Sarıyerli, Ş. 2017. Sivas koşullarında farklı bitki sıklıklarında silajlık mısır çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Konya, 56s.

Trenkel, M. E. 2010. Slow-and controlled-release and stabilized fertilizers: An option for enhancing nutrient use efficiency in agriculture. IFA, International fertilizer industry association.

Yang, M., Fang, Y., Sun, D., Shi, Y., 2016. Efficiency of two nitrification inhibitors (dicyandiamide and 3, 4-dimethypyrazole phosphate) on soil nitrogen transformations and plant productivity: a meta-analysis. **Scientific Reports, 6**, 22075. DOI: 10.1038/srep22075.

Yozgatlı O, Başaran U, Gülümser E, Mut H, Çopur Doğrusöz M. 2019. Yozgat Ekolojisinde Bazı Mısır Çeşitlerinin Morfolojik Özellikleri, Verim ve Silaj Kaliteleri. **KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 22**(2): 170-177. DOI: 10.18016/ksutarimdoga.vi.450938.

Zaman, M., Zaman, S., Adhinarayanan, C., Nguyen, M. L., Nawaz, S., & Dawar, K. M. 2013. Effects of urease and nitrification inhibitors on the efficient use of urea for pastoral systems. **Soil Science and Plant Nutrition, 59**(4): 649-659.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Emine UÇAR
Uyruğu: Türkiye (T.C)
Doğum Tarihi ve Yeri: 26.04.1993 - Mersin
Medeni Durum: Evli
e-mail: emine.erc.es@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	
Lisans	Erciyes Üniversitesi/Tarla Bitkileri	2015
Lise	Dumlupınar Lisesi	2011

YABANCI DİL

İngilizce