

**T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARIMSAL BİLİMLER ANABİLİM DALI**

**BİTKİ SIKLIĞININ SİLAJLIK MISIR (*Zea mays* L.)
ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE KALİTE
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Esra ÖZGENÇ

**Danışman
Dr. Öğretim Üyesi Tamer KUŞAKSIZ**



MANİSA-2019

**Esra
ÖZGENÇ**

**BITKİ SIKLIĞININ SİLAJLIK MISIR (*Zea mays* L.) ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE
KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

2019

Tez Sırtı Örneği

TEZ ONAYI

Esra ÖZGENÇ tarafından hazırlanan " Bitki Sıklığının Silajlık Mısır (*Zea mays L.*) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi "adlı tez çalışması 24/05/2019 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Bilimler Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Dr. Öğretim Üyesi Tamer KUŞAKSIZ
Manisa Celal Bayar Üniversitesi



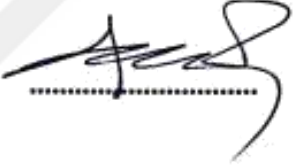
Jüri Üyesi

Prof. Dr. Ahmet Esen ÇELEN
Ege Üniversitesi



Jüri Üyesi

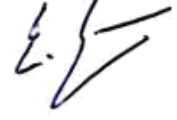
Dr. Öğretim Üyesi Hüseyin YENER
Manisa Celal Bayar Üniversitesi



TAAHHÜTNAME

Bu tezin Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Bilimler Ana Bilim Dalı'nda, akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Esra ÖZGENÇ



İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER	I
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	III
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IV
TABLO DİZİNİ	V
TEŞEKKÜR.....	VII
ÖZET.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER	3
3.MATERYAL VE YÖNTEMLER.....	11
3.1.Materyal.....	11
3.1.1.Araştırma Yeri.....	11
3.1.2.Araştırma Yerinin İklim Özellikleri.....	12
3.1.3.Sıcaklık.....	12
3.1.4.Yağış.....	13
3.1.5.Oransal Nem.....	13
3.1.6.Toprak Özellikleri	13
3.1.7.Bitki Materyali	14
3.2.Yöntemler.....	14
3.2.1.Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi.....	14
3.2.2.Deneme Deseni	14
3.2.3.Araştırma Yerinin Hazırlanması	15
3.2.4.Ekim.....	16
3.2.5.Bakım İşlemleri.....	16
3.2.6.Hasat İşlemleri	18
4. ARAŞTIRMADA İNCELENEN ÖZELLİKLER	21
4.1.Mısırdaki Hasıl Verimin Saptanmasında İncelenen Özellikler	21
4.1.1.Bitki Boyu	21
4.1.2.Bitki Başına Yaprak ve Koçan Sayısı(adet).....	21
4.1.3.Koçan Boyu(cm)	21
4.1.4.Koçan Çapı (cm)	21

4.1.5.Yeşil Ot Verimi (kg/da)	21
4.1.6.Yaprak Oranı (%).....	22
4.1.7.Sap Oranı (%).....	22
4.1.8.Koçan Oranı (%)	22
4.1.9.Kuru Madde Oranı (%)	22
4.1.10.Kuru Madde Verimi (kg/da).....	22
4.1.11.Ham Protein Oranı (%)	22
4.1.12.Ham Protein Verimi (kg/da).....	23
4.2.Verilerin Değerlendirilmesi	23
5.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	24
5.1.Bitki Boyu	24
5.2.Yaprak Sayısı	26
5.3.Koçan Sayısı	29
5.4.Koçan Boyu.....	32
5.5.Koçan Çapı.....	34
5.6.Yeşil Ot Verimi	36
5.7.Yaprak Oranı.....	39
5.8.Sap Oranı.....	42
5.9.Koçan Oranı	44
5.10.Kuru Madde Oranı	47
5.11.Kuru Madde Verimi	50
5.12Protein Oranı	52
5.13.Ham Protein Verimi	55
6.SONUÇ VE ÖNERİLER	58
KAYNAKLAR	60
ÖZGEÇMİŞ	64

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ADF	Acid Detergent Fibre (Kaba yemlerde bulunan yapısal olmayan karbonhidratlar)
°C	Santigrat Derece
cm	Santimetre
%	Yüzde
da	Dekar
ha	Hektar
kg	Kilogram
LSD	Least Significant Difference (Asgari Önemli Fark)
mm	Milimetre
m²	Metrekare
MSTAT-C	İstatistik Paket Programı
NDF	Neutral Detergent Fibre (Kaba yemlerde bulunan yapısal karbonhidratlar)
ÖD	Önemli Değil
pH	Hidrojen İyonu Konsantrasyonu
TARİST	İstatistik Paket Programı
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurum

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3. 1. Araştırma yerinin harita ve uydu görüntüsü	11
Şekil 3. 2. Araştırma yerinin genel görünüş.....	15
Şekil 3. 3. Araştırma alanında parsellerin hazırlanması.....	15
Şekil 3. 4. Ekim işlemleri.....	16
Şekil 3. 5. Araştırma alanında bitkilerin genel görünüş.....	17
Şekil 3. 6. Araştırma alanında bitki görünüşü.....	17
Şekil 3. 7. Bitki gelişimi inceleme	18
Şekil 3. 8. Hasat işlemleri	18
Şekil 3. 9. Laboratuvar çalışmaları	19
Şekil 3. 10. Araştırmada incelenen örnekler	19
Şekil 3. 11. Araştırma analiz işlemleri.....	20
Şekil 5. 1. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin bitki boyu (cm) verileri	25
Şekil 5. 2. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin yaprak sayısı (adet) verileri..	28
Şekil 5. 3. Farklı mısır çeşitlerinin yaprak sayısı (adet) verileri	28
Şekil 5. 4. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin koçan sayısı (adet) verileri ...	31
Şekil 5. 5. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin koçan boyu (cm) verileri	33
Şekil 5. 6. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin koçan çapı (cm) verileri	35
Şekil 5. 7. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin yeşil ot verimi (kg/da) verileri	37
Şekil 5. 8. Farklı mısır çeşitlerinin yeşil ot verimi (kg / da) verileri.....	38
Şekil 5. 9. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin yaprak oranı (%) verileri	41
Şekil 5. 10. Farklı mısır çeşitlerinin yaprak oranı (%) verileri	41
Şekil 5. 11. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin sap oranı (%) verileri	43
Şekil 5. 12. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin koçan oranı (%) verileri	45
Şekil 5. 13. Farklı mısır çeşitlerinin koçan oranı (%) verileri.....	46
Şekil 5. 14. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin kuru madde oranı (%) verileri	48
Şekil 5. 15. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin kuru madde oranı (%) verileri	49
Şekil 5. 16. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin kuru madde verimi (kg/da) verileri.....	51
Şekil 5. 17. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin protein oranı (%) verileri	54
Şekil 5. 18. Farklı mısır çeşitlerinin protein oranı (%) verileri	54
Şekil 5. 19. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ham protein verimi (kg/da) verileri.....	56

TABLO DİZİNİ

Sayfa

Tablo 3.1. 1. Araştırma yerinin iklim verileri	12
Tablo 3.1. 2. Araştırma yerinin toprağının bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri.....	13
Tablo 3.1. 3. Denemede kullanılan bitkisel materyal.....	14
Tablo 5. .1. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama bitki boyuna(cm) ait varyans analiz sonuçları.....	24
Tablo 5. 2. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama bitki boyu(cm) üzerine etkisi.....	25
Tablo 5. 3. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama yaprak sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	27
Tablo 5. 4. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama yaprak sayısı (adet) üzerine etkisi.....	27
Tablo 5. 5. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama koçan sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	30
Tablo 5. 6. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama koçan sayısı (adet) üzerine etkisi.....	30
Tablo 5. 7. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama koçan boyuna ait varyans analiz sonuçları.....	32
Tablo 5. 8. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama koçan boyu (cm) üzerine etkisi.....	33
Tablo 5. 9. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama koçan çapına ait varyans analiz sonuçları.....	34
Tablo 5. 10. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama koçan çapı(cm) üzerine etkisi.....	35
Tablo 5. 11. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama yeşil ot verimine ait varyans analiz sonuçları.....	36
Tablo 5. 12. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama yeşil ot verimi (kg/da) üzerine etkisi.....	37
Tablo 5. 13. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama yaprak oranına ait varyans analiz sonuçları.....	40
Tablo 5. 14. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama yaprak oranı(%) üzerine etkisi.....	40
Tablo 5. 15. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama sap oranına ait varyans analiz sonuçları.....	42
Tablo 5. 16. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama sap oranı (%) üzerine etkisi.....	43
Tablo 5. 17. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama koçan oranına ait varyans analiz sonuçları.....	44
Tablo 5. 18. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama koçan oranı (%) üzerine etkisi.....	45
Tablo 5. 19. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama kuru madde oranına ait varyans analiz sonuçları.....	47
Tablo 5. 20. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama kuru madde oranı	

(%) üzerine etkisi	48
Tablo 5. 21. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama kuru madde verimine ait varyans analiz sonuçları	50
Tablo 5. 22. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama kuru madde verimi (kg/da) üzerine etkisi.....	51
Tablo 5. 23. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama protein oranına ait varyans analiz sonuçları	53
Tablo 5. 24. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama protein oranı (%) üzerine etkisi	53
Tablo 5. 25. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama ham protein verimine ait varyans analiz sonuçları	55
Tablo 5. 26. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama ham protein verimi (kg/da) üzerine etkisi.....	56



TEŞEKKÜR

Tez yazım sürecinde her konuda bilgi birikimini ve yardımlarını esirgemeyen, yaptığımız çalışmanın her alanında deneyimleri ile yol gösteren danışman hocam Sayın Dr. Öğretim Üyesi Tamer KUŞAKSIZ' a, yaşamımın her anında olduğu gibi öğrenim hayatımda da beni yalnız bırakmayan maddi ve manevi olarak her daim destekçim olan değerli aileme ve bu süreçte her an yanımda olan eşime yürekten teşekkür ederim.

Esra ÖZGENÇ
Manisa, 2019

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Bitki Sıklığının Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi

Esra ÖZGENÇ

Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Bilimler Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Tamer KUŞAKSIZ

Bu çalışma, Manisa ili Köprübaşı ilçesi ekolojik koşullarında, 2014 yılında, 5 farklı bitki sıklığının 10 cm (15384 bitki/da), 15 cm (10256 bitki/da), 20 cm (7692 bitki/da), 25 cm (6153 bitki/da), 30 cm (5128 bitki/da) silajlık mısır çeşitlerinde (C-955, Truva ve İndaco) verim ve verimle ilgili bazı tarımsal özellikler üzerine etkisini belirlemek amacıyla şahsa ait arazide yürütülmüştür. Üç tekerrürlü "Tesadüf Blokları Deneme Desenine" göre kurulan denemede; bölgemizde yaygın olarak yetiştirilmekte olan mısır çeşitleri kullanılmıştır.

Silaj amacıyla yetiştirilen mısırın verim ve kalitesi, çeşit ve bitki sıklığına göre önemli derecede değişmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, bitki sıklığının yeşil ot verimi, sap oranı, kuru madde verimi, protein oranı (%) ve ham protein verimi üzerine etkileri önemli bulunmuşken; bitki boyu, koçan sayısı, koçan boyu, koçan çapı üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur. Çeşitler arasında yaprak sayısı, yaprak oranı, koçan oranı ve kuru madde oranı özellikleri istatistikî anlamda önemli bulunmuştur.

Bitki sıklıklarının silaj verimi için önemli etki ettiği özelliklere ait değerler; yeşil ot verimi 3775,4-6900,0 kg/da, sap oranı % 28,0- 32,2, kuru madde verimi 1267,8-2301,2 kg/da, protein oranı %10,3-15,1, ve ham protein verimi 145,0-300,5 kg/da arasında bulunmuştur.

Sonuç olarak 15 cm sıra üzeri mesafesi ve C-955 mısır çeşidinden en iyi değerler alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bitki sıklığı, mısır, silaj verimi ve kalite özellikleri

2019, 64 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

Effects of Plant Density on Silage Yield and Quality Parameters of Maize (*Zea mays* L.) Varieties

Esra ÖZGENÇ

**Manisa Celal Bayar University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Agricultural Sciences**

Supervisor: Assist Prof. Dr. Tamer KUŞAKSIZ

This study was carried out in the experimental field of at Köprübaşı district of Manisa province in 2014, aiming to determine the effects of 5 different plant densities 10 cm (15384 plants/da) 15 cm (10256 plants / da) 20 cm (7692 plants / da) 25 cm (6153 plants / da) 30 cm (5128 plants / da) in variety of silage Maize (C-955, Truva and Indaco), yield and yield related some agricultural characteristics. In experiment designed by “Randomized Complete Block Design” (RCBD) with three replications, maize varieties were used which are commonly cultivated in our region.

For the purpose of silage grown yield and quality of maize cultivars were significantly changed according to plant density and variety. According to the results of study, the effects of plant density on herbage yield, stem ratio, dry matter yield, crude protein content (%) and crude protein yield were significant, however, the effects of plant density on plant height, number of ear, ear length and ear diameter were not significant. Among the maize varieties of number of leaves, leaves content %, ear ratio and dry matter content (%) were statistically significant.

Significant effects of plant densities on silage yield; herbage yield varied between 3775,4-6900,0 kg/da; stem ratio between 28,0- 32,2 %, dry matter yield between 1267,8-2301,2 kg/da; crude protein ratio between 10,3-15,1 % and crude protein yield between 145,0-300,5 kg/da.

As a result, from 15 cm intrarow spacing and C-955 maize variety were taken best values.

Key words: Plant density, maize, silage yield and quality parameters

2019, 64 pages

1. GİRİŞ

İnsan beslenmesinde en önemli etkenlerden biri hayvansal proteinlerdir. Bu yüzden hayvansal üretimde hayvanların yüksek nitelikli yemlerle beslenmesi gerekir. Çayır, mera ve yem bitkilerinden elde edilen kaba yemlerin miktarı yetersiz gelmektedir. Bunun yanında hayvanlar için gerekli sindirilebilir protein ve besin madde miktarına sahip kaliteli kaba yem ihtiyaçlarını karşılamamaktadır [1]. Bu sebeple yem bitkileri ekilişi artırılmalı ve mısır gibi besleyici değeri yüksek yem kaynaklarına da yer verilmelidir. Mısır, tane olarak önemli bir hayvan besinidir. Son yıllarda silajlık mısırın da önemi artmaktadır. Beslenme değerinin yüksek olmasından dolayı süt ve et verimini arttırmaktadır. Silajlık mısır üretimi süt üreticilerinin yaşadığı bölgelerde önemini arttırmaktadır [2].

Ekimi yapılan bitki türleri arasında mısır üst sıralardadır. Son yıllarda mısır buğday ve arpadan sonra üretimi en çok yapılan tahıl grubudur. Türkiye’de 639.084 ha alanda 5,9 milyon ton mısır üretilmektedir [3]. Köprübaşı’nda 895 da alanda 3,875 ton üretim yapılmaktadır. Mısır bitkisinin hayvan yemi, insan beslenmesi ve sanayi üretimi gibi çok kapsamlı kullanım alanı vardır. Mısır yüksek enerjisi, nişasta ve yağ içeriğinden dolayı hayvan yemi olarak tercih edilmektedir. Hayvan yemi olarak kullanım şekilleri ezme, kabuk, kepek, karma yem ve silajdır. Gıda sektöründe haşlama, konserve, kırma, kavurma, mısır patlağı, irmik, un, çerez, cips, yağ, gluten, nişasta, pastacılık ürünleri, şekerleme, çikolata gibi birçok kullanım alanına sahiptir. Bunun yanında mısır endüstri ham maddesi olarak kullanılmaktadır. Tahmini olarak dünya mısır üretiminin % 57’si yem, %14’ü insan gıdası ve %29’u endüstri sanayisinde kullanılmaktadır [4].

Ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre mısır tüketiminin çeşidi farklılık göstermektedir. Gelişmiş ülkelerde yaklaşık % 60 hayvan yemi olarak kullanılır. Az gelişmiş ve geri kalmış ülkelerde genellikle insan beslenmesinde faydalanılır. Son yıllarda hem artan üretimi hem de ekim alanlarındaki coğrafi değişim, pamuk ile olan rekabeti ve "Biyoyakıt" gibi ürünlerin artan kullanımları ile birlikte mısırın önemi daha da artmıştır [5, 6].

Ülkemizde de dünyadaki diğer ülkelerde olduğu gibi mısır insan gıdası olarak kullanımından daha fazla oranda hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Gelişmiş ülkelerde mısır hayvan yemi ve sanayi ham maddesi olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde üretimi yapılan tane mısırın %65 yem sektöründe kullanılmaktadır.[7]. Ülkemizde gün geçtikçe önemi artan mısır üretiminde bitki sıklığının verim ve kalite üzerine etkilerini belirleyip en uygun çeşit ve sıklıkla üretim yapılmasını sağlamak amacıyla çalışmalar yapılmaktadır.

Silajlık mısır ihtiyacı silajlık çeşitlerden yeteri kadar karşılanamamaktadır. Bölgemiz tarımı için yeşil ot verimi yüksek olan kaliteli çeşitlerin belirlenmiş olması silajlık mısır ihtiyacının karşılamasında önemli bir etkidir.

Bu araştırmanın amacı, bitki sıklığının bazı silajlık mısır çeşitlerinde verim ve kalite özellikleri üzerine etkisini belirleyerek, bölgemiz tarımında önemli olan mısır çeşitlerini en uygun bitki sıklığında yetiştirilmesini sağlamak ve bölge ekonomisine katkıda bulunmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

Kanada'da yapılan çalışmada, mısır çeşitlerinin farklı ekim sıklıklarının olgunlaşma süresi ve verim üzerine etkileri incelenmiştir. 16 mısır çeşidi ve 3 bitki sıklığına (2400 bitki/da, 4800 bitki/da, 7200 bitki/da) denk gelen 70x16cm, 70x14 cm ve 70x12 cm ekim sıklıkları uygulanmıştır. Yapılan çalışmada en fazla verim 7200 bitki/da bitki sıklığına sahip 70x12 cm ekim sıklığında elde edilmiştir [8].

Florida koşullarında iki mısır çeşidi ve 4 farklı sıra üzeri mesafe (70x12,5cm, 70x17,5 cm, 70x22,5 cm, 70x27,5 cm) uygulanarak yapılan çalışmada, tane verimi, koçan sayısı, koçan ağırlığı ve koçan uzunluğu incelenmiştir. En yüksek koçan sayısı 12,5 cm sıra üzeri mesafede belirlenmiştir. Sıra üzeri mesafe arttıkça koçan ağırlığı ve koçan uzunluğunun arttığı ifade edilmiştir [9].

Taiwan'da yapılan çalışmada 351 mısır çeşidinde 3 farklı sıra üzeri (80x10, 80x20, 80x40 cm) ekim yöntemi uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre bitki yoğunluğu arttıkça sap kalınlığının azaldığı, ancak bitki yoğunluğu azaldıkça toplam kuru madde miktarının, koçanda tane sayısının ve koçan boyunun arttığı, tane veriminin yükseldiği saptanmıştır [10].

Ankara koşullarında 6 mısır çeşidinde, 3 farklı sıra arası (40, 60, 80 cm) ve 3 farklı sıra üzeri mesafe (10, 20, 30 cm) olacak şekilde yapılan denemede, ekim sıklığı arttıkça bitki boyu ve yaprak sayısının arttığı, buna karşılık sap kalınlığı ve koçan sayısının azaldığı ifade edilmiştir [11].

Brezilya'da yapılan çalışmada 5 farklı mısır çeşidinde, 2 farklı bitki yoğunluğu (4000 bitki/da, 7500 bitki/da) denemeye alınmıştır. Sonuçta, bitki sıklığı arttıkça koçan sayısının azaldığı gözlemlenmiştir [12].

GAP Bölgesinde 1990 ve 1992 yılları arasında yapılan çalışmada, bazı mısır çeşitlerinin uygun bitki sıklığını belirlemeye çalışılmıştır. Denemede 70 cm sıra arası sabit tutularak 4 farklı sıra üzeri mesafe (15, 20, 25, 30 cm) uygulanmıştır.

Elde edilen verilere göre, kullanılan çeşitler için en uygun ekim sıklığının 20 cm (6000 bitki/da) ve 25 cm(7500 bitki/da) olduğu bildirilmiştir [13].

Yapılan bir çalışmada, bitki sıklığının mısırdaki yaprak alanı değerini önemli derecede etkilediğini, bitki sıklığı sabit sıra arası mesafe değişiminin yaprak alanını etkilemediği ifade edilmiştir [14].

Bursa koşullarında 5 farklı bitki sıklığının (6154, 6993, 8097, 9615 ve 11834 bitki/da) bazı silajlık mısır çeşitlerinde verim ve kalite üzerine etkileri incelenmiştir. Elde edilen verilere göre, bitki sıklığı arttıkça yeşil ot verimi ve koçan sayısının arttığı bildirilmiştir. Yeşil ot verimi için en uygun bitki sıklığının 11834 bitki/da olduğu ifade edilmiştir. Bitki sıklığındaki artışın bitki boyu ve yaprak sayısını etkilemediği gözlemlenmiştir [15].

Amerika'nın güneydoğusunda yapılan çalışmada 8900bitki/da bitki sıklığını 4483, 5215, 5813, 6515 ve 7292 bitki/da sıklığında olacak şekilde hasat edilerek incelenmiştir. Bu farklı bitki yoğunluklarının toplam yem kütlesi, bitki gelişimi ve yem besin değeri üzerine etkileri incelenmiştir. Elde edilen verilere göre, yem kütlesi bitki yoğunluğu arttıkça artış göstermiştir. Fakat 5813 bitki/da aşan bitki yoğunluğunda yem kütlesi farklı bulunmamıştır. Sonuç olarak 5813 bitki/da bitki yoğunluğu en uygun bitki yoğunluğu olarak saptanmıştır [16].

Farklı bitki sıklıklarının ve azot dozlarının Merit şeker mısırdaki çeşidinde, verim özelliklerine etkilerini belirlemek amacıyla 1995 ve 1997 yıllarında Bursa koşullarında yapılan çalışmada, sıra arası mesafeleri sabit tutularak, beş farklı sıra üzeri mesafe (10, 15, 20, 25, 30 ve 35 cm) ve beş farklı azot dozu (0, 10, 20, 30 ve 40 kg N/da) denemeye alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, bitki sıklığının ve azot dozlarının koçan boyu, koçan çapı, koçanda tane sayısı, bitkide koçan sayısı ve taze koçan verimine etkilerinin önemli olduğu bildirilmiştir. Taze koçan verimi için, 21,4 cm (7190 bitki/da) sıra üzeri mesafesi x 28 kg/da azot dozu kombinasyonu en yüksek değerlerin elde edildiği kombinasyon olarak belirlenmiştir [17].

Farklı ekim sıklıklarının (5077, 6154, 7692 ve 10256 bitki/da) bazı mısır çeşitlerinde verim üzerine etkisini belirlemek amacıyla 1998 ve 1999 yıllarında

Tokat Erbaa ekolojik şartlarında yapılan çalışmada, ekim sıklığının bitki boyu, koçan uzunluğu, koçandaki tane sayısı, koçan tane ağırlığı ve bin tane ağırlığını etkilediği bildirilmiştir. En yüksek tane verimi RX-899 çeşidinde 6154 bitki/da sıklığında elde edilmiştir. Ayrıca, çeşitler arasındaki farklılıkların önemli olduğu belirtilmiştir [18].

Silajlık mısırdaki sıra arası mesafesi, bitki sıklığı ve azot dozlarının etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; iki sıra arası (38 ve 76 cm), iki bitki sıklığı (8000 ve 11600 bitki/da) ve altı azot dozu (0, 50, 100, 150, 200 ve 250 kg/ha) uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, sıra arası 38 cm temsil eden 8000 bitki/da sıra aralığında en yüksek kuru madde oranı elde edilmiştir [19].

Silaj amacıyla yetiştirilen bazı mısır çeşitlerinde (Arifiye, P.3 163, TTM-8119 ve Karadeniz Yıldızı) farklı sıra aralıklarının (40, 60 ve 80 cm) verim ve bazı agronomik özelliklere etkisinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Araştırmada, bazı morfolojik özellikler bakımından mısır çeşitleri ve sıra aralıkları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. En yüksek yeşil ot verimi, kuru madde verimi, bitki boyu, sap çapı, bitkideki yaprak sayısı, yaprak oranı ve sap oranı Arifiye çeşidinde belirlenmiştir. Birim alandaki bitki sıklığı arttıkça yeşil ot verimi ve kuru madde verimi artmıştır. 2001 ve 2002 yıllarında, sıra aralığının kuru madde oranı, koçan oranı ve hasat indeksine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirtilmiştir [20].

Hatay ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen mısır çeşitlerinde bitki sıklığının verim özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, mısır çeşitleri ve bitki sıklıkları (5, 6, 7, 8, 9 ve 10 bitki/m²) arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Ekim sıklığının artmasıyla bitki boyu ve tepe püskülü çiçeklenme süresinin arttığı, sap kalınlığı ve koçanda tane ağırlığının azaldığı saptanmıştır. Her çeşitten en yüksek verimi sağlamak için farklı bitki sıklıkları belirlenmiş olup, en yüksek tane verimi 7 bitki/m² sıklıkta elde edilmiştir [21].

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma alanında 2000 ve 2001 yıllarında yürütülen çalışmada, ikinci ürün olarak yetiştirilen mısır bitkisinde, dört farklı azot dozu (0, 10, 20 ve 30 N kg/da) ve üç bitki sıklığının (70x5, 70x10, 70x15 cm) mısır

bitkisinde koçan, sap ve yaprak verimleri üzerine etkileri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, bitki sıklığı arttıkça koçan sayısının arttığı buna karşılık koçan boyu, koçan çapı, bitkide yaş koçan ağırlığı, sap kalınlığı, bitkide yaş sap ağırlığı, yaprak sayısının azaldığı belirtilmiştir [22].

Manisa ekolojik koşullarında yapılan denemede yetiştirilen mısır çeşitlerinin hasıl verimleri üzerine etkileri belirlenmiştir. 5 farklı mısır çeşidinin (Otello, Guibeleo, C-955, Maverik ve Mitic) kullanıldığı çalışmada 70x20 cm aralıklarda ekim yapılarak; bitki boyu, yaprak sayısı, sap çapı, kuru madde oranı, protein oranı, yeşil ot verimi ve kuru madde verimi gibi özellikler incelenmiştir. Çalışma sonucunda, çeşitler arasındaki farklılıkların önemli olduğu bulunmuştur. En yüksek yeşil ot ve kuru madde verimine C-955 çeşidi ile ulaşılmıştır [23].

Kahramanmaraş koşullarında 2004-2005 yıllarında yapılan çalışmada beş farklı ekim sıklığı (70x10, 70x14, 70x18, 70x22, 70x26 cm) ile 3 mısır çeşidi (Borja, Girona, Donana) kullanılmıştır. Elde edilen verilere göre, sıra üzeri mesafesi arttıkça, bitki boyu azalırken, sap kalınlığı, koçan boyu, koçan çapı, koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı, koçanda sıra sayısı, tek koçan ağırlığı ve bin tane ağırlığının artış gösterdiği belirtilmiştir. En yüksek verim 70x18 cm sıra üzeri mesafesi ve Donana çeşidinden elde edilmiştir [24].

Erzurum ovası koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında yapılan araştırmada 6 bitki sıklığının (8300, 9100, 10000, 11100, 12500 ve 14300 bitki/da) 2 mısır çeşidinde (DK-440 ve DKC-4604) verim ve bazı tarımsal özellikler üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Her parsel 50 cm bitki aralığında, 6 farklı sıra üzeri mesafeden (24, 22, 20, 18, 16 ve 14 cm) oluşturulmuştur. En yüksek hasıl verimi (5860,2kg/da) ve kuru madde verimi (1617,2 kg/da) 12500 bitki/da bitki sıklığı ile elde edilmiştir. Bitki sıklığının ham protein verimini önemli düzeyde etkilemediği saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre Erzurum yöresinde silaj amacıyla DKC-4604 mısır çeşidinin 12500 bitki/da sıklığında yetiştirilmesi önerilmiştir [25].

2004 ve 2005 yıllarında 50x20 cm bitki sıklığında 17 mısır çeşidi kullanılarak bir çalışma yapılmıştır. Elde edilen verilere göre, bitki başına yaprak sayısının 11,3 - 11,8 adet, bitki başına koçan sayısının 1,2 - 1,2 adet, bitki boyunun 219,7 - 214,3 cm,

hasıl veriminin 6103,5 - 6550,0 kg/da, hasıl verimi içerisindeki sap, yaprak ve koçan oranlarının sırasıyla % 40,8, 21,5, 37,8 - % 41,9, 22,4, 35,8, kuru madde oranının % 27,4 - 27,1, kuru madde veriminin 1376,3 - 1774,4 kg/da, ham protein oranının % 5,4 - 5,6, ham protein veriminin 90,5 - 99,6 kg/da değerler arasında değiştiği belirtilmiştir. Erzurum Ovası koşullarında silaj amacı ile yetiştirilecek mısır çeşitlerinde erkencilik ve verimin en önemli özellik olduğu bildirilmiştir [26].

Harran ovası koşullarında, 2009 yılında bir silajlık mısır çeşidi (Samada-07) kullanılarak, 10 farklı hasat zamanı ve farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen mısırdan silaj ve tane verimine etkisi araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; bitki sıklığı arttıkça silaj verimi ve kuru ot verimi, ilk koçan yüksekliğinin, bitki boyu ve yaprak sayısının arttığı, sap kalınlığının, koçan boyunun, koçan kalınlığının, koçan sayısının, koçanda tane ağırlığının ve bin tane ağırlığı azaldığı bildirilmiştir. 14000 bitki/da (10 cm sıra üzeri mesafe) bitki yoğunluğunda en yüksek silaj verimi (7244 kg/da) ve kuru ot veriminin (3254 kg/da) elde edildiği belirtilmiştir [27].

Bursa koşullarında farklı bitki sıklıkları ve azot dozlarının silajlık mısırın verim ve kalite üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada, beş farklı bitki sıklığı (6000, 10000, 14000, 18000 ve 22000 bitki/da) ile beş farklı azotlu gübre dozu (0, 10, 20, 30 ve 40 kg/da) denenmiştir. Sıra arası mesafe 65 cm, sıralar üzerinde mesafeler bitki sıklığına göre belirlenmiştir. Sonuç olarak, silajlık mısır için 18000 bitki/da bitki sıklığının ve 30 kg/da azot dozunun en uygun olduğu ifade edilmiştir [28].

2005, 2006 ve 2007 yıllarında Aydın koşullarında birinci ve ikinci ürün mısır arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, mısırın birinci üründen ikinci ürüne daha kısa sürede vejetasyon periyodunu tamamladığı belirtilmiştir. Bitkinin büyüme ve gelişme dönemlerinde sıcaklık doğrudan etkilidir. Sonuç olarak çeşitlerin birinci üründeki bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, tane verimi değerlerinin ikinci üründen daha yüksek olduğu bulunmuştur [29].

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi arazisinde 2005 ve 2006 yıllarında, 11 mısır çeşidinin, 70 cm sıra aralığı, 15 cm sıra üzeri ekimlerinde verim ve silaj kalitelerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada bitkilerin

gelişimi, silajlık verim, bitki boyu, kuru madde, koçan, ham protein oranı ile silaj özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur [30].

İran'ın kuzeyinde 2009 yılında yapılan çalışmada bitki yoğunluğunun ve ekim aralığının silaj verimi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Deneme ekim sıklığı 65, 75 ve 85 cm ve bitki sıklığı 7000 ve 8000 bitki/da olarak kurulmuştur. İki sıralı ekimden tek sıralı ekime göre daha yüksek biyolojik verim ve silaj verimi elde edildiği bildirilmiştir [31].

Harran Ovası koşullarında 2010, 2011 ve 2012 yıllarında yapılan çalışmada ekim sıklıkları; 10 cm (14285 bitki/da), 14 cm (10204 bitki/da), 18 cm (7937 bitki/da), 22 cm (6493 bitki/da) ve 26 cm (5494 bitki/da) şeklinde uygulanmıştır. Yapılan çalışmada bitki boyu, sap kalınlığı, yaprak sayısı, silaj verimi, kuru ot verimi ve kuru madde değerleri arasındaki farklılıkların önemli olduğu bulunmuştur. En yüksek silaj verimi (6884kg/da) ve kuru ot verimi (2131 kg/da) 14286 bitki/da ekim sıklığında (10 cm sıra üzeri) saptanmıştır. En yüksek kuru madde oranı %29,91 ile 5494 bitki/da (26 cm sıra üzeri) ekim sıklığında belirlenmiştir [32].

Uludağ Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde 2014 yılında yapılan çalışmada farklı bitki sıklıkları (17857, 14285 ve 11905 bitki/da) ile azot dozlarının (0, 25, 30 ve 35 kg/da) ikinci ürün silajlık mısırdaki bazı kalite özelliklerine etkileri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, bitki sıklığının kuru madde oranı ve ham protein miktarı üzerine etkileri önemli bulunmamıştır [33].

Bitki sıklığının mısır verimine etkisini belirlemek amacıyla 2007-2008 yıllarında yapılan çalışmada, üç bitki sıklığı (5120 bitki/da, 5952 bitki/da, 7142 bitki/da) karşılaştırılmıştır. Bu bitki sıklıklarına uygun olarak sıra arası ve sıra üzeri mesafeler 70x28, 70x24, 70x20 cm olacak şekilde ekim yapılmıştır. Bitki sıklığının bitki boyu, sap çapı, koçan oranı ve yeşil ot verimini önemli düzeyde etkilediği saptanmıştır. Bitki sıklığının yaprak sayısı ve yaprak oranı üzerine etkileri ise önemsiz bulunmuştur. Sonuç olarak, 7142 bitki/da (70x20 cm) bitki sıklığında en iyi değerlere ulaşıldığı, bitki sıklığı arttıkça bitki boyu, kuru madde, yeşil ot, sap oranı arttığı; sap çapı ve koçan oranının önemli düzeyde azaldığı bildirilmiştir [34].

Giresun Bulancak koşullarında 2015 yılında bazı mısır çeşitlerinin silaj ve kalite özelliklerini tespit etmek amacıyla yapılan denemede, sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 20 cm olacak şekilde ekim gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre bitki boyunun 286,7-315,6 cm, yaprak sayısının 13,6-14,4 adet, yaprak/sap oranının % 36,8-47,4, sap çapının 22,3-26,4 mm, yeşil ot veriminin 7270-8441 kg/da, ham protein oranının % 6,5-8,19, koçan sayısının 1 adet, koçan/ bitki oranının % 27,4-35,0, koçan boyunun 19,76-23,0 cm, koçan çapının 45.33-48.86 mm arasında değiştiği belirtilmiştir. Çeşitler arasında yeşil ot verimi önemsiz olduğu bildirilmiştir. Çalışmada incelenen fenolojik, silaj verim ve kalite özelliklerinden, yeşil ot verimi, koçan sayısı, koçan çapı önemsiz, diğer özellikler bakımından önemli bulunmuştur [35].

Sivas koşullarında 2015 yılında yürütülen çalışmada dört farklı mısır çeşidi (Hido, Kerbanis, 30B74, P0573) üzerine beş farklı sıra üzeri bitki sıklığının (10, 13, 16, 19, 22 cm) etkileri incelenmiştir. Bu çalışmada bazı mısır çeşitlerinin farklı bitki sıklıklarına etkileri tespit edilmiştir. Yapılan araştırmada en yüksek yeşil ot ve kuru madde verim değerleri 13 cm (10989 bitki/da bitki sıklığı) bitki sıklığı uygulamasında elde edilmiştir. Bölgede en iyi şartlarda silajlık mısır elde etmek için tescilli çeşit ile en uygun ekim sıklığında yapılmasının gerekli olduğu belirtilmiştir [36].

2009 -2010 yıllarında Bursa koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen mısırdaki uygun bitki sıklığı ve ekim şeklinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada farklı ekim şekli (50 cm, 70 cm ve 25+45 cm) ve 4 farklı bitki sıklığı (5500, 7500, 9500 ve 11500 bitki/da) kullanılmıştır. Bitki sıklığı arttıkça bitki boyunda artış olduğu, artan bitki sıklıklarıyla birlikte sap kalınlığında azalma meydana geldiği bildirilmiştir. Çift sıra ekim yönteminde (25+45 cm) yaprak oranı, diğer ekim şekillerine göre daha yüksek bulunmuştur. En yüksek yaprak oranı, en yüksek bitki sıklığında elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, çift sıra ekiminde yeşil ot verimi önemli oranda artmıştır. Bitki sıklığının ve birim alandaki bitki sayısının artmasıyla yeşil ot veriminde artış olmuştur. İkinci ürün mısır üretiminde 11500 bitki/da yoğunluğu ve 25+45 cm ekim şeklinin daha iyi sonuç verdiği saptanmıştır [37].

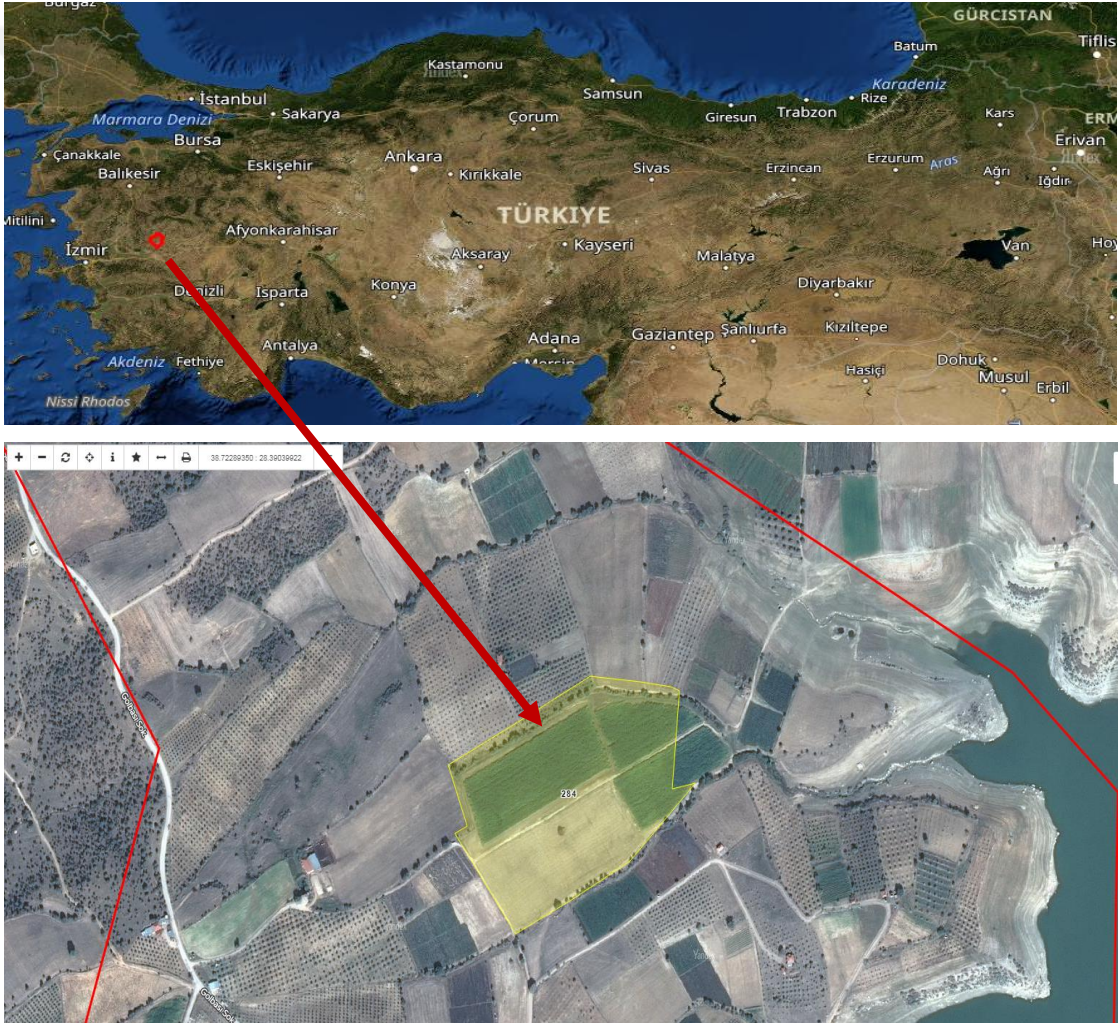
Erzurum şartlarında farklı bitki yoğunluğunun silajlık mısır üzerinde etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, üç farklı mısır çeşidi ve üç farklı sıra üzeri (10, 15 ve 20 cm) mesafesi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre, sıra üzeri arttıkça ürünün azaldığı bildirilmiştir. Genel olarak 20 cm sıra üzeri mesafesiyle en iyi sonuç alındığı ifade edilmiştir. Ele alınan konuların bitki boyu, kuru madde oranı, kuru madde verimi, ham protein oranı ve ham protein verimi önemsiz bulunurken, sap çapı ve koçan sayısı üzerine etkilerinin ise önemli olduğu belirlenmiştir [38].

3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Yeri

Deneme; 2014 yılında Manisa ili Köprübaşı ilçesi Gölbaşı (Tepeköy) Mahallesiinde bir üreticinin tarlasında yürütülmüştür. Araştırma yeri 263 metre rakıma sahip olup, 38,720 enlem ve 28,397 boylamda yer almaktadır. Araştırma yerine ait parsel görüntüsü aşağıda Şekil 3.1’de gösterilmiştir



Şekil 3. 1. Araştırma yerinin harita ve uydu görüntüsü

3.1.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Deneme yerinin iklim verileri, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınmıştır. Denemenin yürütüldüğü yıla ait günlük ortalama sıcaklık, günlük toplam yağış ve ortalama nem Tablo 3.1.1. 'de sunulmuştur [39].

Tablo 3.1. 1. Araştırma yerinin iklim verileri

2014					Uzun Yıllar					
Aylar	Sıcaklık (°C)		Ort. Sıc.	Yağış (mm)	Ort. Nem (%)	Sıcaklık (°C)		Ort. Sıc.	Yağış (mm)	Ort. Nem (%)
	En Yük.	En Düş.				En Yük.	En Düş.			
Haziran	38,6	16,1	23	3,5	61,7	39,8	22,8	24,6	10,3	65,8
Temmuz	38,7	24,0	27,2	6,6	48,7	42,6	27,2	28,2	6,2	45,7
Ağustos	40,4	23,6	27,9	1,8	49,6	40,4	30,4	28,6	3,4	51,3
Eylül	35	16,8	21,4	19	63	40,4	20,8	22,8	19,8	68,7
Ekim	29	11,7	16,7	13,8	73,9	34,7	10	17,4	16,9	78,1
Ortalama/Toplam			23,2	27,6	59,4			24,3	56,6	61,9

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

3.1.3. Sıcaklık

Denemenin yapıldığı Manisa ili Köprübaşı ilçesinde Akdeniz iklimi hakimdir. Bunun yanı sıra Akdeniz iklimi ile beraber karasal ikliminin etkileri görülmektedir. Bu nedenle yaz ayları genellikle sıcak ve bazı zamanlar aşırı sıcak ve kurak, kış mevsimi ise genellikle ılık ve yağışlı geçer. Hava sıcaklığı -1 ile $+35^{\circ}\text{C}$ arasında değişir. Sıcaklık nisan aylarında yükselmeye başlar, temmuz ve ağustosta en yüksek değerlere ulaşır. 2014 yılı 5 aylık ortalama sıcaklık değeri ($23,2^{\circ}\text{C}$), uzun yıllar sıcaklık ortalama değerine ($24,3^{\circ}\text{C}$) yakın bulunmuştur.(Tablo 3.1.1.)

3.1.4. Yağış

Denemenin yapıldığı 2014 yılında yağışın aylara göre dağılımı çok değişmiş olup, 5 aylık toplam değer 27,6 mm olurken uzun yıllar toplam yağış değeri 56,6 mm olarak gözlenmiştir. 2014 yılında, uzun yıllara göre toplam yağış miktarında yarı yarıya azalma olduğu görülmektedir. Denemenin yapıldığı yıl kurak geçmiştir.(Tablo 3.1.1.)

3.1.5. Oransal Nem

2014 yılında ortalama nemin aylara göre dağılımı değişmiş olup, beş aylık ortalama %59,4 olurken uzun yıllar değeri %61,9 olarak tespit edilmiştir.(Tablo 3.1.1.)

3.1.6. Toprak Özellikleri

Deneme yerinin toprak özelliklerini belirlemek için, arazide zig zag yöntemiyle farklı bölgelerden 0- 30 cm derinlikten 10 farklı bölgeden toplamda 2 kg miktarda toprak alınarak, Salihli Ziraat odası toprak analiz laboratuvarlarında fiziksel ve kimyasal analiz yapılmış ve sonuçlar Tablo 3.1.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. 2. Araştırma yerinin toprağının bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri

Özellikler	Analiz sonucu	Değerlendirme
Toprak Reaksiyonu pH	6,98	Nötr
Kireç (CaCO ₃) (%)	1,59	Kireçli
Organik Madde (%)	1,21	Az
İşba (%) Toprak Bünye Sınıfı	50,60	Killi-Tınlı
Eriyebilir Toplam Tuz(%)	0,013	Tuzsuz
Toplam Azot (%)	0,06	Orta Derecede Azotlu
Faydalı Fosfor (kg/da)	8,24	Orta Derecede Fosforlu
Faydalı Potasyum (kg/da)	26,55	Orta

3.1.7. Bitki Materyali

Ege Bölgesinde yetiştirilen bazı silajlık mısır çeşitlerinde bitki sıklığının verim ve bazı kalite özelliklerine etkilerini ortaya koymak amacıyla, 2014 yılında ikinci ürün olarak Köprübaşı ilçesi Gölbaşı Mahallesiinde bir üreticinin tarlasında deneme kurulmuştur. Araştırmada değişik firmalardan sağlanan 3 melez mısır çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşitlere ait bazı bilgiler Tablo 3.1.3.'de belirtilmiştir.

Tablo 3.1. 3. Denemede kullanılan bitkisel materyal

No	Çesit Adı	Temin Edildiği Firma	Özellik	FAO grubu
1	C.955	Monsanto	Orta erkenci	800
2	Truva	Limagrain	Topraktan çıkışı ve sürme gücü yüksek, gelişimi hızlıdır.	700
3	Indaco	Limagrain	Orta Geçci	680

3.2. Yöntemler

3.2.1. Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi

İki faktörün yer aldığı araştırmada ana faktörü 5 bitki sıklığı (10cm, 15cm, 20cm, 25cm, 30cm) ve alt faktörü 3 mısır çeşidi (C955, Truva ve Indaco) oluşturmuştur.

3.2.2. Deneme Deseni

Araştırma, Faktöriyel Deneme Desenine göre Tesadüf Blokları Deneme Deseninde, birinci faktör bitki sıklıkları ve ikinci faktör çeşitler olacak şekilde yerleştirilerek 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Her parsel, 6.0 m uzunluğunda olmak üzere, 65 cm sıra aralıklı 5 sıradan (19,5 m² brüt alan) oluşmuştur. Bir blokta 15 parsel bulunmuştur.



Şekil 3. 2. Araştırma yerinin genel görünüş

3.2.3. Araştırma Yerinin Hazırlanması

İkinci ürün olarak ekimi yapılan mısırın sulanabilen arazide standart toprak hazırlama işlemleri yapılmıştır.



Şekil 3. 3. Araştırma alanında parsellerin hazırlanması

3.2.4. Ekim

Ekim işlemleri 14 temmuz 2014 elle yapılmıştır. Her parselde 5-6 cm. derinliğe 2 tohum ekilip, daha sonra tohumların üzeri toprakla kapatılmıştır.



Şekil 3. 4. Ekim işlemleri

3.2.5. Bakım İşlemleri

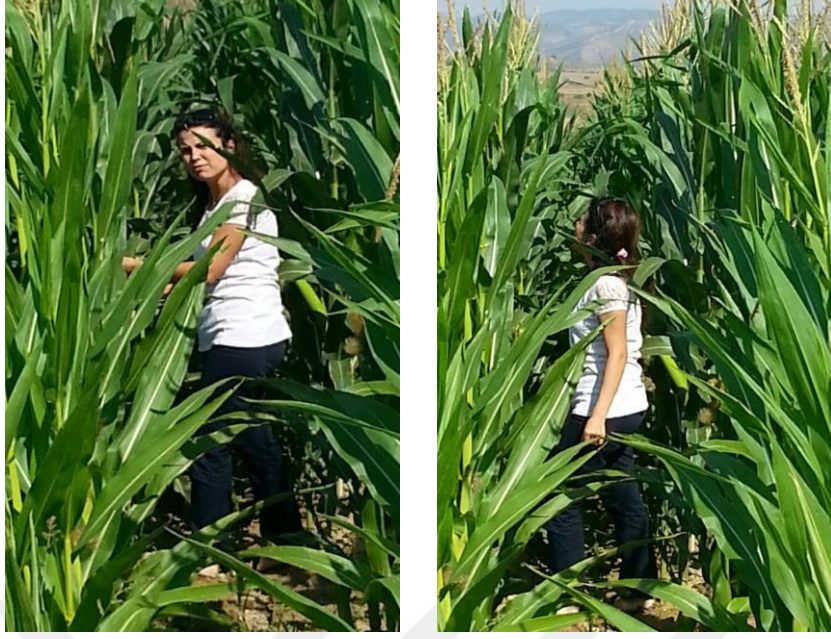
Ekim işlemiyle beraber dekara 10 kg N/da saf azot gelecek şekilde DAP (18-46-0) gübresinden atılmıştır. Tohumlar çimlendikten sonra bitkiler 10-15 cm boylandığı zaman, tekleme işlemi uygulanmıştır. Yabancı ot kontrolü için çapalama yapılmış, bitkilerin yetişme dönemi boyunca 8 defa sulama işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3. 5. Araştırma alanında bitkilerin genel görünüş



Şekil 3. 6. Araştırma alanında bitki görünüşü



Şekil 3. 7. Bitki gelişimi inceleme

3.2.6. Hasat İşlemleri

Parseldeki koçanların yaklaşık yarıya yakın kısmı süt olum dönemi sonunda, her bir parselde kenarlardan bir sıra ve baş taraflardan 50'şer cm kenar tesiri olarak atılmıştır. Kalan kısımdaki bitkiler toprak seviyesinden 10 cm yükseklikten orakla biçilmiştir.(9,75m²)



Şekil 3. 8. Hasat İşlemleri



Şekil 3. 9. Laboratuvar çalışmaları



Şekil 3. 10. Araştırmada incelenen örnekler



Şekil 3. 11. Araştırma analiz işlemleri

4. ARAŞTIRMADA İNCELENEN ÖZELLİKLER

4.1. Mısırdaki Hasıl Veriminin Saptanmasında İncelenen Özellikler

Geren [40] ve Kuşaksız ve Kuşaksız [41] 'ın yöntemleri esas alınarak özellikler incelenmiştir.

4.1.1. Bitki Boyu

Hasat döneminde her parselde 10 bitkide, biçimden hemen önce, toprak yüzeyinden bitkinin en uç noktasına kadar olan uzunlukları ölçülerek, ortalamaları alınmıştır.

4.1.2. Bitki Başına Yaprak ve Koçan Sayısı(adet)

Biçim öncesi her parselde 10 bitkinin yaprak ve koçanları sayılmış ve ortalaması alınmıştır.

4.1.3. Koçan Boyu(cm)

Kavuzlarından ayrılan koçanların sapa bağlandıkları yerden ucuna kadar olan mesafesi ölçülerek ortalaması alınmıştır.

4.1.4. Koçan Çapı (cm)

Koçanlar kavuzlardan ayrıldıktan sonra orta kısımlarından kumpas ile ölçülmüştür.

4.1.5. Yeşil Ot Verimi (kg/da)

Kenar tesisleri çıkarıldıktan sonra tüm parsel biçilip tartılmıştır, bulunan değer dekara çevrilmiştir.

4.1.6. Yaprak Oranı (%)

Hasat edilen parsellerden alınan 10 taze bitkide yapraklar, yaprak kını başlangıcından itibaren ayrımı yapılarak ağırlığı saptanmıştır. Ortaya çıkan veri tüm bitki ağırlığına oranlanmıştır.

4.1.7. Sap Oranı (%)

Yaprak ayrımı yapılan bitkilerin koçanlarından ayrıldıktan sonra, kalan sapların ağırlığı tespit edilmiş, bulunan değer tüm bitki ağırlığına oranlanmıştır.

4.1.8. Koçan Oranı (%)

Yaprağı ve sapı ayrılmış bitkilerden geriye kalan koçanlar tartılmış, elde edilen veri tüm bitki ağırlığına oranlanmıştır.

4.1.9. Kuru Madde Oranı (%)

Yeşil örnekler kıyılıp karıştırıldıktan sonra alınan yeşil örnekler, 105°C'lık sıcaklıkta 24 saat etüvde kurutulmuş, daha sonra oran hesabı yapılarak kuru madde içerikleri belirlenmiştir.

4.1.10. Kuru Madde Verimi (kg/da)

Yeşil ot verimi ve kuru madde oranının çarpılmasıyla bulunmuştur.

4.1.11. Ham Protein Oranı (%)

Hava kurusu haline getirilmiş mısır bitkisinin tüm organları öğütülerek bir mm'lik elekten geçirilmiştir. Bu örneklere Kheldahl yöntemi uygulanarak azot oranları tespit edilmiştir. Ham protein oranını hesaplamak için bulunan azot oranı 6,25 kat sayısı ile çarpılmıştır.

4.1.12. Ham Protein Verimi (kg/da)

Ham protein oranı ile kuru madde veriminin çarpılmasıyla hesaplanmıştır.

4.2. Verilerin Değerlendirilmesi

Bu çalışmada elde edilen veriler, Steel ve Torrie [42] ve Yıldırım ve Kuşaksız [43] 'a göre, bilgisayarda MSTAT-C Freed ve ark. [44] ve TARİST Açıköz ve Akkaş [45] istatistik paket programları kullanmak suretiyle istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre ölçülen her özellik bu desen uyarınca varyans analizine tabi tutulmuş, varyansların önemliliği F-testi ile kontrol edilmiş, çoklu karşılaştırmalar ise L.S.D. Testi'ne göre yapılmıştır.

5. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

5.1. Bitki Boyu

Köprübaşı koşullarında farklı bitki sıklığında yetiştirilen silajlık mısır çeşitlerinden elde edilen bitki boyuna ilişkin varyans analizi Tablo 5.1'de yer almaktadır.

Tablo 5.1. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama bitki boyuna(cm) ait varyans analiz sonuçları

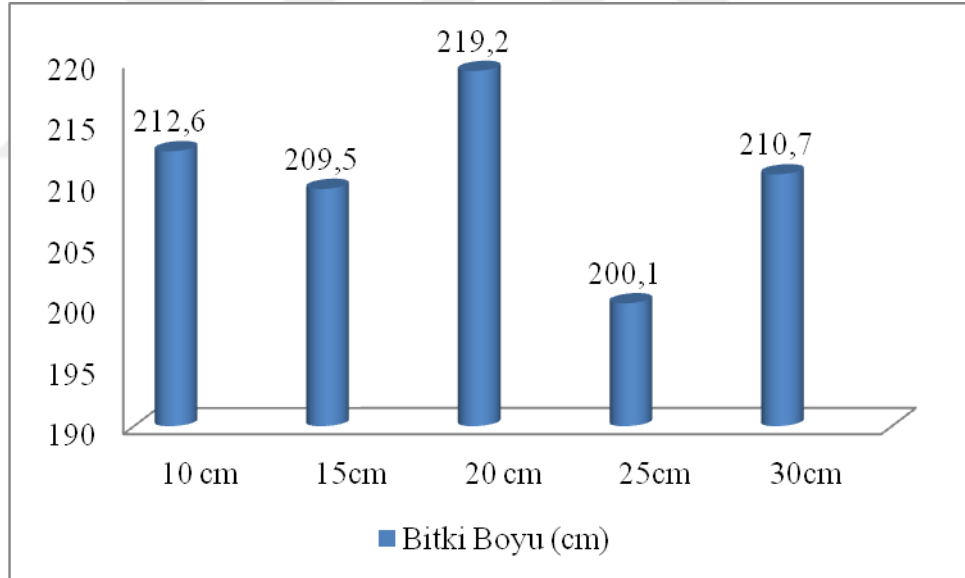
Varyans Analiz Tablosu				
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1462,9	713,4	0,928 ö.d.
Sıklık	4	1706,9	426,7	0,541 ö.d.
Çeşit	2	500	250	0,317 ö.d.
Sıklık X Çeşit	8	11965,4	1495,6	1,898 ö.d.
HATA	28	22069,7	788,2	
Genel	44	37705,2	856,9	

*= α 0,05 önem düzeyinde önemli **= α 0,01 önem düzeyinde önemli ö.d.= Önemli değil

Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama bitki boyu(cm) üzerine etkisi tablo 5.2'de yer almaktadır.

Tablo 5. 2. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama bitki boyu(cm) üzerine etkisi

Sıklık	Ortalama Bitki Boyu (cm)
10 cm	212,6
15cm	209,5
20 cm	219,2
25cm	200,1
30cm	210,7
Ortalama	210,4
LSD değeri	27,105



Şekil 5. 1. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin bitki boyu (cm) verileri

Araştırmadan elde edilen sonuca göre bitki boyu değerleri bakımından mısır çeşitleri ve bitki sıklıkları önemsiz bulunmuştur. Farklı ekim sıklıklarında bitki boyu 200,1 -219,2 cm arasında değişmiştir.

Farklı bitki sıklıklarının mısır çeşitlerinin bitki boyları üzerine etkileri ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda; Turgut ve ark. [46] , yaptıkları çalışmada 6500 bitki/da bitki sıklığında bitki boyunu 270,7 cm ile en düşük; 12500 bitki/da sıklığında ise 277.8 cm ile en yüksek; Öztürk ve ark. [25] Erzurum koşullarında yaptıkları çalışmada en düşük bitki boyunu 203,1 cm ile 11100 bitki/da sıklıkta ve en yüksek bitki boyunu 207,3 cm ile 14300 bitki/da sıklıkta elde etmişlerdir. Taş [27] Harran ovası koşullarında en düşük bitki boyunu 262,3 cm ile 26 cm sıra üzeri mesafe bitki sıklığında ve en yüksek bitki boyunu 275,9 cm ile 10 cm sıra üzeri mesafe ekimde elde etmiştir. Malaslı ve ark. [38] ise bitki boyu değerlerini 159,3-219 cm arasında bulmuşlardır. Turgut ve ark [46] , İptaş ve ark. [47], Öztürk ve ark [25], Çarpıcı ve ark. [33] , Malaslı ve ark. [38] bitki sıklığının bitki boyu üzerine etkilerini önemsiz bulmuştur. Ancak bulgularımızdan farklı olarak Sönmez [18] , Konuşkan ve Gözübenli [21] , Taş [27] , Mandic ve ark. [34] , Bayram ve ark [37] bitki sıklığı arttıkça bitki boyunda artış olduğunu belirtmişlerdir.

Bulgularımıza benzer olarak Khalifa ve ark. [48] denemelerinde bitki boyundaki artışın bir noktadan sonra düştüğünü ifade etmişlerdir.

Denemede elde edilen bitki boyu değerleri, önceki araştırmalara göre çeşit, ekim zamanı, rakım ve ekolojik şartların (su, hava, bitki, iklim, toprak, makro ve mikro organizmalar) farklı olmasından kaynaklı farklılık göstermiş olabilir.

5.2. Yaprak Sayısı

Köprübaşı koşullarında farklı bitki sıklığında yetiştirilen silajlık mısır çeşitlerinde elde edilen yaprak sayısına ilişkin varyans analizi Tablo 5.3'de yer almaktadır.

Tablo 5. 3. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama yaprak sayısına ait varyans analiz sonuçları

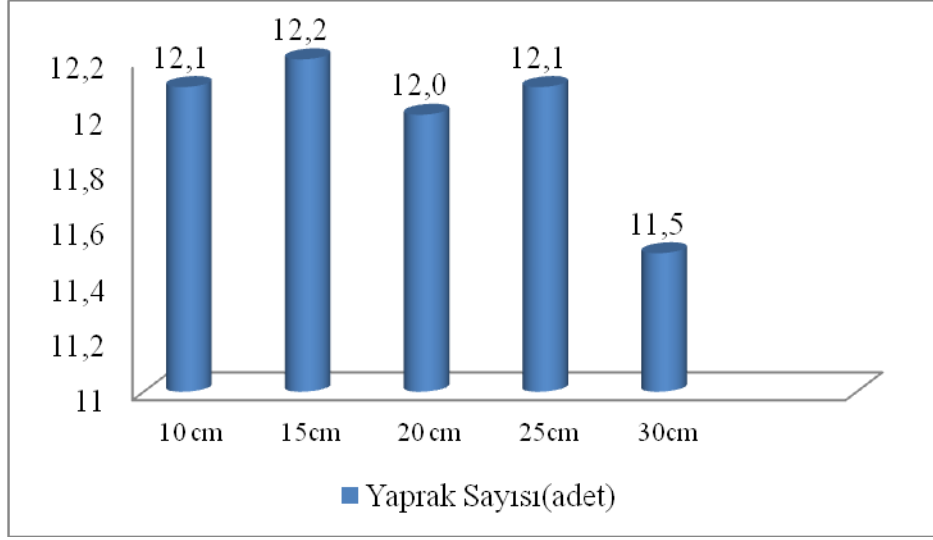
Varyans Analiz Tablosu				
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1,47	0,735	2,118 ö.d.
Sıklık	4	2,72	0,682	1,965 ö.d.
Çeşit	2	2,59	1,296	3,735*
Sıklık X Çeşit	8	2,16	0,271	0,780 ö.d.
HATA	28	9,71	0,347	
Genel	44	18,67	0,424	

*= α 0,05 önem düzeyinde önemli **= α 0,01 önem düzeyinde önemli ö.d.= Önemli değil

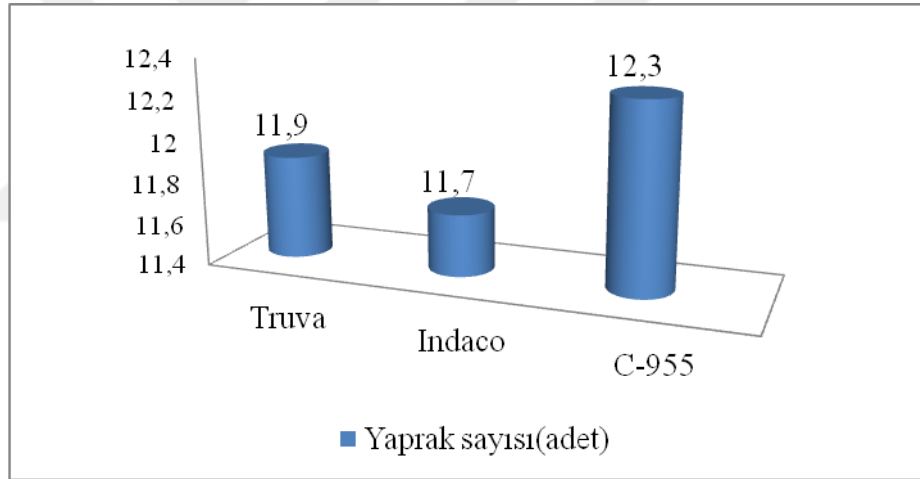
Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama yaprak sayısı (adet) üzerine etkisi tablo 5.4’de yer almaktadır.

Tablo 5. 4. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama yaprak sayısı (adet) üzerine etkisi

Sıklık	Ortalama Yaprak Sayısı(adet)
10 cm	12,1
15cm	12,2
20 cm	12,0
25cm	12,1
30cm	11,5
Ortalama	11,9
LSD değeri	0,569



Şekil 5. 2. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin yaprak sayısı (adet) verileri



Şekil 5. 3. Farklı mısır çeşitlerinin yaprak sayısı (adet) verileri

Araştırmada elde edilen sonuca göre yaprak sayısı bitki sıklığı açısından önemsiz çıkmıştır. Farklı ekim sıklıklarında yaprak sayısı 11,5 -12,2 adet arasında değişmiştir. Çeşit bakımından önemli bulunmuştur. C-955 çeşidi 12,3 adet yaprak sayısı ile ilk sırada yer almıştır.

Farklı bitki sıklıklarının mısır çeşitlerinin yaprak sayısı üzerine etkileri ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda; Öztürk [25] ortalama yaprak sayısını 11,0-11,5

adet; Taş [27] ortalama 16; Çarpıcı ve ark. [28] en düşük 14,1 adet, en yüksek 15.0 adet; Mandic ve ark. [34] ortalama 14 adet bulmuştur.

Bulgularımıza benzer olarak Dok ve ark. [49] , Öztürk ve ark [25] , Mandic ve ark. [34] bitki sıklığının yaprak sayısını etkilemediğini belirtmişlerdir. Ancak bulgularımızdan farklı olarak Saruhan ve Şireli [22] , Çarpıcı ve ark. [28] , Taş [27] yaptıkları çalışmada bitki sıklığının yaprak sayısı üzerine önemli etkide bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırmacılar tarafından bitki sıklığı arttıkça bitkide yaprak sayısı azaldığı ifade edilmiştir. Buna karşın Emeklier ve Kün [11] , Turgut ve ark. [46] ise bitki sıklığı arttıkça yaprak sayısının da arttığını belirtmiştir.

Yaprak sayısı açısından çalışmamızda C-955 çeşidi 12,3 adet ile birinci, Truva çeşidi 11,9 adet ile ikinci sırada, Indaco çeşidi 11,7 adet ile üçüncü sırada yer almıştır.

Denemede elde edilen yaprak sayısı değerleri önceki araştırmalara göre çeşit yönünden farklılık göstermiş olabilir.

5.3. Koçan Sayısı

Köprübaşı koşullarında farklı bitki sıklığında yetiştirilen silajlık mısır çeşitlerinde elde edilen koçan sayısına ilişkin varyans analizi Tablo 5.5'de yer almaktadır.

Tablo 5. 5. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama koçan sayısına ait varyans analiz sonuçları

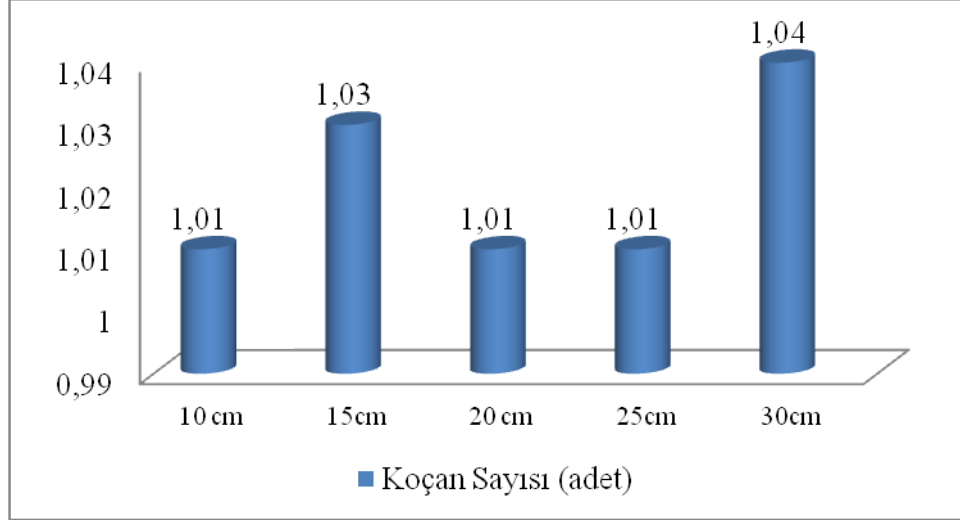
Varyans Analiz Tablosu				
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,023	0,012	2,619 ö.d.
Sıklık	4	0,009	0,002	0,504 ö.d.
Çeşit	2	0,003	0,002	0,353 ö.d.
Sıklık X Çeşit	8	0,039	0,005	1,108 ö.d.
HATA	28	0,124	0,004	
Genel	44	0,198	0,004	

*= α 0,05 önem düzeyinde önemli **= α 0,01 önem düzeyinde önemli ö.d.= Önemli değil

Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama koçan sayısı (adet) üzerine etkisi tablo 5.6'de yer almaktadır.

Tablo 5. 6. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama koçan sayısı (adet) üzerine etkisi

Sıklık	Ortalama Koçan Sayısı (adet)
10 cm	1,01
15cm	1,03
20 cm	1,01
25cm	1,01
30cm	1,04
Ortalama	1,02
LSD değeri	0,064



Şekil 5. 4. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin koçan sayısı (adet) verileri

Araştırmada elde edilen sonuca göre koçan sayısı bitki sıklığı açısından önemsiz çıkmıştır. Farklı bitki sıklıklarında koçan sayısı 1,01 -1,04 adet arasında değişmiştir.

Farklı bitki sıklıklarının mısır çeşitlerinin koçan sayısı üzerine etkileri ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda; White [9] yaptığı çalışmada 12,5 cm sıra üzeri mesafesinde en yüksek koçan sayısını tespit etmişken, Ruschel ve Zimmermann [12] denemelerinde bitki sıklığı arttıkça koçan sayısının azaldığını belirtmişlerdir. Saruhan ve Şireli [22] bitki sıklığının artmasıyla dekara bitki sayısının artış gösterdiğini ve bu sebeple dekara koçan sayısının da arttığını ifade etmişlerdir. En fazla koçan sayısını 70x5 cm ekim sıklığında bulmuşlardır. Taş [27], bitki sıklıklarının koçan sayısı üzerine etkisini önemli bulmuştur. Bitki sıklığı arttıkça koçan sayısının azaldığı ifade edilmiştir. Malash ve ark. [38] yaptığı çalışmada 20 cm sıra üzeri mesafede ortalama 1,5 adet koçan sayısı tespit ederek, bitki sıklıklarının koçan sayısı üzerine etkilerini önemli bulmuşlardır.

Bulgularımıza benzer olarak Turgut ve ark. [46] bitki başına koçan sayısını 1,1-1,2 adet arasında belirlerken; Öztürk ve ark. [25] bitki başına 1,2-1,4 adet koçan sayısı bulmuştur. Bitki sıklığının koçan sayısı üzerindeki etkisini ise önemsiz bulmuşlardır.

Denemede elde edilen koçan sayısı değerleri önceki araştırmalara göre çeşit, iklim ve toprak özellikleri nedeniyle farklılık göstermiş olabilir.

5.4. Koçan Boyu

Köprübaşı koşullarında farklı bitki sıklığında yetiştirilen silajlık mısır çeşitlerinde elde edilen koçan boyuna ilişkin varyans analizi Tablo 5.7'de yer almaktadır.

Tablo 5. 7. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama koçan boyuna ait varyans analiz sonuçları

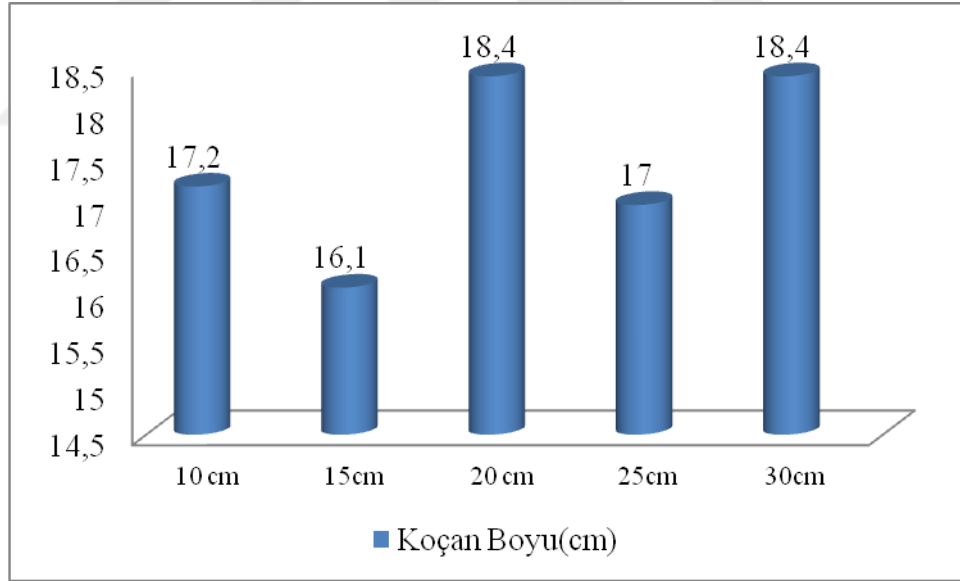
Varyans Analiz Tablosu				
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	15,3	7,65	0,941 ö.d.
Sıklık	4	34,3	8,59	1,057 ö.d.
Çeşit	2	6,2	3,12	0,384 ö.d.
Sıklık X Çeşit	8	188,7	23,59	2,902*
HATA	28	227,6	8,13	
Genel	44	472,2	10,73	

*= α 0,05 önem düzeyinde önemli **= α 0,01 önem düzeyinde önemli ö.d.= Önemli değil

Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama koçan boyu (cm) üzerine etkisi tablo 5.8'de yer almaktadır.

Tablo 5. 8. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama koçan boyu (cm) üzerine etkisi

Sıklık	Ortalama Koçan Boyu(cm)
10 cm	17,2
15cm	16,1
20 cm	18,4
25cm	17
30cm	18,4
Ortalama	17,4
LSD değeri	2,753



Şekil 5. 5. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin koçan boyu (cm) verileri

Araştırmadan elde edilen sonuca göre koçan boyu değerleri bakımından mısır çeşitleri ve bitki sıklıkları önemsiz bulunmuştur. Koçan boyu değerleri 16,1-18,4 cm arasında değişmiştir.

Wang ve ark. [10] , Saruhan ve Şireli [22] yaptıkları çalışmada bitki sıklığı azaldıkça koçan boyunda artma olduğunu belirtmişlerdir. Taş [27] yaptığı çalışmada 14 cm sıra üzeri bitki sıklığında ise koçan uzunluğunu 18,8 cm tespit ederken, 26 cm sıra üzeri bitki sıklığında koçan uzunluğunu 22,2 cm ile en yüksek tespit etmiştir. Bulgularımız bu çalışma ile uyumlu bulunmuştur.

Yapılan çalışmalardan elde edilen farklı sonuçlar kullanılan çeşit, farklı uygulamalar, iklim ve toprak özelliklerinin farklılık göstermesinden kaynaklı olabilir.

5.5. Koçan Çapı

Köprübaşı koşullarında farklı bitki sıklığında yetiştirilen silajlık mısır çeşitlerinde elde edilen koçan çapına ilişkin varyans analizi Tablo 5.9'de yer almaktadır.

Tablo 5. 9. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama koçan çapına ait varyans analiz sonuçları

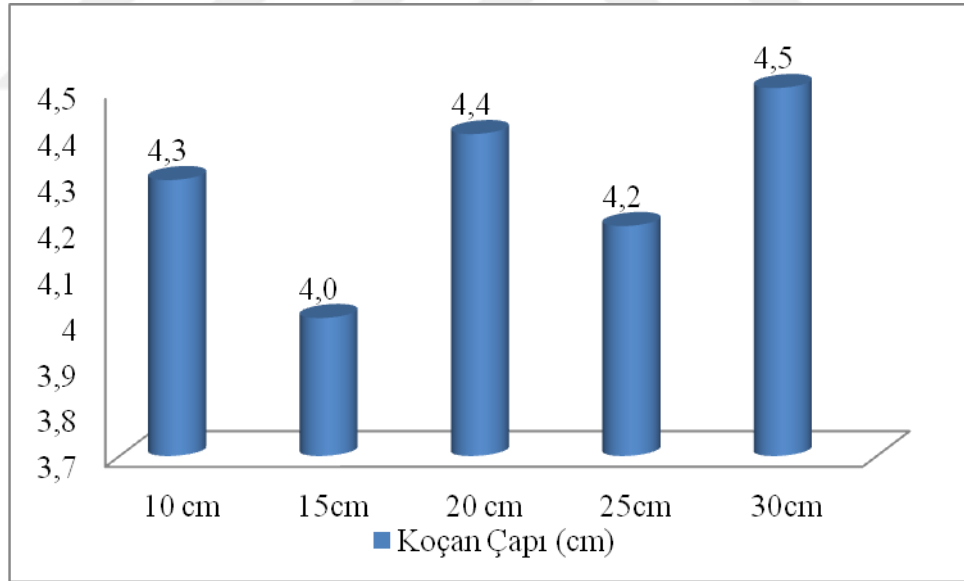
Varyans Analiz Tablosu				
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,016	0,008	0,043 ö.d
Sıklık	4	1,48	0,37	2,016 ö.d.
Çeşit	2	0,768	0,384	2,093 ö.d.
Sıklık X Çeşit	8	4,063	0,508	2,769*
HATA	28	5,137	0,183	
Genel	44	11,463	0,261	

*= α 0,05 önem düzeyinde önemli **= α 0,01 önem düzeyinde önemli ö.d.= Önemli değil

Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama koçan çapı(cm) üzerine etkisi tablo 5.10'da yer almaktadır.

Tablo 5. 10. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama koçan çapı(cm) üzerine etkisi

Sıklık	Ortalama Koçan Çapı (cm)
10 cm	4,3
15cm	4,0
20 cm	4,4
25cm	4,2
30cm	4,5
Ortalama	4,2
LSD değeri	0,414



Şekil 5. 6. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin koçan çapı (cm) verileri

Araştırmadan elde edilen sonuca göre koçan çapı değerleri bakımından mısır çeşitleri ve bitki sıklıkları önemsiz bulunmuştur. Koçan çapı değerleri 4,0-4,5cm arasında değişmiştir

Taş [27] yaptığı çalışmada koçan çapını 4,9-5,3 cm arasında değiştiğini ifade etmiştir. En yüksek koçan çapı değeri 5,3 cm ile 26 cm sıra üzeri mesafesinden almıştır. Bitki sıklıkları istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Saruhan ve Şireli [22] bitki sıklığının koçan çapını önemli derecede etkilediğini belirtmiştir. Bitki sıklığı arttıkça koçan çapının azaldığı ifade edilmiştir. Birim alanda bitki sayısındaki artış, bitki başına topraktan alınan besin element miktarını düşürdüğü için koçan çapının ekim sıklığından olumsuz etkilendiği belirtilmiştir.

Yapılan çalışmalardan elde edilen farklı sonuçlar kullanılan çeşit, farklı uygulamalar, iklim ve toprak özelliklerinin farklılık göstermesinden kaynaklı olabilir.

5.6. Yeşil Ot Verimi

Köprübaşı koşullarında farklı bitki sıklığında yetiştirilen silajlık mısır çeşitlerinde elde edilen yeşil ot verimine ilişkin varyans analizi Tablo 5.11’de yer almaktadır.

Tablo 5. 11. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama yeşil ot verimine ait varyans analiz sonuçları

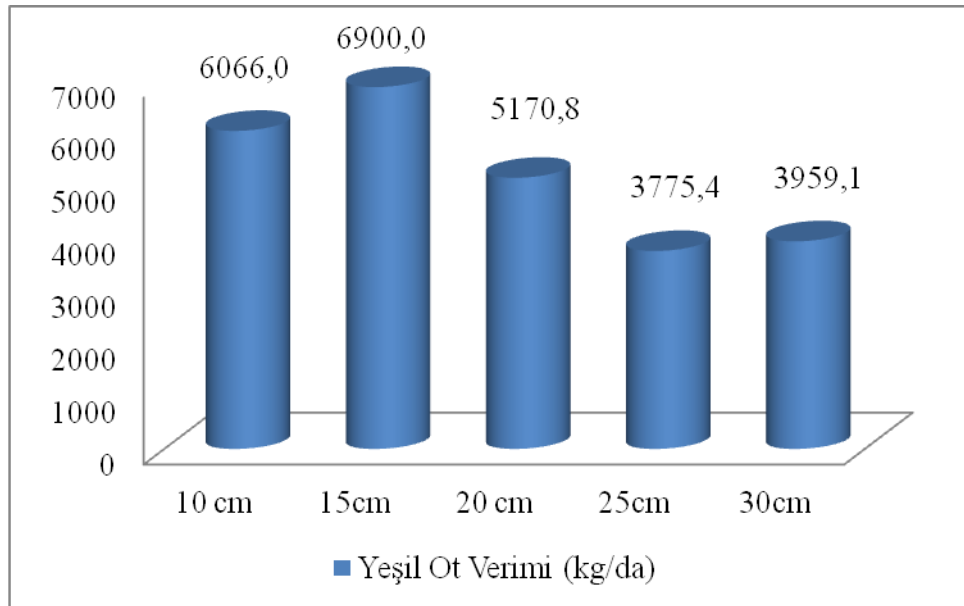
Varyans Analiz Tablosu				
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	453665,6	226832,8	0,353 ö.d.
Sıklık	4	64859957,2	16214989,3	25,262**
Çeşit	2	7941557,9	3970778,9	6,186**
Sıklık X Çeşit	8	43575972	5446996,5	8,486**
HATA	28	17972366,3	641870,2	
Genel	44	134803519,2	3063716,3	

*= α 0,05 önem düzeyinde önemli **= α 0,01 önem düzeyinde önemli ö.d.= Önemli değil

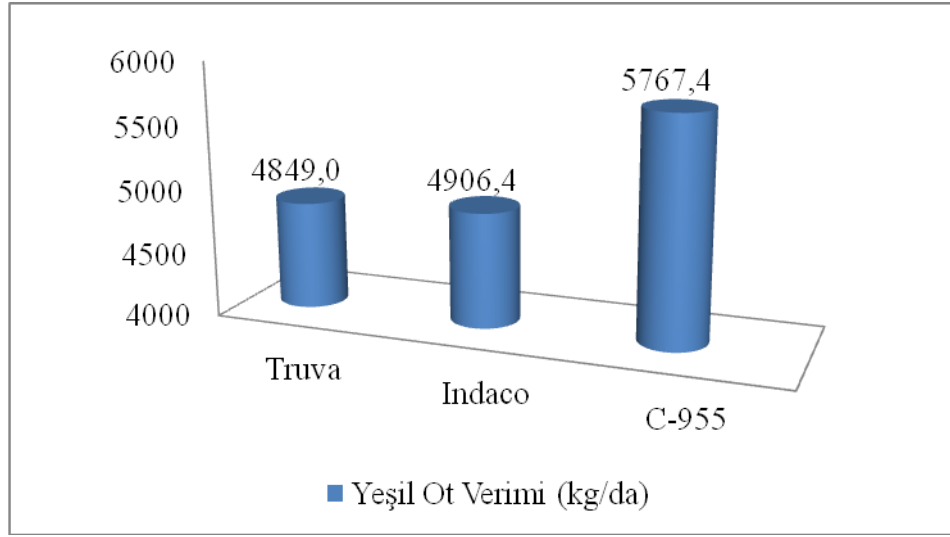
Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama yeşil ot verimi(kg/da) üzerine etkisi tablo 5.12’de yer almaktadır.

Tablo 5. 12. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama yeşil ot verimi (kg/da) üzerine etkisi

Sıklık	Ortalama Yeşil Ot Verimi (kg/da)
10 cm	6066,0 ab
15cm	6900 ,0 a
20 cm	5170,8 b
25cm	3775,4 c
30cm	3959,1 c
Ortalama	5174,2
LSD değeri	1046,535



Şekil 5. 7. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin yeşil ot verimi (kg/da) verileri



Şekil 5. 8. Farklı mısır çeşitlerinin yeşil ot verimi (kg / da) verileri

Araştırmadan elde edilen sonuca göre yeşil ot verim değerleri bakımından bitki sıklıkları ve çeşit özellikleri önemli bulunmuştur. LSD sıralamasında bitki sıklığı için 4 grup oluşmuştur. Yeşil ot verimi 3775,4 - 6900 kg/da arasında değişmiştir. 15 cm sıra üzeri bitki sıklığında 6900 kg/da ilk sırada yer almış, 25 cm sıra üzeri bitki sıklığında 3775, 4 kg/da ile son grupta yer almışlardır. Çeşit bakımından LSD sıralamasına göre iki grup oluşmuş olup, 5767,4 kg/da ile C-955 birinci sırada; 4906,4 kg/da ile Indaco, 4849,0 kg/da ile Truva çeşitleri ikinci sırada yer almışlardır.

Taş [27] yaptığı çalışmada 10-26cm arasında değişen sıra üzeri bitki sıklıklarını kullanmıştır. Bitki sıklıkları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğunu tespit etmiştir. 10 cm sıra üzeri bitki sıklığında 7244 kg/da, 14 cm sıra üzeri bitki sıklığında 6782 kg/da, 18 cm sıra üzeri bitki sıklığında 6221 kg/da, 22 cm sıra üzeri bitki sıklığında 5942 kg/da, 26 cm sıra üzeri bitki sıklığında 5629 kg/da yeşil ot verimi bulmuştur. En düşük yeşil ot verimini 26 cm ekim sıklığında, en yüksek yeşil ot verimini 10 cm sıra üzeri ekim sıklığında tespit etmiştir. Bulgularımız bu çalışma ile benzer bulunmuştur.

Benzer çalışmalarda bitki sıklıklarının yeşil ot verimine etkisi önemli bulunmuştur. Bitki sıklığı arttıkça yeşil ot veriminin de arttığı ifade

edilmiştir.(Turgut ve ark. [46] ; Yılmaz ve ark. [50] ; Öztürk ve ark. [25] ; Mandic ve ark. [34] , Bayram ve ark. [37]) . Öztürk ve ark. [25] Bitki boyu, olgunlaşma süresi, sap kalınlığı, yaprak ve koçan sayısı gibi karakterlerin yeşil ot verimini etkilediğini ifade etmiştir. Bu sebeple yapılan çalışmada yeşil ot verimi bakımından mısır çeşitlerinin genetik farklılığı, ekolojik koşullar, ekim farklılıkları ve uygulama yöntemlerinden dolayı önemli farklar ortaya çıkmıştır .

Tansı[51] silajlık mısır üretimi için çeşit seçiminde olgunluk grubu, kuru madde oranı(%) ve yeşil ot verimi özelliklerinin önemli olduğunu ifade etmiştir. Yeşil ot verimi özelliğinin birim alandaki bitki sayısı, genotip, olgunluk grubu, hasat zamanı ve uygun teknoloji kullanılmasından etkilenen kantitatif bir özellik olduğunu bildirmiştir.. Alessi ve Power [52], Esser ve Entrup [53] adlı araştırmacılar ise yeşil ot veriminin çevre koşullarından önemli derecede etkilendiğine işaret etmişlerdir. Birçok bitki tür ve çeşidinin olgunlaşım meyve verene kadar kendilerine has toplam sıcaklık isteği olduğunu belirtmişlerdir ve bu değerin mısır için 2370-3000°C olduğunu bildirmişlerdir. Bu yüzden ortalama sıcaklığın yüksek olduğu bölgelerde bitkiler daha erken hasada ulaşırken, ortalama sıcaklığın düşük olduğu yerlerde geç hasat edilmektedir. Akdeniz iklim koşullarında havaların ve toprağın ısınması ile erkenci çeşitler vegetatif gelişmesini hızlıca tamamlayıp çiçek açarken; vegetatif gelişme durmakta ve yeşil ot verimleri düşmektedir. Orta erkenci çeşitlerde ise erkenci çeşitlere göre vegetatif periyot daha uzundur bu yüzden yeşil ot verimleri yüksektir. Boguslawski[54]

5.7. Yaprak Oranı

Köprübaşı koşullarında farklı bitki sıklığında yetiştirilen silajlık mısır çeşitlerinde elde edilen yaprak oranına ilişkin varyans analizi Tablo 5.13’de yer almaktadır.

Tablo 5. 13. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama yaprak oranına ait varyans analiz sonuçları

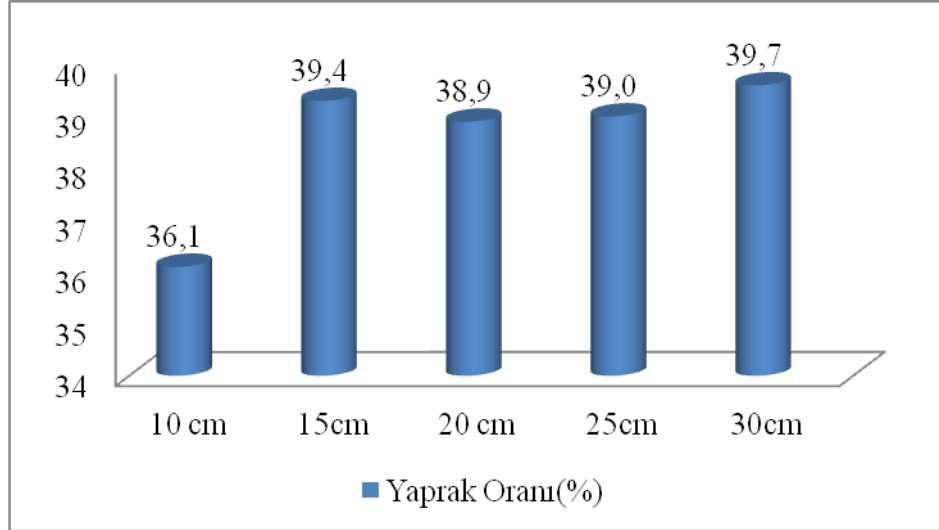
Varyans Analiz Tablosu				
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	23,66	11,83	1,484 ö.d.
Sıklık	4	71,6	17,9	2,245 ö.d.
Çeşit	2	74,55	37,27	4,676*
Sıklık X Çeşit	8	26,47	3,31	0,415 ö.d.
HATA	28	223,22	7,97	
Genel	44	419,52	9,53	

*= α 0,05 önem düzeyinde önemli **= α 0,01 önem düzeyinde önemli ö.d.= Önemli değil

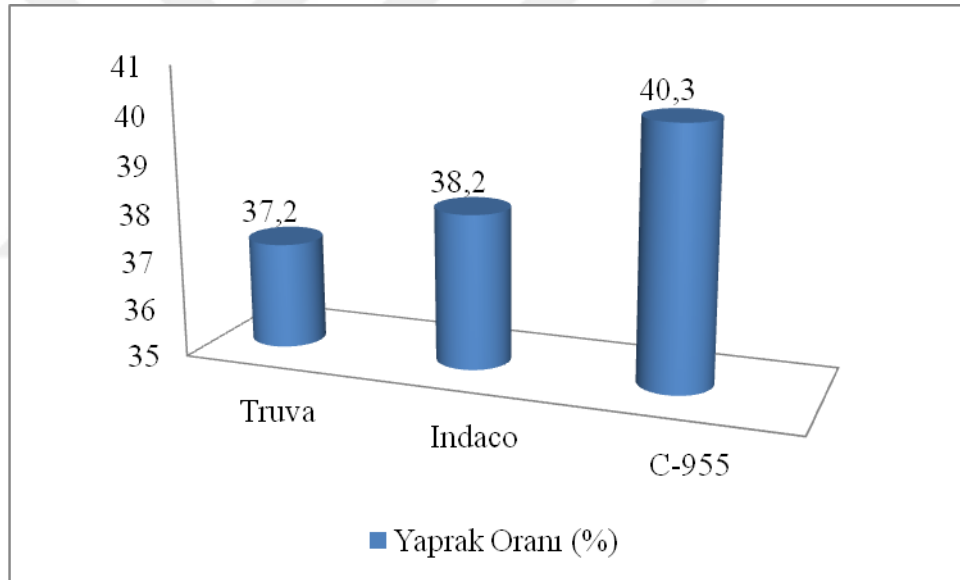
Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama yaprak oranı(%) üzerine etkisi tablo 5.14'de yer almaktadır.

Tablo 5. 14. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama yaprak oranı(%) üzerine etkisi

Sıklık	Ortalama Yaprak Oranı(%)
10 cm	36,1
15cm	39,4
20 cm	38,9
25cm	39,0
30cm	39,7
Ortalama	38,6
LSD değeri	2,726



Şekil 5. 9. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin yaprak oranı (%) verileri



Şekil 5. 10. Farklı mısır çeşitlerinin yaprak oranı (%) verileri

Araştırmadan elde edilen sonuca göre yaprak oranı değerleri bakımından bitki sıklıkları önemsiz bulunmasına rağmen çeşit özelliği önemli bulunmuştur. Yaprak oranı değerleri % 36,1-39,7 arasında değişmiştir. Çeşit bakımından önemli bulunmuştur. C-955 çeşidi %40,3 yaprak oranı ile ilk sırada yer almıştır.

Bulgularımızın aksine Öztürk ve ark. [25] yaprak oranı açısından çeşitler arasındaki farkları önemsiz bulmuştur. Bitki sıklığının yaprak oranına etkisinin

önemli olduğu ifade edilmiştir. Bayram ve ark. [37] yaptığı çalışmada yaprak oranını 19,6 ve 30,1 arasında bulmuştur. En yüksek yaprak oranını en yüksek bitki sıklığında elde ettiğini bildirmiştir.

Mısır bitkisiyle yapılan silajlarda yaprak oranının sap oranından yüksek olması beklenmektedir. Bunun sebebi yaprak ve koçanların saplara göre daha besleyici olmasıdır Saruhan ve Şireli, [22]. Bitki sıklıklarının yaprak oranı yüzdesi üzerine etkileri ile ilgili bulgularımız Öztürk ve ark. [25] ve Bayram ve ark. [37]'nin verileri ile uyumlu bulunmazken; Çarpıcı ve ark. [28] , Mandic ve ark. [34] 'nın verileri ile uyumlu bulunmuştur.

5.8. Sap Oranı

Köprübaşı koşullarında farklı bitki sıklığında yetiştirilen silajlık mısır çeşitlerinde elde edilen sap oranına ilişkin varyans analizi Tablo 5.15'de yer almaktadır.

Tablo 5. 15. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama sap oranına ait varyans analiz sonuçları

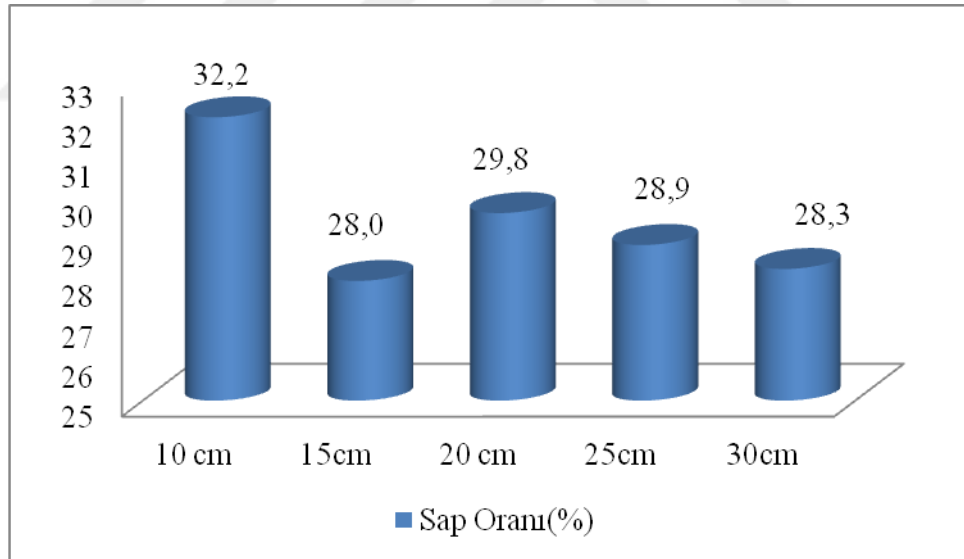
Varyans Analiz Tablosu				
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	17,96	8,98	1,138 ö.d.
Sıklık	4	100,23	25,05	3,173*
Çeşit	2	46,27	23,13	2,930 ö.d.
Sıklık X Çeşit	8	88,77	11,09	1,405 ö.d.
HATA	28	221,11	7,89	
Genel	44	474,36	10,78	

*= α 0,05 önem düzeyinde önemli **= α 0,01 önem düzeyinde önemli ö.d.= Önemli değil

Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama sap oranı (%) üzerine etkisi tablo 5.16'de yer almaktadır.

Tablo 5. 16. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama sap oranı (%) üzerine etkisi

Sıklık	Ortalama Sap Oranı(%)
10 cm	32,2 a
15cm	28,0 b
20 cm	29,8 ab
25cm	28,9 b
30cm	28,3 b
Ortalama	29,4
LSD değeri	2,713



Şekil 5. 11. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin sap oranı (%) verileri

Araştırmadan elde edilen sonuca göre bitki sıklığının sap oranına etkisi önemli bulunmuştur. LSD sıralamasında 3 grup oluşmuştur. En yüksek sap oranı% 32,2 ile 10 cm sıra üzeri bitki sıklığında, en düşük ise % 28 sap oranı ile 15 cm sıra üzeri bitki sıklığında elde edilmiştir.

Jones ve ark. [55] ve Cuomo ve ark. [16] yaptıkları çalışmada bitki sıklığındaki artış ile sap oranında önemli derecede artış olduğunu belirtmişlerdir. İptaş ve Acar [20] ve Öztürk ve ark. [25] bitki sıklığının sap oranı üzerine etkisinin önemsiz bulmalarına rağmen, Öztürk ve ark. [25] 14 cm sıra üzeri bitki sıklığında %40,4, 16 cm sıra üzeri bitki sıklığında %38,3, 18 cm sıra üzeri bitki sıklığında %39,2, 20 cm sıra üzeri bitki sıklığında %39,1, 22cm sıra üzeri bitki sıklığında %37,7, 24 cm sıra üzeri bitki sıklığında %37,4 sap oranı bulmuştur. Bulgularımız bu çalışma ile benzer bulunmuştur.

Yapılan çalışmalardan elde edilen farklı sonuçlar kullanılan çeşit, farklı uygulamalar, iklim ve toprak özelliklerinin farklılık göstermesinden kaynaklı olabilir.

5.9. Koçan Oranı

Köprübaşı koşullarında farklı bitki sıklığında yetiştirilen silajlık mısır çeşitlerinde elde edilen koçan oranına ilişkin varyans analizi Tablo 5.17'de yer almaktadır.

Tablo 5. 17. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama koçan oranına ait varyans analiz sonuçları

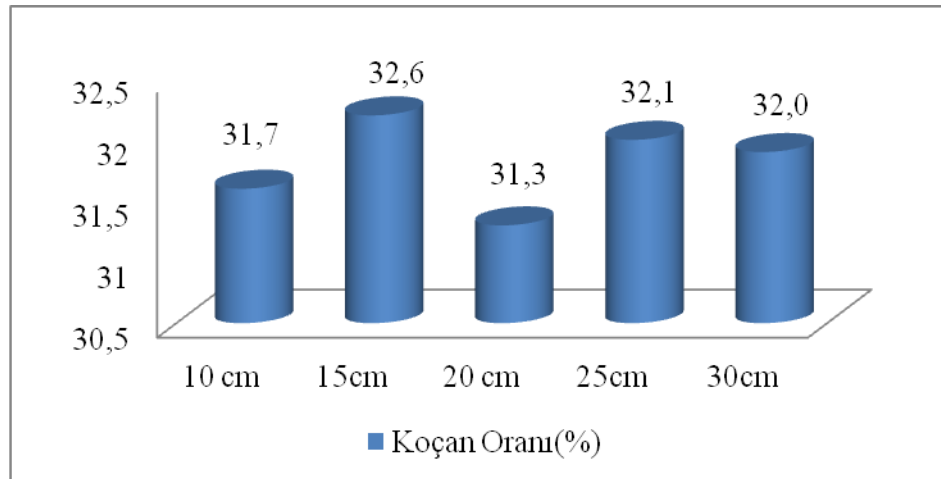
Varyans Analiz Tablosu				
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	33,04	16,52	4,483*
Sıklık	4	4,84	1,21	0,329 ö.d.
Çeşit	2	49,66	24,83	6,738**
Sıklık X Çeşit	8	42,43	5,3	1,439 ö.d.
HATA	28	103,19	3,68	
Genel	44	233,17	5,29	

*= α 0,05 önem düzeyinde önemli **= α 0,01 önem düzeyinde önemli ö.d.= Önemli değil

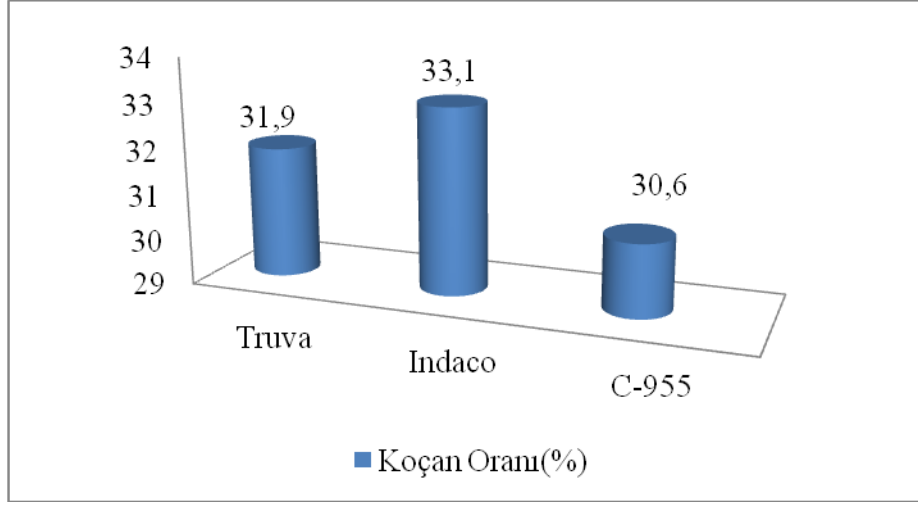
Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama koçan oranı (%) üzerine etkisi tablo 5.18’de yer almaktadır.

Tablo 5. 18. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama koçan oranı (%) üzerine etkisi

Sıklık	Ortalama Koçan Oranı(%)
10 cm	31,7
15cm	32,6
20 cm	31,3
25cm	32,1
30cm	32,0
Ortalama	31,9
LSD değeri	1,853



Şekil 5. 12. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin koçan oranı (%) verileri



Şekil 5. 13. Farklı mısır çeşitlerinin koçan oranı (%) verileri

Araştırmadan elde edilen sonuca göre koçan oranı değerleri bakımından bitki sıklıkları önemsiz bulunmuştur. Çeşit özelliği ise önemli bulunmuştur. Koçan oranı değerleri % 31,3-32,6 arasında değişmiştir.

Bulgularımıza benzer olarak Turgut ve ark. [46] bitki sıklıklarının koçan oranlarına etkisini önemsiz bulmuştur. Çalışmamızın aksine Öztürk ve ark. [25], Çarpıcı ve ark. [28], Mandic ve ark. [34] bitki sıklığının koçan oranlarına etkisinin önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Bitki sıklığı arttıkça koçan oranının ters orantılı olduğu tespit edilmiştir. Jones ve ark. [55], Cuoma ve ark. [16] ve İptaş ve Acar [20] bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak koçan oranında önemsiz azalmalar olduğunu bildirmişlerdir.

Çeşitler bakımından koçan oranı %33,1 değeri ile Indaco çeşidi birinci sırada, %31,9 ile Truva çeşidi ikinci , %30,6 ile C-955 çeşidi son sırada yer almıştır.

Yapılan çalışmalardan elde edilen farklı sonuçlar kullanılan çeşitler, ekolojik koşullar ve uygulanan yöntemlerin farklı olmasından kaynaklı olabilir.

5.10. Kuru Madde Oranı

Köprübaşı koşullarında farklı bitki sıklığında yetiştirilen silajlık mısır çeşitlerinde elde edilen kuru madde oranına ilişkin varyans analizi Tablo 5.19'de yer almaktadır.

Tablo 5. 19. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama kuru madde oranına ait varyans analiz sonuçları

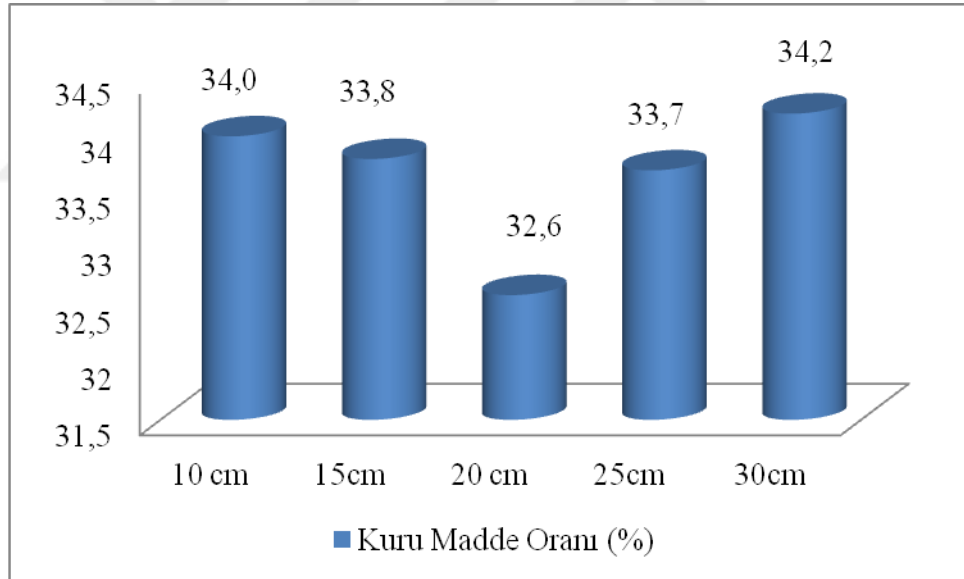
Varyans Analiz Tablosu				
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	98,74	49,37	14,006**
Sıklık	4	13,07	3,26	0,927 ö.d.
Çeşit	2	72,74	36,37	10,318**
Sıklık X Çeşit	8	22,21	2,77	0,788 ö.d.
HATA	28	98,7	3,52	
Genel	44	305,49	6,94	

*= α 0,05 önem düzeyinde önemli **= α 0,01 önem düzeyinde önemli ö.d.= Önemli değil

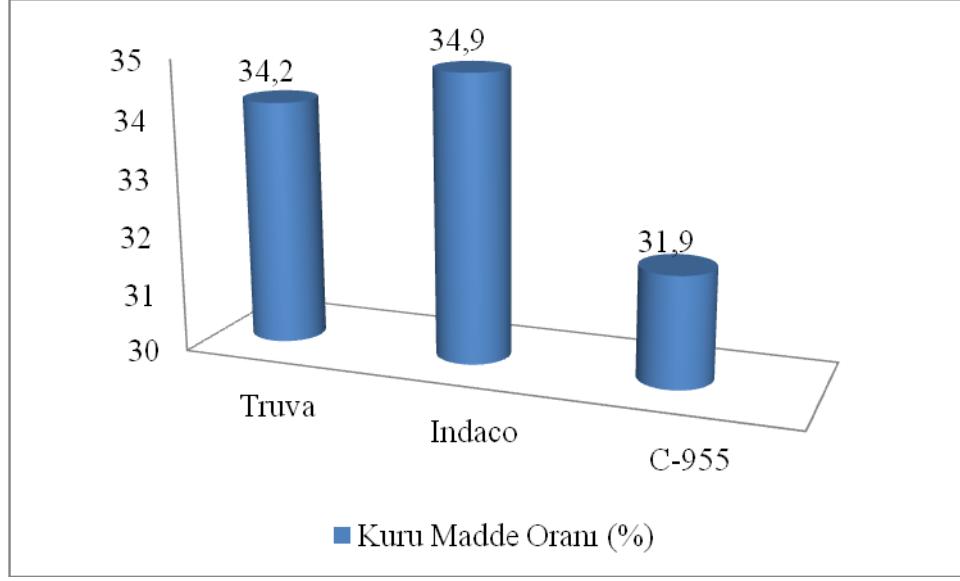
Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama kuru madde oranı (%) üzerine etkisi tablo 20'de yer almaktadır.

Tablo 5. 20. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama kuru madde oranı (%) üzerine etkisi

Sıklık	Ortalama Kuru Madde Oranı (%)
10 cm	34,0
15cm	33,8
20 cm	32,6
25cm	33,7
30cm	34,2
Ortalama	33,6
LSD değeri	1,813



Şekil 5. 14. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin kuru madde oranı (%) verileri



Şekil 5. 15. Farklı mısır çeşitlerinin kuru madde oranı (%) verileri

Araştırmadan elde edilen sonuca göre kuru madde oranı değerleri bakımından bitki sıklıkları önemsiz bulunmuştur. Çeşit özelliği bakımından önemli bulunmuştur. Kuru madde oranı %32,6-34,2 arasında belirlenmiştir. Indaco çeşidi % 34,9 kuru madde oranı ile ilk sırada yer almıştır.

Dok ve ark. [49], Öztürk ve ark. [25], Çarpıcı ve ark. [28], Malaslı ve ark.[38] bitki sıklıklarının kuru madde oranı üzerine etkisini önemsiz bulmuşken; Öztürk ve Akkaya[56], İptaş ve Acar [20], Taş [27] çalışmalarında bitki sıklıklarının kuru madde oranı üzerine etkilerini önemli bulmuşlardır. Öztürk ve ark. [25] yaptıkları araştırmada kuru madde oranını %27,6-%28,4 arasında bulmuştur. Bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak kuru madde oranında azalma eğiliminde olduğunu ifade etmiş ancak bu değişim önemli bulunmamıştır. Taş[27] yaptığı çalışmada 10 cm sıra üzeri bitki sıklığında %28,9, 14 cm sıra üzeri bitki sıklığında %28,9, 18 cm sıra üzeri bitki sıklığında %29,9, 22 cm sıra üzeri bitki sıklığında %27,6, 26 cm sıra üzeri bitki sıklığında %30,1 kuru madde oranı bulmuştur. Bulgularımız bu çalışma ile benzer bulunmuştur Malaslı ve ark. [38] ise kuru madde oranını %24,2-32,3 arasında bulmuştur.

Yapılan çalışmalardan elde edilen farklı sonuçlar kullanılan çeşitler, ekolojik koşullar, rakım, farklı hasat zamanları ve uygulanan yöntemlerin farklı olmasından kaynaklı olabilir.

5.11. Kuru Madde Verimi

Köprübaşı koşullarında farklı bitki sıklığında yetiştirilen silajlık mısır çeşitlerinde elde edilen kuru madde verimine ilişkin varyans analizi Tablo 5.21’de yer almaktadır.

Tablo 5. 21. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama kuru madde verimine ait varyans analiz sonuçları

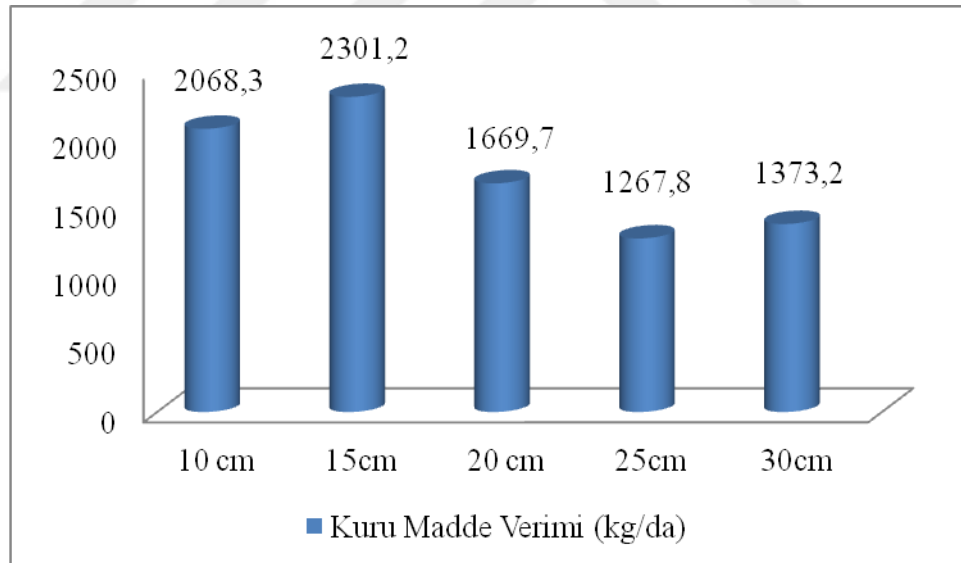
Varyans Analiz Tablosu				
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	152235,2	76117,6	0,928ö.d.
Sıklık	4	7066067,6	1766516,9	21,537**
Çeşit	2	273042,7	136521,3	1,664ö.d.
Sıklık X Çeşit	8	5215941,9	651992,7	7,949**
HATA	28	2296577,2	82020,6	
Genel	44	15003864,7	340996,9	

*= α 0,05 önem düzeyinde önemli **= α 0,01 önem düzeyinde önemli ö.d.= Önemli değil

Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama kuru madde verimi (kg/da) üzerine etkisi tablo 5.22’de yer almaktadır.

Tablo 5. 22. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama kuru madde verimi (kg/da) üzerine etkisi

Sıklık	Ortalama Kuru Madde Verimi (kg/da)
10 cm	2068,3 a
15cm	2301,2 a
20 cm	1669,7 b
25cm	1267,8 c
30cm	1373,2 bc
Ortalama	1736
LSD değeri	374,104



Şekil 5. 16. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin kuru madde verimi (kg/da) verileri

Araştırmadan elde edilen sonuca göre kuru madde verim değerleri bakımından bitki sıklıkları önemli bulunmuştur. LSD sıralamasında 4 grup oluşmuştur. Kuru madde verimi 1267,8-2301,2 kg/da arasında değişmiştir. 15 cm

sıra üzeri bitki sıklığında 2301,2 kg/da, 10 cm sıra üzeri bitki sıklığında 2068,3 kg/da ilk sırada yer almış, 20 cm sıra üzeri bitki sıklığında 1669, 7 kg/da ile ikinci sırada, 30 cm sıra üzeri bitki sıklığında 1373, 2 kg/da ile üçüncü sırada, 25 cm sıra üzeri bitki sıklığında 1267, 8 kg/da son grupta yer almışlardır.

Öztürk ve ark. [25] yaptığı denemede çalışmamıza benzer olarak en yüksek kuru madde verimini 1617,2 kg/da olarak 16 cm sıra üzeri ekim sıklığında bulmuştur. Taş[27] yaptığı çalışmada ekim sıklığının kuru madde verimini istatistiki olarak önemli olduğunu tespit etmiştir. En düşük 22 cm sıklıkta 1776 kg, en yüksek 10 cm sıklıkta 2179 kg verim elde ettiği belirtilmiştir. Bulgularımızla uyumlu çalışmalarda; Turgut ve ark. [46], Çarpıcı ve ark. [28], Mandic ve ark. [34], Bayram ve ark. [37] bitki sıklığı arttıkça kuru madde veriminde artış gözlenmiştir. Mandic ve ark. [34] en yüksek kuru madde verimini 2367 kg/da ile 20 cm sıklıkta bulmuştur. Bitki sıklığının kuru madde verimi üzerine önemli etkisi olduğu ifade edilmiştir.

Yapılan çalışmalardan elde edilen farklı sonuçlar kullanılan çeşitler ve uygulanan yöntemlerin (farklı azot dozları gübrelemesi) farklı olmasından kaynaklı olabilir.

5.12. Protein Oranı

Köprübaşı koşullarında farklı bitki sıklığında yetiştirilen silajlık mısır çeşitlerinde elde edilen protein oranına ilişkin varyans analizi Tablo 5.23'de yer almaktadır.

Tablo 5. 23. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama protein oranına ait varyans analiz sonuçları

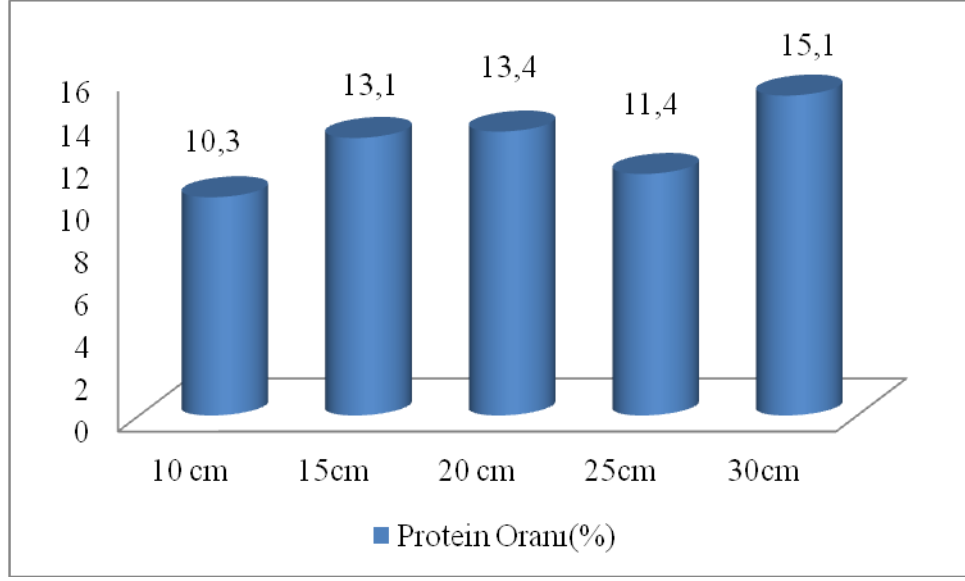
Varyans Analiz Tablosu				
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,03	0,01	0,078 ö.d.
Sıklık	4	121,81	30,45	159,379**
Çeşit	2	3,76	1,88	9,861**
Sıklık X Çeşit	8	21,26	2,65	13,911**
HATA	28	5,35	0,19	
Genel	44	152,23	3,46	

*= α 0,05 önem düzeyinde önemli **= α 0,01 önem düzeyinde önemli ö.d.= Önemli değil

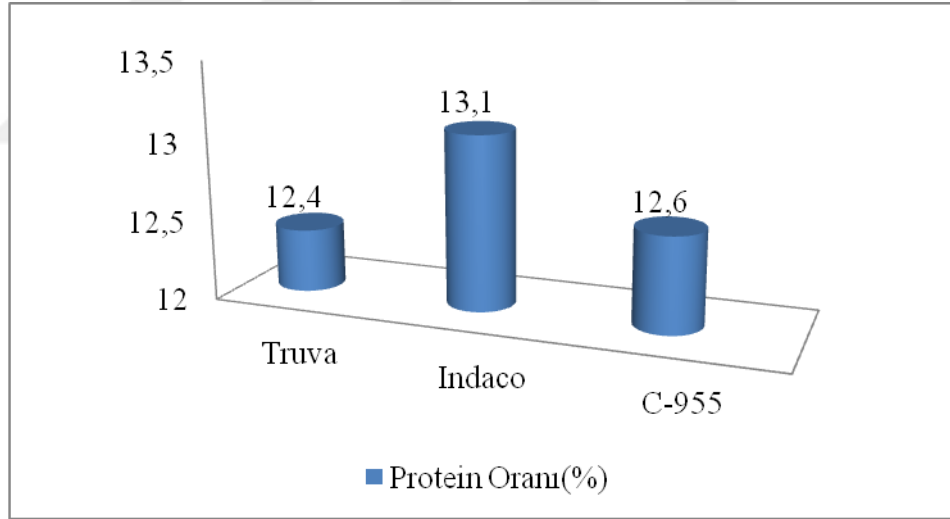
Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama protein oranı (%) üzerine etkisi tablo 5.24'de yer almaktadır.

Tablo 5. 24. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama protein oranı (%) üzerine etkisi

Sıklık	Ortalama Protein Oranı(%)
10 cm	10,3 d
15cm	13,1 b
20 cm	13,4 b
25cm	11,4 c
30cm	15,1 a
Ortalama	12,6
LSD değeri	0,571



Şekil 5. 17. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin protein oranı (%) verileri



Şekil 5. 18. Farklı mısır çeşitlerinin protein oranı (%) verileri

Araştırmadan elde edilen sonuca göre protein oranı değerleri bakımından bitki sıklıkları ve çeşit özellikleri önemli bulunmuştur. LSD sıralamasında bitki sıklığı için 4 grup oluşmuştur. Protein oranı %10,3-15,1 arasında bulunmuştur. En yüksek protein oranı %15,1 ile 30 cm sıra üzeri bitki sıklığında, en düşük protein oranı %10,3 ile 10 cm sıra üzeri bitki sıklığında elde edilmiştir. Çeşit bakımından Indaco çeşidi %13,1 ile ilk sırada yer almıştır.

Öztürk ve ark. [25] ve Bayram ve ark. [37] bitki sıklığının protein oranı etkisini önemli bulmuşken, İptaş ve Acar [47], Çarpıcı ve ark. [28] ve Malaslı ve ark. [38] ise önemiz bulmuşlardır. Bulgularımız bitki sıklığı artışı ile ham protein oranı düştüğünü bildiren Öztürk ve ark. [25] nin bulguları ile paralel sonuçlar elde edilirken, Bayram ve ark. [37] bulguları ile uyumlu bulunmamıştır.

Yapılan çalışmalardan elde edilen farklı sonuçlar kullanılan çeşitler ve uygulanan yöntemlerin(farklı azot dozları gübrelemesi) farklı olmasından kaynaklı olabilir.

5.13. Ham Protein Verimi

Köprübaşı koşullarında farklı ekim sıklığında yetiştirilen silajlık mısır çeşitlerinde elde edilen ham protein verimine ilişkin varyans analizi Tablo 5.25’de yer almaktadır.

Tablo 5. 25. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama ham protein verimine ait varyans analiz sonuçları

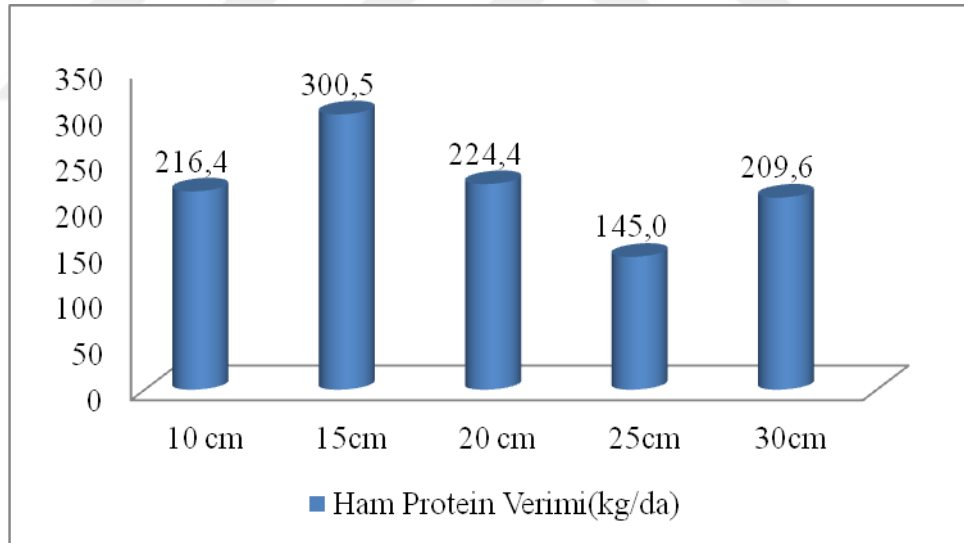
Varyans Analiz Tablosu				
Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2068	1034	0,881ö.d.
Sıklık	4	110270,7	27567,6	23,486**
Çeşit	2	4052,8	2026,4	1,726ö.d.
Sıklık X Çeşit	8	107109,5	13388,6	11,406**
HATA	28	32866,7	1173,8	
Genel	44	256368	5826,5	

*= α 0,05 önem düzeyinde önemli **= α 0,01 önem düzeyinde önemli ö.d.= Önemli değil

Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama ham protein verimi (kg/da) üzerine etkisi tablo 5.26’da yer almaktadır.

Tablo 5. 26. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ortalama ham protein verimi (kg/da) üzerine etkisi

Sıklık	Ortalama Ham Protein Verimi(kg/da)
10 cm	216,4 b
15cm	300,5 a
20 cm	224,4 b
25cm	145,0 c
30cm	209,6 b
Ortalama	219,1
LSD değeri	44,754



Şekil 5. 19. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinin ham protein verimi (kg/da) verileri

Araştırmadan elde edilen sonuca göre ham protein verimi bakımından bitki sıklıkları önemli bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre LSD sıralamasında 3 grup oluşmuştur. Ham protein verimi 145,0-300,5 kg/da arasında değişmiştir. 15 cm sıra üzeri bitki sıklığında 300,5 kg/da ilk sırada yer almış, 10 cm sıra üzeri bitki

sıklığında 216, 4 kg/da, 20 cm sıra üzeri bitki sıklığında 224, 4 kg/da, 30 cm sıra üzeri bitki sıklığı 209,6 kg/da ile ikinci sırada ve 25 cm sıra üzeri bitki sıklığında 145,0 kg/da ile son grupta yer almıştır.

Çalışmamızdan farklı olarak Öztürk ve ark. [25] bitki sıklığının kuru madde verimi ve ham protein oranı üzerindeki etkilerinin sonucu olarak, ham protein verimi sonuçlarının farklı olabileceğini ifade etmiştir. Yüksek bitki sıklığında ham proteindeki önemli azalmalara rağmen, ham protein verimi yönünden bitki sıklıkları arasındaki farklar önemli olmamıştır. Malaslı ve ark. [38] ham protein verimi değerlerini 103,8 -114,1 kg/da arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bitki sıklıklarının ham protein verimine etkisini önemsiz bulmuşlardır.

Yapılan çalışmalardan elde edilen farklı sonuçlar kullanılan çeşitler ve uygulanan yöntemlerin(farklı azot dozları gübrelemesi) farklı olmasından kaynaklı olabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı Bitki Sıklıklarının Mısır Çeşitlerinin Silaj Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri için elde edilen veriler ele alındığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

(1) Bitki Boyu bakımından bitki sıklıkları arasında istatistiki fark önemsiz olup, en düşük bitki boyu 200,1cm ile 25 cm sıra üzeri bitki sıklığında; en yüksek bitki boyu 219,2 cm ile 20 cm sıra üzeri bitki sıklığından elde edilmiştir.

(2) Yaprak sayısı bakımından bitki sıklıkları arasında istatistiki fark önemsiz olup, en düşük yaprak sayısı 11,5 adet ile 30 cm sıra üzeri bitki sıklığında; en yüksek yaprak sayısı 12,2 adet ile 15 cm sıra üzeri bitki sıklığından elde edilmiştir.

(3) Koçan sayısı bakımından bitki sıklıkları arasında istatistiki fark önemsiz olup, en düşük koçan sayısı 1,01 adet ile 20 ve 25 cm sıra üzeri bitki sıklığında, en yüksek koçan sayısı 1,04 adet ile 30 cm sıra üzeri bitki sıklığından elde edilmiştir.

(4) Koçan boyu bakımından bitki sıklıkları arasında istatistiki fark önemsiz olup, en düşük koçan boyu 16,1 cm ile 15 cm sıra üzeri bitki sıklığında, en yüksek koçan boyu 18,4 cm ile 30 cm sıra üzeri bitki sıklığından elde edilmiştir.

(5) Koçan çapı bakımından bitki sıklıkları arasında istatistiki fark önemsiz olup, en düşük koçan çapı 4,0 cm ile 15 cm sıra üzeri bitki sıklığında, en yüksek koçan çapı 4,5 cm ile 30 cm sıra üzeri bitki sıklığından elde edilmiştir.

(6) Yeşil ot verimi bakımından bitki sıklıkları arasında istatistiki fark önemli olup, en düşük yeşil ot verimi 3775,4 kg/da ile 25 cm sıra üzeri bitki sıklığında, en yüksek yeşil ot verimi 6900,0 kg/da ile 15 cm sıra üzeri bitki sıklığından elde edilmiştir.

(7) Yaprak Oranı(%) bakımından bitki sıklıkları arasında istatistiki fark önemsiz olup, en düşük yaprak oranı %36,1 ile 10 cm sıra üzeri bitki sıklığında, en yüksek yaprak oranı %39,7 ile 30 cm sıra üzeri bitki sıklığından elde edilmiştir.

(8) Sap Oranı(%) bakımından bitki sıklıkları arasında istatistiki fark önemli olup, en düşük sap oranı % 28 ile 15 cm sıra üzeri bitki sıklığında, en yüksek sap oranı %32,2 ile 10 cm sıra üzeri bitki sıklığından elde edilmiştir.

(9) Koçan Oranı (%) bakımından bitki sıklıkları arasında istatistiki fark önemsiz olup, en düşük koçan oranı %31,3 ile 20 cm sıra üzeri bitki sıklığında, en yüksek koçan oranı %32,6 ile 15 cm sıra üzeri bitki sıklığından elde edilmiştir.

(10) Kuru Madde Oranı (%) bakımından bitki sıklıkları arasında istatistiki fark önemsiz olup, en düşük kuru madde oranı %32,6 ile 20 cm sıra üzeri bitki sıklığında, en yüksek kuru madde oranı %34,2 ile 30 cm sıra üzeri bitki sıklığından elde edilmiştir.

(11) Kuru madde verimi bakımından bitki sıklıkları arasında istatistiki fark önemli olup, en düşük kuru madde verimi 1267,8 kg/da ile 25 cm sıra üzeri bitki sıklığında, en yüksek kuru madde verimi 2301,2 kg/da ile 15 cm sıra üzeri bitki sıklığından elde edilmiştir.

(12) Protein Oranı (%) bakımından bitki sıklıkları arasında istatistiki fark önemli olup, en düşük protein oranı %10,3 ile 10 cm sıra üzeri bitki sıklığında, en yüksek protein oranı %15,1 ile 30 cm sıra üzeri bitki sıklığından elde edilmiştir.

(13) Ham protein verimi bakımından bitki sıklıkları arasında istatistiki fark önemli olup, en düşük ham protein verimi 145,0 kg/da ile 25 cm sıra üzeri bitki sıklığında, en yüksek ham protein verimi 300,5 kg/da ile 15 cm sıra üzeri bitki sıklığından elde edilmiştir.

Yaptığımız araştırma sonuçlarına göre, silajlık olarak yetiştirilen mısır çeşitlerinin silaj verimi ve kalitesi için en uygun sıklığın 15 cm sıra üzeri mesafesi ve yeşil ot verimi bakımından C-955 çeşidi olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- 1) Serin, Y., Tan, M., Doğu Anadolu Bölgesi'nde kaba yem üretimi, ihtiyacı ve yem bitkileri tarımının geliştirilmesi. Doğu Anadolu Tarım Kongresi. 1998, 14-18 Eylül 1998, Erzurum,407-418.
- 2) Harmanşah, F., Kaman, Ö.T., Silaj mısırın önemi, memleketimizin muhtelif ekolojilerinde yetiştirilme imkanları, silaj yapımı ve değerlendirilmesi. Türkiye'de Mısır Üretiminin Geliştirilmesi, Problemleri ve Çözüm Yolları Sempozyumu. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, 23-26 Mart 1987, Ankara, 61-69.
- 3) TÜİK, 2017. Tarım-Tahıllar ve Diğer Ürünlerin Alan ve Üretim Miktarları. <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>
- 4) İGM,İhracat Genel Müdürlüğü, Tarım Ürünleri Daire Başkanlığı Hububat sektör Raporu (2017).
- 5) Taşdan, K., Çetin, F., Güner, B. Durum ve Tahmin Mısır 2011/2012. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Ekonomi ve Politikalar Geliştirme Enstitüsü.2011, Yayın No: 193, Ankara.
- 6) IGC, Grain Market Report, www.igc.int
- 7) Kuşaksız, T., Adaptability of some new maize(*Zea mays* L.) cultivars for silage production as main crop in mediterranean environment. Turkish Journal of Field Crops, 2010, 15(2): 193-197.
- 8) Cross H.Z., Kamen, J.T., Brun, L., Plant Density, Maturity and Prolificacy Effect on Early Maize. Canadian. Journal. Science. 1986, 67, 35-42s.
- 9)White, J.M., Effect of Plant Spacing and Planting Date on Sweet Corn (*Zea mays* L.) Grown on Muck Soil in the Spring.1986, Maize Abstracts. 002-02022.
- 10) Wang, C.S., Tsao, S.H., Liu, D.J., The Effect of Population Density on the Accumulation of Dry Matter in Maize. Journal of Agricultural Research of China, 1987 , 36(1), 15-28s,.
- 11) Emeklier, H.Y., Kün, E., İç Anadolu'da Sulu Koşullarda İkinci Ürün Tane Mısır ve Silaj Mısır Yetiştirme Olanakları ve Yem Değerlerinin Saptaması. Doğa Tarım ve Orman Dergisi.1988, Cilt. 12. Sayı: 2. S: 178-179.
- 12) Rushel, R., Zmmermann, F.J.P., Population Density and Maize Cultivars. Empresa. Capizaba de Pescuisa Agropecuaria 1990, No: 65, 12İs. Brazil
- 13) Dok, M., GAP Bölgesinde 2.Ürün Mısırdaki Uygun Bitki Sıklığının Tesbiti. 1992, Akçakale Tarımsal Araştırma Enstitüsü Şanlıurfa.
- 14) Girardin, Ph., Tollenaar M, Effects of intraspecific interference on maize leaf azimuth. Crop Science. 1994, vol.34, 151–155.
- 15) Doğan, R., İ. Turgut ve N. Yürür Bursa Koşullarında Yetiştirilen Atdışi Mısır (*Zea mays* indentata Sturt.) Çeşitlerinin Silajlık Verim ve Kalitesine Bitki Sıklığının Etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 1997,22-25 Eylül, Samsun, s:467-471
- 16) Cuomo,G.J., Redfarn,D.D., Blouin, D.C. Plant density effects on tropical corn forage mass, morphology, and nutritive value.Agronomy journal, 1997,90 no:1,93-96
- 17) Turgut, İ., Bursa Koşullarında Yetiştirilen Şeker Mısırında (*Zea mays saccharata* Sturt) Bitki Sıklığının ve Azot Dozlarının Taze Koçan Verimi ile Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 24,2000, 341–347 © TÜBİTAK
- 18) Sönmez, F., Farklı ekim sıklıklarının bazı mısır çeşitlerinde tane verimi ve verim Komponentleri üzerine etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2000, 17(1),103-108.
- 19) Cox. W.J. and D.J.R. Cherney, Row spacing, plant density, and nitrogen effects on corn silage. Agronomy journal. 2000, 93:597-602.

- 20) İptaş, S., Acar, A.A., Silajlık mısırdaki genotip ve sıra aralığının verim ve bazı agronomik özelliklere etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2003,18(3),15-22
- 21)Konuskan,Ö., Gözübenli, H., ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı melez mısır çeşitlerinde bitki sıklığının verim ve verimle ilişkili özelliklere etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi (2004)
- 22) Saruhan, V., Şireli, H.D., Mısır (*Zea mays* L.) bitkisinde farklı azot dozları ve bitki sıklığının koçan, sap ve yaprak verimlerine etkisi üzerine bir araştırma. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005, 9: 45-53
- 23) Kusaksız, T., Kaya A., Manisa koşullarında yetiştirilen mısır çeşitlerinin (*Zea Mays* L.) hasıl verimleri üzerinde bir araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi. 5-7 Eylül 2005, Antalya, 1021-1026.
- 24)Şirikçi, M., Kahramanmaraş Koşullarında Üç Mısır Çeşidinde Farklı Bitki Sıklığının Verim ve Bazı Özelliklere Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 2006, 103s. (Doktora Tezi)
- 25) Öztürk, A., Bulut, S., Boran, E., Bitki Sıklığının Silajlık Mısırdaki Verim ve Bazı Agronomik Karakterlere Etkisi. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. 2008, 39(2), 217-224
- 26) Bulut, S., Çağlar, Ö., Öztürk, A., Bazı Mısır Çeşitlerinin Erzurum Ovası Koşullarında Silaj Amaçlı Yetiştirilme Olanakları. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. 2008, 39(1), 83-91
- 27) Taş, T., Harran Ovası Koşullarında Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Mısırdaki (*Zea Mays* L. *indentata*) değişik büyüme dönemlerinde yapılan hasadın silaj ve tane verimine etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 2010, 104s. (Yüksek Lisans Tezi)
- 28) Çarpıcı, E.B., Çelik, N., Bayram G., Yield and quality of forage maize as influenced by plant density and nitrogen rate. Turkish Journal of Field Crops, 2010, 15(2), 128-132
- 29) Koca, Y.,O., Turgut, İ., Ereku, O., Tane Üretimi İçin Yetiştirilen Mısırdaki Birinci ve İkinci Üründeki Performanslarının Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2010, 47 (2),181-190
- 30) Güney, E., Tan, M., Gül, Z.D., Gül, İ., Erzurum Şartlarında Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim ve Silaj Kalitelerinin Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2010, 41 (2), 105-111.
- 31) Ramezani, M., Abandani, R.,R.,S., Mobosser, H.,R., Amiri, E., Effects of row spacing and plant density on silage yield of corn (*Zea mays* L.*cv.sc704*) in two plant pattern in North of Iran. African Journal of Agricultural Research. 2011,6(5), 1128-1133
- 32) Taş, T., Öktem, G.A., Öktem, A., Işık, Y., Harran Ovası Koşullarında Yetiştirilen Mısır Bitkisinde (*Zea mays* L.*indentata*) Farklı Ekim Sıklığının Silaj Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi.11. Tarla Bitkileri Kongresi 7-10 Eylül, 2015,Çanakkale
- 33) Çarpıcı, E.B., Çelik, N., Doğan, R., Erdel, B., Farklı Bitki Sıklığı ve Azot Dozlarının İkinci Ürün Silajlık Mısırdaki (*Zea Mays* L.) Bazı Silaj Özellikleri Üzerine Etkileri.11. Tarla Bitkileri Kongresi 7-10 Eylül 2015 Çanakkale (Özet Kitabı, 441 s.)
- 34) Mandic V., Krnjaja V., Bijelic, Z., Tomic Z., Simic, A., Stanojkovic A., Petricevic, M., Caro-Petrovic, V., The Effect of Crop Density on yield of Forrage Maize.Biotechnology in Animal Husbandry . 2015, 31 (4), 567-575 .
- 35) Han, E., Bazı Mısır Çeşitlerinin Dane Verimleri ile Silaj ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu, 2016, 65 s.(Yüksek Lisans Tezi).

- 36) Sarıyerli, Ş., Soylu, S. Sivas Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarında Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi. 2016, Cilt(5), 77-88
- 37) Bayram, G., Turgut, İ., Şenyiğit, E., İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki Ekim Şekilleri ile Farklı Bitki Sıklıklarının Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi. 2017, 20(özel sayı), 97-101
- 38) Malaslı, M.Z., Khatami, A., Çelik, A., The effects of different plant densities and silage corn varieties on silage yield and some yield parameters in no-till seeding. Turkish Journal of Agricultural and Forestry, 2017, 41, 490-499 TÜBİTAK
- 39) Anonim, 2014. Manisa-Köprübaşı ilçesi iklim verileri. Meteoroloji Genel Müdürlüğü
- 40) Geren, H., Ana ve İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinde Ekim Zamanlarının Hasıl Verimleri ile Silaja İlişkin Tarımsal Özelliklere Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir, 2000. (Basılmış Doktora Tezi).
- 41) Kuşaksız, T., Kuşaksız, E. Manisa Ekolojik Koşullarında Ana Ürün Silajlık olarak Uygun Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. Celal Bayar Üniversitesi, Manisa, 2008, 20-28 s. (Kesin Rapor).
- 42) Steel, R.G.D. and Torrie, J.H., Principles and Procedures of Statistics. 2nd Ed., McGraw-Hill series in probability and statistics, New York, USA. 1980
- 43) Yıldırım, M.B. ve Kuşaksız, T., Tarımda İstatistik Yöntemler. Celal Bayar Üniversitesi Yükseköğretim Vakfı Yayınları No:21, Manisa. 2002.
- 44) Freed, R., Einensmith, S.P., Guets, S., Reicosky, D., Smail, V.M., and Wolberg, P., User's guide to MSTAT-C, analysis of agronomic research experiments. Michigan State University, 1989, USA.
- 45) Açıkgöz, N. ve Akkaş, M.E., TARIST Veri Tabanlı Esaslı İstatistik Paket Programı, Sürüm 4.01, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 1994.
- 46) Turgut, İ., Duman, A., Bilgili, U., Açıkgöz, E., Alternate row spacing and plant density effects on forage and dry matter yield of corn hybrids (*Zea mays* L.). Agronomy Journal And Crop Science 2005, 191: 146-151.
- 47) İptaş, S., Acar, A.A., Effects of hybrid and row spacing on maize forage yield and quality. Plant Soil and Environment, 2006, 52(11), 515-522.
- 48) Khalifa, M.A., Shokr. E.S., El-Sayed, K.I. Effect of Plant Density on Corn (*Zea mays* L.) I. Agronomic Characteristics. Mohstohar, Annals of Agriculture Science, 1984, 21(1): 201-208
- 49) Dok, M., Torun, M., Gizlenci, Ş., Yulafçı, A. Samsun Şartlarında Silajlık Mısır Yetiştirme İmkânları Üzerinde Araştırmalar. 2002, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, SAMSUN
- 50) Yılmaz S, Eryaman M, Gözübenli H ve Can E. Twin or Narrow-Row Planting Patterns versus Conventional Planting in Forage Maize Production in the Eastern Mediterranean. Cereal Research Communications. Akademi Kiado. 2008, V:36, N:1, 189-199 p.
- 51) Tansi, V. Çukurova Bölgesinde Mısır ve Soyannın İkinci Ürün Olarak Değişik Ekim Sistemlerinde Birlikte Yetiştirilmesinin Tane ve Hasıl Yem Verimine Etkisi Üzerinde Araştırmalar. University of Çukurova, Graduate School of Natural and Applied Sciences, (Unpublished Ph.D. Thesis), 1987.
- 52) Alessi, J., and J.F. Power, Effects of Plant Population, Row Spacing and Relative Maturity on Dryland Corn in Northern Plains. I. Corn Forage and Grain

Yield, Agronomy Journal,1974, 66, 316-319.

53) Esser, J. and E.L. Entrup, Accerfutterbau und Grundungung haben Zukunft, Landwirtschaftsverlag GmbH, Munster-Hiltrup. 1980, ISBN:3-7843-1122-9.p:24-25.

54) Boguslawski, E. Ackerbau, Grundlagen der Pflanzenproduktion.DLG-Verlag-GmbH. 1981, ISBN:3-7690-0340-3. pp:196-204.

55) Jones, R., Sanderson, M., Read, J., Lovell, A. Management of corn for silage production in South central USA. Journal of Production Agriculture.1995, 8: 175-180.

56) Öztürk, A., Akkaya A, Erzurum yöresinde silaj amacıyla yetiştirilebilecek mısır çeşitleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,1996, 27: 490-506.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Esra ÖZGENÇ
Doğum Yeri ve Yılı : Söke, 1987
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : esraegerci@hotmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Söke Lisesi, 2005
Lisans : Ege Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 2011

Mesleki Deneyim

Köprübaşı İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü 2013 – 2018
Çine İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü 2018 – (halen)