



**ERZURUM ŞARTLARINDA FARKLI OLGUNLAŞMA
SÜRESİNE SAHİP MISIR ÇEŞİTLERİNİN FARKLI
EKİM VE HASAT TARİHLERİNDE SİLAJLIK
PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

Erdal GÜNEY

Doktora Tezi

Prof. Dr. Mustafa TAN

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bilim Dalı

2017

Her hakkı saklıdır

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**ERZURUM ŞARTLARINDA FARKLI OLGUNLAŞMA SÜRESİNE
SAHİP MISIR ÇEŞİTLERİNİN FARKLI EKİM VE HASAT
TARİHLERİNDE SİLAJLIK PERFORMANSLARININ
BELİRLENMESİ**

Erdal GÜNEY

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bilim Dalı**

**ERZURUM
2017**

Her hakkı saklıdır



**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



TEZ ONAY FORMU

**ERZURUM ŞARTLARINDA FARKLI OLGUNLAŞMA SÜRESİNE SAHİP
MISIR ÇEŞİTLERİNİN FARKLI EKİM VE HASAT TARİHLERİNDE
SİLAJLIK PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

Prof. Dr. Mustafa TAN danışmanlığında, Erdal GÜNEY tarafından hazırlanan bu çalışma 25/05/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı – Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bilim Dalı'nda Doktora tezi olarak **oybirliği/oy çokluğu** (.../...) ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Binali ÇOMAKLI

İmza :

Üye : Prof. Dr. Mustafa TAN

İmza :

Üye : Prof. Dr. Hakan GEREN

İmza :

Üye : Prof. Dr. Muhlis MACİT

İmza :

Üye : Doç. Dr. Süleyman TEMEL

İmza :

Yukarıdaki sonuç;
Enstitü Yönetim Kurulu 15./06./2017 Tarih ve 24./35 nolu kararı ile onaylanmıştır.


Prof. Dr. Cavit KAZAZ
Enstitü Müdürü

Bu çalışma BAP, projeleri kapsamında desteklenmiştir.

Proje No: 2012/216

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirilerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Doktora Tezi

ERZURUM ŞARTLARINDA FARKLI OLGUNLAŞMA SÜRESİNE SAHİP MISIR ÇEŞİTLERİNİN FARKLI EKİM VE HASAT TARİHLERİNDE SİLAJLIK PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

Erdal GÜNEY

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mustafa TAN

Ülkemizde silaj tekniği ve silajla hayvan besleme hızla yaygınlaşmaktadır. Ancak yüksek rakımlı doğu bölgelerimizde silaj kullanımı hala istenilen düzeyde değildir. Çünkü bu bölgelerde yüksek rakım ve kısa gelişme periyodundan dolayı mısır tarımı ile ilgili bazı riskler mevcuttur. Bu araştırma Erzurum şartlarında 3 farklı olgunlaşma süresine sahip mısır çeşidinin (TC-513, Prestige ve OSSK-644) farklı ekim (15 Mayıs, 1 Haziran ve 15 Haziran) ve farklı hasat (1 Eylül, 10 Eylül ve 20 Eylül) tarihlerindeki performanslarını belirlemek amacıyla planlanmıştır. Araştırma 2012 ve 2013 yıllarında Şansa Bağlı Tam Bloklar deneme planında faktöriyel düzenlemeye göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada uygulamaların silajlık mısırdaki verim, bazı bitkisel özellikler ve kimyasal kompozisyon üzerine etkileri incelenmiştir.

Elde edilen sonuçlar Erzurum şartlarında silajlık mısır tarımında çeşit, ekim tarihi ve hasat tarihinin önemli olduğunu ortaya koymuştur. Mevcut şartlarda 550 FAO olum grubuna sahip orta erkenci Prestige çeşidi daha yüksek silajlık verim ve kuru madde verimine sahip olmuştur. Bu çeşidin yaprak oranı, sap oranı, koçan sayısı, sap kalınlığı ve kuru madde oranı da yüksektir. Araştırmada ekimlerin erken yapılması silajlık verim, kuru madde verimi, kuru madde oranı, bitki boyu ve koçan oranını artırmıştır. Benzer olarak geç yapılan hasatlarda da verimler, kuru madde oranı, nispi yem değeri, sap kalınlığı, koçan oranı ve bitki boyu artmıştır. Bu araştırma sonuçlarına göre Erzurum şartlarında silaj amacıyla Prestige çeşidinin yaklaşık olarak 15 Mayıs tarihinde ekilerek 20 Eylül tarihinde hasat edilmesi tavsiye edilebilir.

2017, 99 sayfa

Anahtar Kelimeler: Mısır, silaj, çeşit, ekim tarihi, hasat tarihi, verim, kimyasal kompozisyon

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

DETERMINATION OF SILAGE PERFORMANCES IN DIFFERENT SOWING AND HARVESTING DATES OF MAIZE (*Zea mays* L.) VARIETIES HAVING DIFFERENT MATURITY PERIOD IN THE ERZURUM CONDITIONS

Erdal GÜNEY

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops
Grassland and Forage Crops Science Branch

Supervisor: Prof. Dr. Mustafa TAN

The silage technique and animal feeding with silage are becoming common rapidly in our country. However, silage usage is still not at desired level in the high altitude eastern regions. Because of the high altitude and short growing period in these regions, there are some risks concerning maize agriculture. This research was planned to determine the performances of maize varieties (TC-513, Prestige and OSSK-644) having three different maturity periods in different sowing (15 May, 1 June and 15 June) and harvesting (1 September, 10 September and 20 September) dates in the ecological conditions of Erzurum. The research was carried out with respect to the randomized complete block factorial experimental design as three replications in the years 2012 and 2013. In the research, the effects of applications on yield, some vegetative features and chemical composition in silage maize were examined.

Results obtained have pointed out that variety, sowing and harvesting date are important in the agriculture of silage maize in the ecological conditions of Erzurum. The middle-early Prestige variety having 550 FAO group has had the highest silage yield and dry matter yield. Also, this variety consists of high leaf ratio, stem ratio, cob number, stem diameter and dry matter ratio. In this research, the sowings in the earliest period increased the silage yield, dry matter yield, dry matter ratio, plant height and cob ratio. Similarly, the late harvestings increased yields, dry matter ratio, relative feed value, stem diameter, cob ratio and plant height. According to the results of this research, it can be recommended that the Prestige variety be sown on 15 May and harvested on 20 September with the aim of silage.

2017, 99 pages

Keywords: Maize, silage, variety, sowing date, harvest date, yield, chemical composition

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımı yönlendiren araştırmalarımın her aşamasında baştan sonuna kadar bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek, gelişmeye katkıda bulunan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mustafa TAN (Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi)'a, tez çalışmam boyunca desteklerini gördüğüm aynı zamanda Tez İzleme Komitesi Üyesi Sayın Prof. Dr. Binali ÇOMAKLI (Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi) ve Sayın Prof. Dr. Muhlis MACİT (Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü Öğretim Üyesi)'e teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez çalışmam esnasında yardımlarını gördüğüm Tarla Bitkileri Bölümü öğretim üyelerine, Tarımsal Araştırma ve Yayın Merkezi Müdürlüğü çalışanlarına ve Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü personeli ile Bahattin SEZEK (Tarla Bitkileri Bölümü çalışanı)'e de en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Erdal GÜNEY

Haziran, 2017

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. MATERYAL ve METOT	12
3.1. Materyal.....	12
3.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri	12
3.3. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri	13
3.4. Metot	14
3.5. İncelenen Konular	15
3.6. İstatistiksel Analiz	17
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	18
4.1. Bitki Boyu	18
4.2. Sap Kalınlığı.....	26
4.3. Koçan Sayısı.....	30
4.4. Yaprak Oranı	34
4.5. Sap Oranı	42
4.6. Koçan Oranı	47
4.7. Silajlık Verim	53
4.8. Kuru Madde Verimi	62
4.9. Kuru Madde Oranı.....	69
4.10. Ham Protein Oranı.....	74
4.11. NDF Oranı	80
4.12. ADF Oranı	84

4.13. Nispi Yem Değeri	89
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	93
KAYNAKLAR	95
ÖZGEÇMİŞ	100



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

%	Yüzde
°C	Santigrad Derece
cm	Santimetre
da	Dekar
g	Gram
kg	Kilogram
m ²	Metrekare
mm	Milimetre
pH	Potansiyel Hidrojen

Kısaltmalar

ADF	Asit eriticilerde çözünemeyen lifler
BZ	Biçim Zamanı
CaCO ₃	Kalsiyum Karbonat
Ç	Çeşit
EZ	Ekim Zamanı
FAO	Mısırdan Olum Grubu
K ₂ O	Potasyum Oksit
KMS	Kuru madde sindirilebilirliği
KMT	Kuru madde tüketimi
LSD	En Küçük Önemli Fark Testi
N	Azot
NDF	Doğal eriticilerde çözünemeyen lifler
P ₂ O ₅	Fosforik Asit

SD	Serbestlik Derecesi
UYO	Uzun Yıllar Ortalaması
Y	Yıl



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Bitki boyunda çeşit x ekim zamanı interaksyonu	21
Şekil 4.2. Bitki boyunda ekim zamanı x biçim zamanı interaksyonu.....	22
Şekil 4.3. Bitki boyu üzerinde çeşit x yıl interaksyonu	22
Şekil 4.4. Bitki boyu üzerinde ekim zamanı x yıl interaksyonu	23
Şekil 4.5. Bitki boyu üzerinde biçim zamanı x yıl interaksyonu	24
Şekil 4.6. Bitki boyu üzerinde çeşit x ekim zamanı x biçim zamanı interaksyonu	24
Şekil 4.7. Bitki sap kalınlığı üzerinde çeşit x yıl interaksyonu.....	29
Şekil 4.8. Bitkide koçan sayısı üzerinde ekim zamanı x yıl interaksyonu.....	33
Şekil 4.9. Bitki koçan sayısı üzerinde biçim zamanı x yıl interaksyonu	33
Şekil 4.10. Yaprak oranı üzerinde çeşit x ekim zamanı interaksyonu	38
Şekil 4.11. Yaprak oranı üzerinde ekim zamanı x biçim zamanı interaksyonu.....	38
Şekil 4.12. Yaprak oranı üzerinde çeşit x yıl interaksyonu	39
Şekil 4.13. Yaprak oranı üzerinde ekim zamanı x yıl interaksyonu	40
Şekil 4.14. Yaprak oranı üzerinde çeşit x ekim zamanı x biçim zamanı interaksyonu	40
Şekil 4.15. Sap oranı üzerinde ekim zamanı x biçim zamanı interaksyonu	45
Şekil 4.16. Sap oranı üzerinde ekim zamanı x yıl interaksyonu.....	45
Şekil 4.17. Koçan oranı üzerinde çeşit x ekim zamanı interaksyonu	50
Şekil 4.18. Koçan oranı üzerinde çeşit x biçim zamanı interaksyonu	50
Şekil 4.19. Koçan oranı üzerinde ekim zamanı x biçim zamanı interaksyonu.....	51
Şekil 4.20. Koçan oranı üzerinde çeşit x yıl interaksyonu	52
Şekil 4.21. Koçan oranı üzerinde ekim zamanı x yıl interaksyonu	52
Şekil. 4.22. Silajlık verim üzerinde çeşit x ekim zamanı interaksyonu	57
Şekil 4.23. Silajlık verim üzerinde ekim zamanı x biçim zamanı interaksyonu.....	57
Şekil 4.24. Silajlık verim üzerinde çeşit x yıl interaksyonu	58
Şekil 4.25. Silajlık verim üzerinde ekim zamanı x yıl interaksyonu	59
Şekil 4.26. Silajlık verim üzerinde çeşit x ekim zamanı x biçim zamanı interaksyonu	60
Şekil 4.27. Kuru madde verimi üzerinde çeşit x ekim zamanı interaksyonu.....	65

Şekil 4.28. Kuru madde verimleri ekim zamanı x biçim zamanı interaksyonu.....	65
Şekil 4.29. Kuru madde verimi üzerinde çeşit x yıl interaksyonu.....	66
Şekil 4.30. Kuru madde verimi üzerinde ekim zamanı x yıl interaksyonu.....	67
Şekil 4.31. Kuru madde verimi üzerinde biçim zamanı x yıl interaksyonu.....	67
Şekil 4.32. Kuru madde oranı üzerinde ekim zamanı x yıl interaksyonu	72
Şekil 4.33. Kuru madde oranı üzerinde biçim zamanı x yıl interaksyonu.....	73
Şekil 4.34. Ham protein oranı üzerinde çeşit x biçim zamanı interaksyonu	77
Şekil 4.35. Ham protein oranı üzerinde ekim zamanı x biçim zamanı interaksyonu	78
Şekil 4.36. Ham protein oranı üzerinde çeşit x yıl interaksyonu.....	78
Şekil 4.37. Ham protein oranı üzerinde biçim zamanı x yıl interaksyonu.....	79
Şekil 4.38. NDF oranı üzerinde biçim zamanı x yıl interaksyonu.....	83
Şekil 4.39. ADF oranı üzerinde çeşit x yıl interaksyonu.....	87
Şekil 4.40. ADF oranı üzerinde biçim zamanı x yıl interaksyonu.....	88
Şekil 4.41. NYD üzerinde biçim zamanı x yıl interaksyonu	91

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Erzurum ilinin 2012, 2013 ve uzun yıllar ortalaması (UYO)'na ait bazı iklim verileri.....	12
Çizelge 3.2. Deneme topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	14
Çizelge 4.1. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları	18
Çizelge 4.2. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin bitki boyları (cm)	19
Çizelge 4.3. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin sap kalınlığına ait varyans analiz sonuçları	26
Çizelge 4.4. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin sap kalınlıkları (cm)	27
Çizelge 4.5. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin koçan sayılarına ait varyans analiz sonuçları	30
Çizelge 4.6. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin koçan sayıları (adet).....	31
Çizelge 4.7. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin Yaprak oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	35
Çizelge 4.8. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin yaprak oranları (%)	36
Çizelge 4.9. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin Sap oranlarına ait varyans analiz sonuçları	42
Çizelge 4.10. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin sap oranları (%)	43

Çizelge 4.11. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin koçan oranlarına ait varyans analiz sonuçları	47
Çizelge 4.12. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin koçan oranları (%)	48
Çizelge 4.13. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin silajlık verim ait varyans analiz sonuçları	54
Çizelge 4.14. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin silajlık verimleri (kg/da)	55
Çizelge 4.15. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin kuru madde verimine ait varyans analiz sonuçları	62
Çizelge 4.16. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin kuru madde verimi (kg/da)	63
Çizelge 4.17. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin kuru madde oranlarına ait varyans analiz sonuçları	69
Çizelge 4.18. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin kuru madde oranları (%).....	70
Çizelge 4.19. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin ham protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları	74
Çizelge 4.20. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin ham protein oranları (%).....	75
Çizelge 4.21. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin NDF oranlarına ait varyans analiz sonuçları	81
Çizelge 4.22. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin NDF Oranları (%).....	81

Çizelge 4.23. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin ADF oranlarına ait varyans analiz sonuçları	85
Çizelge 4.24. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin ADF Oranları (%).....	85
Çizelge 4.25. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin nispi yem değerlerine ait varyans analiz sonuçları	89
Çizelge 4.26. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin nispi yem değerleri	90

1. GİRİŞ

Doğu Anadolu Bölgesinde iklim şartları tarımsal faaliyetleri zorlaştırmakta ve birçok ürün grubunun yetiştiriciliğine izin vermemektedir. Bölgenin topoğrafyası da göz önüne alındığında kırsal kesimlerde yöre halkının en önemli geçim kaynaklarından birisini hayvancılığın oluşturduğu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bölgede yapılan tarımsal faaliyetlerin hayvancılığı destekler nitelikte olması kaçınılmazdır. Doğu Anadolu Bölgesinde soğuk ve yağışlı geçen kış periyodunun uzun olmasından dolayı meralarda hayvan otlatma imkanları kısıtlıdır. Hayvanlar kış aylarını olumsuz iklim şartları nedeniyle barınaklarda geçirmektedir. Yaz aylarında meraya dayalı hayvancılık, kış aylarında ise ahır hayvancılığı ağırlık kazanmaktadır. Bu sebeplerden dolayı Doğu Anadolu Bölgesinde kış dönemi için yem bitkileri yetiştiriciliği çok önemlidir. Ne var ki ülkemizin diğer bölgelerine göre çayır, mera varlığı ve yem bitkileri ekilişleri yönünden daha zengin olmasına rağmen, bu bölgede de kış aylarında kaliteli kaba yem ihtiyacı hissedilmektedir (Koç *et al.* 2012).

Bölgemizde hayvanlarımızın beslenmesi önemli ölçüde meralara dayanmaktadır. Ancak üreticilerin meraları kullanım konusu ile ilgili olarak bilgi ve eğitim yetersizliğinin sonucu bu alanların aşırı ve düzensiz otlatılmaları nedeni ile meralar verim güçlerini yitirmişlerdir. Bu durumun düzeltilmesi ve yeniden verimli olabilmeleri ancak zamanla mümkün olabilir. Kaliteli kaba yem açığını kapatmak için mutlaka mera alanlarının ıslah edilmesi ve tarla alanları içindeki yem bitkileri tarımının artırılması gerekmektedir. Ayrıca bölgemizdeki mera alanlarının vejetasyon süresinin kısa olması nedeniyle, bu alanlarda hayvanları otlatmak suretiyle yararlanma süresi çok sınırlıdır. Bu durumda, kış dönemi yem tedariki büyük önem arz etmektedir.

Hayvansal üretimimizin gelişmesi; yüksek verimli kültür ırkı hayvanların kullanımının yanında kaliteli kaba yem kullanımına da bağlıdır. Kış mevsiminde et ve süt verimini artırmak için diğer mevsimlerde bol bulunan yeşil yem bitkilerinin silaj yapılarak saklanması ve kış aylarında hayvanlara yedirilmesi son yıllarda büyük önem kazanmıştır. Özellikle süt sığırcılığı için yeşil bitki bulmanın güç olduğu dönemlerde

çok değerli bir yem elde edilmiş olur (Açıkgöz vd 2002). Üreticilerimiz kaba yem sıkıntısının yaşandığı dönemlerde (kış aylarında) zorunlu olarak hayvanlarını besin maddesi içeriği düşük tahıl samanı ile beslemektedirler. Ancak bütün dünyada kış dönemi besisinde silaj tekniği vazgeçilmez hale gelmiştir. Silajın ülkemizde de yaygınlaşmasıyla özellikle kış aylarında ortaya çıkan kaliteli kaba yem açığının kapanmasına yardımcı olabilir.

Silaj yapımı ve silajla besleme çok eski bir teknik olmasına rağmen konu ile ilgili gelişmeler son yıllarda baş döndürücü seviyededir. Silajlık bitkiler ve yetiştiricilikleri, siloların oluşturulması, silaj yapım tekniği, katkı maddeleri ve silajla besleme konularında yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Ülkemizde de bu konuda memnun edici çalışmalar yapılmakta ise de bilgi eksikliği ve eldeki bilgilerin üreticilere aktarılmasında yaşanan sıkıntılar devam etmektedir. Bu sıkıntıların aşılması için daha fazla araştırmaya ve daha fazla yayıma ihtiyaç duyulmaktadır.

Bölgemiz şartları göz önüne alındığında silaj yapmanın bir zorunluluk olduğu ortaya çıkmaktadır. Kuru ot veya samanla beslenen hayvanlara gerekli besin değerini almaları için fazla miktarda kesif yem vermek gerekmektedir. Kesif yemlerin maliyetinin yüksek olması ve kalitesi ile ilgili sorunlarda üreticiyi zor durumda bırakmaktadır. Bu yüzden bölgemizde silaj yapım tekniğinin yaygınlaştırılması kaçınılmaz bir hale gelmiştir.

Karlı bir hayvancılık için yemleme masraflarını azaltmak esas olduğuna göre, silaj tekniğinden yararlanmak hayvanların ihtiyaçlarını daha kolay yoldan karşılamayı mümkün kılmaktadır. Bu yüzden günümüz hayvancılığında silaj, vazgeçilmez bir besleme tekniği haline gelmiştir. Küçük çaplı işletmelerden en modern hayvan çiftliklerine kadar silaj kullanımı yaygınlaşmıştır. Ancak ülkemizin batı bölgelerinde silaj tekniği hızla yaygınlaşırken, Doğu Anadolu Bölgesindeki gelişmeler oldukça yavaştır. Bu durum özellikle Erzurum, Bayburt, Ağrı, Kars ve Ardahan yöresinde gözlenmektedir. Bunun en önemli sebebi silajın bir numaralı bitkisi olan mısır tarımının bu bölgede yaygın olmayışıdır.

Dünyada ve ülkemizde olduğu gibi silaj yapımında en fazla kullanılan bitki; bol verimli, eriyebilir karbonhidratça ve kuru maddece zengin, yetiştiriciliği ve hasadı kolay olan mısır (*Zea mays* L.) bitkisidir. Farklı kullanım alanlarına sahip olan mısırın son yıllarda yeşil yem ve silaj üretimi amacı ile ekim alanının arttığı görülmektedir. Birim alandan elde edilen veriminin yüksekliği, diğer silaj yapılabilen bitkilerle karşılaştırıldığında silaj yapımına uygunluğu ve elde edilen silajın besleme değerinin yüksekliği gibi nedenlerle tercih edilen türlerin başında gelmektedir. Ancak mısır sıcak iklim bitkisi olup, yeterli yağışın veya sulamanın olduğu, gelişme dönemi uzun ve ılıman ekolojilerde verimli olmaktadır. Doğu Anadolu ve özellikle Erzurum-Kars platosu nispeten yüksek rakımlı ve gelişme mevsimi kısa olan bir bölgedir. Bu nedenle mısır tarımı için çok fazla uygunluk göstermez. Mısırın güvenle yetiştirilmesi için en az 90 günlük don olmayan yetiştirme periyoduna ihtiyaç vardır. Söz konusu olan bölgede ilkbaharın son donları ve sonbaharın ilk donları mısır yetiştirme mevsimini kısaltmakta ve mısır tarımını riske sokmaktadır. Nitekim bölgemizde yapılan çalışmalarda bazı yıllarda silajlık mısırın Eylül ayının ilk haftasında soğuktan zarar gördüğüne dair raporlar bulunmaktadır (Güney 2005).

Mısır dünya üzerinde en fazla çalışma konusu yapılan tarım bitkilerinden birisidir. Hem tane hem de silajlık tiplerde yeni çeşitlerin geliştirilmesi, stres faktörlerine dayanıklılık, verim ve kaliteyi artırmaya yönelik çok sayıda araştırma yürütülmektedir. Bu nedenle her geçen gün yeni yeni çeşitler tohumluk piyasasına sunulmaktadır. Son yıllarda çok erkenci mısır çeşitlerinin piyasaya sürülmesi gelişme sezonu kısa olan bölgelerde de mısır tarımını mümkün hale getirmiştir. Nitekim Erzurum ve benzeri yerlerde de erkenci çeşitlerin kullanımı ile silajlık mısır tarımı yapılabilmektedir. Ekimi yapılacak mısır çeşitlerinden yüksek verim alabilmek için yetiştirilen bölgenin iklim ve toprak koşullarına adapte olmuş çeşitlerin kullanılması gerekir.

Ekim zamanı mısır yetiştiriciliğinde bir çeşidin verim potansiyelinin ortaya çıkmasında önemli bir faktördür. Genel olarak ülkemizde ekim zamanı rakıma bağlı olarak değişmektedir. Rakımı düşük yükseltilerde, örneğin Çukurova bölgesinde Nisan'ın ilk haftasında, Orta Anadolu ve Doğu Anadolu'da ise daha geç tarihlerde ekim

yapılmaktadır. Bir bölgenin ilkbahar geç don tarihi ile sonbahar erken don tarihleri ekim ve hasadın yapılma tarihini belirleyen önemli faktörlerdir. Ekim ve hasat yapılırken bu koşulların göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Silajlık mısır yetiştiriciliğinde bitkilerin koçan oluşturmaları, tane bağlaması ve süt olum-yumuşak olum dönemine gelmesi gerekir. Silaj ile ilgili kaynaklarda toplam silaj veriminin %50'sinin, besleme değerinin ise %70'inin koçandan geldiği bildirilmektedir (Açıkgöz 2002). Bu nedenle uygun oranda koçan oluşturmayan çeşitler hem verim hem de kalite yönünden eksiktir. Mısırdaki olgunlaşma süresi FAO değeri ile ifade edilmektedir. FAO değeri düşük olan mısır çeşitleri daha erken olgunlaşmakta ve daha çabuk hasat olgunluğuna gelmektedir. Ancak çok erkenci çeşitlerin verimlerinin düşük olduğu da bilinen bir gerçektir. Bu nedenle bir bölgede yetiştirilecek mısır çeşitlerinin ve olum gruplarının belirlenmesi gerekir. Böyle bir bilgi Erzurum gibi yüksek rakımlı bölgelerde silajlık mısır yetiştiriciliği için büyük önem taşır.

Yetiştirme sezonu kısa olan bölgelerde çeşit seçimi kadar bu çeşitlerin ekim ve hasat zamanlarının belirlenmesi de önem taşır. Erken yapılan ekimler serin mevsim bitkilerinde verimi artırmaktadır. Ancak mısır gibi sıcak mevsim bitkilerinde çimlenme için toprak sıcaklığının minimum 8°C'ye ulaşması gerektiği düşünülürse çok erken ekimin avantajı olmadığı ortadadır. Ayrıca çıkış sonrası meydana gelen düşük sıcaklıklar mısır fidelerinin kolayca zarar görmesine sebep olabilir. Benzer bir şekilde silajlık mısır hasat tarihi de önem taşır. Hasat zamanının gecikmesiyle bitkiler olgunlaşır ve verimleri artar. Ancak bu olgunlaşma sıcak havaların izin verdiği ölçüde gerçekleşir. Erzurum'da hava sıcaklığı Eylül ayında azalmakta, geceleri düşük sıcaklıklar yaşanmaktadır. Bu da benzer ekolojilerde daha fazla beklemenin avantaj sağlamayacağını göstermektedir.

Bu araştırma silajlık mısır yetiştiriciliği için riskli bir bölge olan Erzurum'da farklı gelişme dönemlerine sahip mısır çeşitlerinin farklı zamanlarda ekim ve hasadını konu almaktadır. Araştırmada mısır için uygun olgunlaşma değeri, ekim ve hasat zamanları belirlenmeye çalışılacaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Silajlık mısır tarımında ilk önce düşünülmesi gereken husus çeşit seçimidir. Çeşit seçiminde çok sayıda faktör arasında dikkat edilmesi gerekenler bölgenin ekolojik şartları ve çeşidin özellikleridir. Ülkemizde son yıllarda olgunlaşma süreleri farklı olan çok sayıda çeşit kullanıma sunulmuştur. İri ve bol koçanlı çeşitler silajlık olarak kullanıma daha uygundur. Tane için geliştirilmiş çeşitlerin bazıları silajlık olarak da kullanılmaktadır. Ayrıca çeşidin uzun boylu, bol yapraklı, ince saplı ve yatmaya dayanıklı olması istenir. Seçilen çeşit bölgenin şartlarına göre uygun gelişme süresine sahip olmalı, hastalık ve zararlılara dayanıklı olmalıdır. Çeşit seçiminde birinci veya ikinci ürün olarak ekilme durumu etkilidir. Birinci ürün olarak ekilecekse vejetasyon süresi uzun çeşitler, ikinci ürün olarak ekilecekse vejetasyon süresi kısa çeşitler seçilmelidir. Yetiştirme süresi uzun olan bölgelerde 150-200 günde olgunlaşan çeşitler, kısa olan yerlerde ise 90-120 günde olgunlaşan çeşitler kullanılmalıdır. Mısırdaki yetiştirme süresi FAO değeri ile ifade edilir ve genellikle bu değer çeşit isminde belirtilir.

Erzurum'da silajlık mısır çeşitlerinin belirlenmesi için yapılan araştırmalar oldukça eskilere dayanır. Tosun (1970) Doğu Anadolu'nun yüksek yerlerinde yetiştirilebilecek mısır çeşitlerinin tespitinde erkencilik özelliğinin ön planda olduğunu vurgulamıştır. Yine Erzurum'da yapılan bir çalışmada (Tosun 1967) silajlık mısır çeşitleri incelenmiş, ortalama kuru madde oranı %26,2 bulunmuştur. Araştırmada en erkenci çeşit olan M-222 %32,0, en geçici olan M-620 çeşidi ise %22,4 oranında kuru maddeye sahip olmuştur.

Öztürk ve Akkaya (1996) Erzurum şartlarında ele aldıkları 25 mısır çeşidinde silajlık verim ve bazı bitkisel özellikleri incelemişlerdir. 1991 ve 1992 yıllarında çeşitler için silajlık olgunlaşma sürelerini 117,0 ve 112,2 gün, hasıl verimlerini 6811 ve 6321 kg/da, kuru madde verimlerini 1653 ve 1461 kg/da ve ham protein oranlarını %5,25 ve 5,80 olarak bulmuşlardır. Araştırma sonuçlarına göre Erzurum Ovasında geç gelişen çeşitlerin riskli olduğunu, erkenci ve nispeten yüksek verimli olan Inra-260, Inra-380 ve Tortum-1 çeşitlerinin ümitvar olduklarını ileri sürmüşlerdir.

Geren vd (2003) İzmir ekolojik şartlarında 6 mısır çeşidini ikinci ürün olarak silajlık amacıyla yetiştirmişler ve silaj kalitesi ile bitkisel özelliklerini incelemişlerdir. Bitki boyu, sap çapı, yaprak sayısı, yaprak oranı ve koçan sayısı bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit etmişlerdir. Bu özellikler yönünden silajlık yetiştiriciliğe C-955 ve P-3223 çeşitlerinin uygun olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Güney vd (2010) Erzurum şartlarında inceledikleri mısır çeşitleri arasında FAO değeri 400-500 arasında olanların silajlık olgunluğa erken ulaştıklarını, fakat verimlerinin düşük olduğunu bulmuşlardır. FAO değeri 500-600 arasında olanların bölgemiz için daha uygun olduğunu, 600 üzeri FAO değerine sahip olanların ise bazı yıllar iyi sonuçlar verdiğini, bazı yıllar ise istenilen olgunluğa ulaşamadıklarını bulmuşlardır. Mısır çeşitlerinin silajlık verimleri 5038 kg/da ile 7427 kg/da arasında değişmiştir. SZE TC-513 ve OSSK-596 mısır çeşitleri yüksek silajlık verime (7427 kg/da ve 7400 kg/da) sahip olmuşlardır. En yüksek kuru madde oranı (%31,58) Girona çeşidinde, en yüksek koçan oranı ise (%47,3) Epila çeşidinde belirlenmiştir.

Bölgemizde silajlık mısırın ekim tarihinin doğru seçilmesi çok önemlidir, çünkü bu dönemin erken yapılması çıkışta başarısızlıklara, geç yapılması ise yetiştirme süresinin kısılmasına sebep olur. Silajlık mısırın ekim tarihinin belirlenmesi için ilk ve son don tarihleri, hava sıcaklığı ve ön bitkinin tarladan çıkarılma zamanının bilinmesi gerekir. Genellikle bölgelere göre değişmekle birlikte ana ürün olarak silajlık mısır ekimi Nisan-Mayıs, ikinci ürün ekimi ise Haziran-Temmuz aylarında yapılır. Mısır bölgemizde son don tehlikesi geçtikten sonra ekilmelidir. Optimum çimlenme için toprak sıcaklığının 7-8°C olması gerekir. Bu değer altındaki sıcaklıklarda çimlenme ve çıkış zayıf olmakta ve birim alandan alınan verim azalmaktadır.

Çukurova koşullarında yürütülen bir çalışmada 4 ekim zamanı (Mart sonu/Nisan başı, Mayıs sonu/Haziran başı, Temmuz sonu/Ağustos başı ve Ağustos sonu) ve 3 çeşit (geççi US-13, G-77 ve orta geççi Wisconsin 641 AA çift melez mısırları) incelenmiştir. Bu araştırmada, ekim zamanı her iki deneme yılında da bitki boyunu etkilememiş, buna karşılık birinci yılda ekim zamanındaki gecikmeye paralel olarak koçan ağırlığı önemli

ölçüde azalmıştır. En yüksek tane verimi ortalama 900 kg/da ile 7 Nisan'da yapılan ekimden elde edilmiş olup, ekim zamanındaki gecikmeye paralel olarak tane veriminde düşüşler olmuştur. Araştırmada en yüksek hasıl veriminin erken ekimlerden elde edildiği, ekim zamanı geciktikçe hasıl veriminin de azaldığını saptamıştır (Sağlamtimur 1989).

Brezilya'nın Campos bölgesinde sulu şartlarda farklı ekim tarihlerinin silajlık mısır üretimi üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir araştırmada C-142, Doce de Cuba, Agroces-163 ve Agroces-301 silajlık mısır çeşitleri farklı ekim zamanlarında incelenmiştir. Ekimler 1984'de Aralık, 1985'de Ocak ve Kasım, 1986'da Mart ayları dışında her ay yapılmıştır. Bitkiler 1984/85'de ekimden 78-117 gün sonra, 1985/86'da ekimden 71-99 gün sonra hasat edilmiştir. Koçan verimleri 1984/85'de 560-1820 kg/da, 1985/86'da 620-1240 kg/da arasında değişmiştir. Bitki verimleri ise 400-3560 kg/da arasında olmuştur. Campos bölgesinde yüksek yağışların olduğu Kasım-Aralık ayları dışında sulanan şartlarda, silajlık mısırın bütün yıl boyunca yetiştirilebileceği, C-742 çeşidinin özellikle bütün yıl boyunca ekim için uygun bir çeşit olduğu belirlenmiştir (Oliveria *et al.* 1990).

Kasei and Afuakwa (1991), Gana'nın Kuzey Savana bölgesinde yürüttükleri çalışmada, otuz yılı aşkın süreyle (1953-1988) toprak faktörlerini de içine alan iklim verilerini inceleyerek, mısırın bu alanlardaki ekim zamanını belirlemişlerdir. Bu araştırma sonucunda, yetiştirme sezonunun 126-200 gün arasında değiştiği, mısır için en iyi ekim zamanının Mayıs ayının son iki haftası olduğu belirlenmiştir. Mısırın hem erkenci, hem de geççi çeşitlerinin faydalı nem periyodunda yetiştirilmesi için bölgelerin iklim verileri göz önüne alınarak tarla programlarının düzenlenmesi gerektiği ortaya konulmuştur.

İran'da yürütülen bir araştırmada erken ve orta erkenci gruba giren 15 yabancı çeşit ile 3 İran ticari çeşidi 2 farklı ekim zamanında (5 ve 20 Haziran) tane üretimi için incelenmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre bazı çeşitler erken ekim zamanında bazıları ise geç ekim zamanında daha yüksek verim sağlamıştır. Geciken ekim zamanı tane ağırlığını, koçan boyunu ve koçanda tane sırasını azaltmıştır (Beiragi *et al.* 2011).

Çukurova koşullarında ikinci ürün mısır yetiştirme döneminde yürütülen bir çalışmada 3 farklı mısır çeşidi ile 4 farklı hasat dönemi kullanılmıştır. Bu çalışmada yaş ve kuru ot verimi ile bazı verim parametreleri incelenmiştir. Bitki boylarının 233-278 cm, yeşil ot verimlerinin 5553-7140 kg/da arasında değişim gösterdiği ve bunda hasat zamanının etkisinin önemli olduğu bulunmuştur. Silajlık mısır yetiştiriciliğinde hasadın süt olum döneminden sonra yapılmasının önemli olduğu bildirmişlerdir (Manga vd 1991).

Bonomi *et al.* (1991), silo yemlerinin niteliği ile bitkilerin hasat dönemleri arasında yakın bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Erken dönemlerde yapılan hasatlarda su içeriğinin yüksek olduğunu, bu nedenle silo suyu ile çözünebilir karbonhidratların büyük kısmının kaybolduğunu bildirmişlerdir. Mısır, sorgum gibi yem bitkileri süt ve hamur olgunluğu devresinde hasat edildiğinde kuru madde ve karbonhidrat oranının yükselmesi ile silolanma kabiliyetinin arttığını ifade etmişlerdir.

İptaş (1993), Tokat şartlarında yürütülen bir araştırmada ana ürün olarak yetiştirilen silajlık mısırın bitki boyunu, yeşil ot verimini, kuru madde verimini, ham protein oranını ve kuru madde oranını incelemiş ve bitki boyunun 177-292 cm, yeşil ot veriminin 3867-8220 kg/da, kuru madde veriminin 693-2645 kg/da, ham protein oranının %6,46-8,62 ve kuru madde oranının %13,83-28,74 arasında değişim gösterdiğini saptamıştır.

Bilgen vd (1996), Menemen-İzmir koşullarında yürüttükleri ana ürün mısır araştırmasında yeşil ot verimlerinin 5191–8099 kg/da, kuru madde oranlarının %23,2-26,3, kuru madde verimlerinin 1365-1879 kg/da, ham protein oranlarının %6,42-9,15 arasında değişim gösterdiği bildirmişlerdir.

Geren (2001), 2. ürün şartlarında farklı mısır çeşitlerinin silajlık özellikleri ve silaj yapılma durumları üzerine farklı ekim tarihlerinin (30 Haziran ve 15 Temmuz) etkilerini incelemiştir. Çalışma sonucunda en düşük silaj kaybının 30 Haziran tarihinde ekilen Dracma çeşidinden elde edildiği belirlenmiştir. Ekim tarihlerinin etkisi DLG ve Flieg

puanlaması açısından önemli bulunmamıştır. Dracma ve P-3163 mısır çeşitleri en yüksek silaj kalitesi vermişleridir.

Geren vd (2003) Ege şartlarında 6 silajlık melez mısır çeşidini ikinci ürün olarak iki farklı tarihte (30 Haziran ve 15 Temmuz) ekmişlerdir. Ekim tarihinin yaş ve kuru madde verimi ile ham protein oranını önemli seviyede etkilediğini belirlemişler ve erken ekim tarihinin daha uygun olduğunu ifade etmişlerdir. İzmir’de yapılan bir başka çalışmada Nisan ayının ikinci yarısında yapılan ekimler (erken ekim) daha başarılı sonuçlar vermiştir (Avcıoğlu *et al.* 2003). Yine İzmir’de yapılan farklı bir çalışmada, ikinci ürün mısırdaki ekim zamanlarının ve mısır çeşitlerinin verim ve kalite parametrelerinde önemli farklılıklar gösterdiği bildirilmiştir (Soya vd 2001).

Bazı çalışmalarda ise ekim zamanlarının verim üzerinde önemsiz olduğu belirlenmiştir. Kahramanmaraş koşullarında yürütülen bir çalışmada iki şeker mısır çeşidi (Merit ve Jubilee) üç farklı ekim zamanı (15 Mart, 30 Mart ve 15 Nisan) kullanılarak ekilmiştir. Çeşitlerin ekim zamanlarına göre olgunlaşma süreleri 90-110 gün arasında değişmiştir. Fakat ekim zamanlarının hasıl verimine etkisi önemsiz bulunmuştur (İdikut vd 2005).

Ekim zamanı çalışması silajlık verimi etkilediği gibi tane verimini de etkilemektedir. Köycü ve Yanıkoğlu (1987) Samsun ekolojik şartlarında yaptıkları bir araştırmada, Northstar, Seneco, Chief, Akpınar ve yerli mısır çeşitlerini 3 Mayıs, 7 Mayıs ve 31 Mayıs tarihlerinde ekmişlerdir. Bu araştırmada, en yüksek tane verimi (731 kg/da), sap verimi (1249,6 kg/da), dekara koçan sayısı (5714 adet), bitki boyu (225,6 cm), koçan boyu (17,52 cm), koçan çapı (4,75 cm), koçanda tane sayısı (517,7 adet) ve bin tane ağırlığı (315,4 g) 3 Mayıs tarihinde yapılan ekimlerden elde edilmiştir. Araştırmacılar, Samsun ekolojik şartlarında Mayıs ayının ilk haftaları içinde mısır ekiminin tamamlanması gerektiği sonucuna ulaşmışlardır.

Bornova ekolojik şartlarında 1985-1986 yıllarında üç mısır çeşidinde farklı ekim zamanının tane verimi ve bazı verim karakterleri üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla yapılan bir araştırmada, erkenci TTM-813, orta erkenci TTM-815 ve geççi

Karadeniz Yıldızı mısır çeşitleri 15 Mayıs'tan itibaren 15'er gün arayla 5 farklı tarihte ekilmiştir. Bu araştırmada, en yüksek tane verimi (922 kg/da) TTM-813 çeşidinin 2. ekim zamanında (30 Mayıs), en yüksek bitki boyu (210 cm) Karadeniz Yıldızı çeşidinin 2. ekim zamanında tespit edilmiştir. Ekim zamanı geciktikçe koçan püskülü çıkarma süresi kısalmıştır. Bu araştırma sonucunda ana ürün olarak en uygun ekim zamanının Mayıs ayı sonu olduğu sonucuna varılmıştır (Ergin vd 1989).

Neumann *et al.* (2016) dört farklı ekim zamanının (Kasım'ın ilk haftası, Kasım'ın ikinci haftası, Kasım'ın üçüncü haftası ve Kasım'ın son haftası) silajlık mısır verimine etkisini araştırmışlardır. Tüm parseller sert hamur olum safhasına gelince hasat yapılmış ve kasımın ilk ve ikinci haftasında ekilen mısırlar üçüncü ve dördüncü haftada ekilen mısırlarla karşılaştırıldığında daha iyi sonuçlar vermiştir. Çünkü ilk iki ekim üçüncü ve dördüncü ekime göre daha yüksek kuru madde üretmiştir (sırasıyla 2832, 2617, 2029 ve 1875 kg/da).

Silajlık mısırdaki hasat zamanı ayarlanması hem bitkinin verimi ile silaj kalitesi için hem de üretimin bölgedeki yetiştirme mevsimine uydurulması açısından önem taşır. Bitkiler erken hasat edildiğinde suca zengin karbonhidratça fakir; geç hasat edildiğinde ise çok sert taneli ve kartlaşmış bir yem elde edilir. Taneler çok sertleşirse hayvanlar tarafından değerlendirilmeleri zorlaşır, silaj samanlı bir görünüm kazanır (Kılıç 1986). Bitkide su oranı fazla olursa bozulma riski artar. Bitkideki su oranı ortalama %60-65 olmalıdır. Uygun hasat devresinde koçanlar yeterince olgunlaşmış olmalıdır. Çünkü silajlık mısırdaki verimin %50'si, besleme değerinin ise %70'i koçandan kaynaklanır (Açıkgöz 2002). Demarguilly (1973) silolanacak mısırın hamur olum döneminden daha erken biçilmesi halinde dekardan üretilen kuru madde miktarının azaldığını ve silolama sırasında sızma yoluyla besin maddesi kayıplarının arttığını belirtmiştir.

Gücük ve Baytekin (1999) Bozova sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silajlık mısırdaki hasat zamanının verim, verim unsurları ve silaj özelliklerine etkisini tespit etmişlerdir. Çiçeklenme, süt olum ve hamur olum dönemlerinde yapılan hasat zamanının etkileri verim üzerinde oldukça belirgin olmuştur. Genellikle hasat

döneminin ilerlemesi ile yeşil ve kuru ot veriminde artışlar kaydedilmiş, Şanlıurfa-Bozova sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek silajlık mısır için en uygun hasat döneminin hamur olum dönemi olduğu saptanmıştır.

Kahramanmaraş koşullarında II. ürün koşullarında yürütülen bir çalışmada, 32K61, DK-585 ve Trebbia silajlık mısır çeşitlerinde, farklı hasat zamanlarının (süt olum başlangıcı, süt olum dönemi, hamur olum başlangıcı ve hamur olum) bazı özellikler ve silaj kalitesine etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda yeşil ot verimi (7220 kg/da), kuru ot verimi (2721 kg/da), protein oranı (%6,41), ve protein verimi (172 kg/da) bakımından DK-585 çeşidinden diğerlerine göre önemli ve yüksek değerler elde edilmiştir. En yüksek yeşil ot (6862 kg/da) ve kuru ot verimi (2472 kg/da) 3. hasat döneminden en yüksek protein verimi ise 169,4 kg/da ile 1. hasat döneminden elde edilmiş ve bunu önemli bir farkla ve 162,7 kg/da ile 2. hasat dönemi izlemiştir. Tüm çeşitlerin tüm hasat dönemlerindeki silajlarının pH dereceleri, iyi fermentasyonun kritik seviyesi olan 4,2 değerinin altında bulunmuş ve silajların iyi bir şekilde fermente olduğu sonucuna varılmıştır (Karayığit 2005).

Kılıç ve Gül (2007) Diyarbakır ikinci ürün yetiştirme şartlarında 5 farklı mısır çeşidinde (Furio, TTM-813, TTM-8119, TTM-815 ve Arifiye) 3 farklı hasat zamanının verim ve verim komponentleri ile silaj kalitesine etkilerini belirlemişlerdir. Araştırmada parseller tam çiçeklenme, süt olum ve sert hamur olum döneminde hasat edilmiştir. Mısır çeşitlerinden elde edilen yeşil ot verimi değerleri 4519,3-6956,8 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek yeşil ot verimi TTM-815 çeşidinden elde edilmiştir. İncelenen bütün karakterler, hasat zamanları ve çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Araştırmada; mısırdaki en yüksek kuru madde ve silaj kalitesi elde etmek için en uygun hasat zamanının sert hamur olum dönemi olduğu tespit edilmiştir.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğüne ait 4 nolu sulu deneme alanında 2012 ve 2013 yıllarında yürütülen bu araştırmada, mısır (*Zea mays* L.)'ın bölgemize uyumlu 3 farklı çeşidi (SZE TC-513, Prestige ve OSSK-644) kullanılmıştır. Bu çeşitler daha önce bölgemizde denenmiş ve önerilmiştir (Güney vd 2010).

3.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Araştırma Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan 1869 m rakımlı Erzurum ilinde yürütülmüştür. Erzurum ili 39° 51' kuzey enlemi ve 41° 61' doğu boylamı üzerinde yer almaktadır. İlde karasal iklim hakim olup, kışlar soğuk ve kar yağışlı, yazlar ise serin ve kuraktır. Geçiş mevsimleri olan sonbahar ve ilkbahar kısa, kış dönemi ise uzun sürmektedir. Erzurum ilinin 2012 ve 2013 yılları ile uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri Çizelge 3.1'de görülmektedir.

Çizelge 3.1. Erzurum ilinin 2012, 2013 ve uzun yıllar ortalaması (UYO)'na ait bazı iklim verileri¹

Aylar	Toplam Yağış (mm)			Ortalama Sıcaklık (°C)			Ortalama Nispi Nem (%)		
	2012	2013	UYO	2012	2013	UYO	2012	2013	UYO
Ocak	6,7	28,7	19,6	-8,8	-9,5	-9,3	83,6	83,0	78,2
Şubat	22,2	28,5	23,1	-14,6	-7,4	-7,9	80,7	89,5	78,0
Mart	8,4	30,9	32,0	-6,7	-0,8	-2,3	78,2	75,9	76,1
Nisan	37,2	36,3	51,5	7,2	7,2	5,5	66,7	64,4	67,3
Mayıs	73,0	32,3	70,3	11,0	11,5	10,6	68,0	63,5	63,7
Haziran	7,0	25,1	46,7	15,7	15,0	14,9	58,1	52,7	58,8
Temmuz	19,8	7,8	25,8	19,0	19,4	19,3	52,3	50,4	53,0

Çizelge 3.1. (devam)

Ağustos	22,8	5,2	16,5	22,0	19,5	19,4	49,6	45,7	50,8
Eylül	11,0	11,5	22,5	15,0	13,6	14,6	48,4	49,8	52,6
Ekim	41,7	17,2	46,8	9,4	6,0	8,0	68,6	59,6	64,7
Kasım	34,2	19,6	30,7	3,8	2,3	0,7	77,0	74,1	73,5
Aralık	29,4	8,3	20,5	-5,9	-13,4	-6,1	86,3	78,6	78,8
Top./Ort.	313,4	251,4	406,0	5,6	5,3	5,6	68,1	65,6	66,3

¹Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğü verilerinden alınmıştır.

Erzurum ilinde denemenin ilk yılında (2012) toplam yağış miktarı (313,4 mm) uzun yıllar ortalamasının altında, aylık ortalama sıcaklık (5,6°C) olup uzun yıllar ortalamasıyla aynı ve nispi nem ortalaması (%68,1) uzun yıllar ortalamasının üzerinde olmuştur. Denemenin yürütüldüğü ikinci yılda (2013) yağış değerleri hem 2012 yılından hem de uzun yıllar ortalamasından daha düşük gerçekleşmiştir. Fakat denemenin ikinci yılındaki aylık ortalama sıcaklıklar ve nispi nem değerleri hem 2012 yılına hem de uzun yıllar ortalamasına yakındır. Bitkilerin aktif büyüme yaptığı Mayıs-Ağustos aylarında her iki yılda da sıcaklıklar birbirine yakın seyretmiş, 2012 yılı daha yağışlı olmuştur (Haziran ayı hariç).

3.3. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayın Merkezi Müdürlüğüne bağlı 4 nolu deneme alanından ekim öncesi toprak örnekleri alınmıştır. Alınan örneklerde toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarlarında analiz edilmiştir (Çizelge 3.2). Belirlenen sonuçlara göre deneme topraklarının tekstür sınıfı killi-tınlıdır. Toprağın EC ve % tuz değerlerine göre tuzluluk problemi olmadığı ve tuzsuz sınıfına girdiği görülmektedir. pH değeri 7,56 olup hafif alkalın karakterde, kireç oranı %1,14 olup az kireçli yapıdadır. Topraktaki bitkilere yararlı P_2O_5 ve K_2O değerleri sırası ile 4,41 kg/da ve 171 kg/da olup, fosfor miktarı az, potasyum miktarı ise

yeterli durumdadır. Topraktaki organik madde içeriği ise yetersizdir (%1,01) (Anonim 1991).

Çizelge 3.2. Deneme topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak Özellikleri	Sonuçlar
Kil (%)	35,78
Silt (%)	29,50
Kum (%)	34,72
Tekstür sınıfı	Killi-Tın
Tuz (%)	0,06
EC (mmhos/cm)	2,37
pH	7,56
CaCO ₃ (%)	1,14
Fosfor (kg P ₂ O ₅ /da)	4,41
Potasyum (kg K ₂ O/da)	171
Organik madde (%)	1,01

3.4. Metot

Araştırma Şansa Bağlı Tam Bloklar deneme deseninde faktöriyel düzenlemeye göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada farklı FAO değerine sahip (erkenci-FAO: 500, orta erkenci-FAO: 550 ve orta geçici-FAO: 640) 3 mısır (*Zeas mays* L.) çeşidi (sırasıyla SZE TC-513, Prestige ve OSSK-644) 3 farklı ekim tarihi (15 Mayıs, 1 Haziran ve 15 Haziran) ve 3 hasat tarihi (1 Eylül, 10 Eylül ve 20 Eylül)'nde silajlık olarak incelemeye alınmıştır. 27 uygulama (3 çeşit x 3 ekim tarihi x 3 hasat tarihi) her bir blok içerisinde rastgele dağıtılmıştır.

Tarla çalışmasında 81 parsel yer almıştır. Parsellerde önceden hazırlanan tohum yatağına planlanan tarihlerde elle ekim yapılmıştır. Ekimler 70 cm sıra aralığı ve 15 cm sıra üzeri mesafe olacak şekilde ayarlanmıştır (Serin ve Tan 2014). Parsellerde 4 sıra yer almış, parsel genişliği 2,8 m, parsel uzunluğu 3 m ve alanı 8,4 m² olmuştur. Böylece deneme 680,4 m² alan kaplamıştır. Parsel ve blok aralarında tava yapımı için 2'şer m boşluk bırakıldığından toplam deneme alanı 1771,6 m² (43 m x 41,2 m) olmuştur.

Gübre olarak 15 kg N/da ve 5 kg P₂O₅/da uygulanmıştır (İptaş vd 1997; Kara vd 1999) Fosforlu gübrenin tamamı tohum yatağı hazırlığı sırasında parsellere serpilerek karıştırılmış, azotlu gübre ise iki parçaya ayrılarak yarısı ekim sırasında diğer yarısı ise bitkiler 40-50 cm boylandığında uygulanmıştır.

Ekimi yapılan bitkiler çıkışı tamamladıktan sonra yaklaşık 20-25 cm boylanmada ilk yabancı ot mücadelesi çapalama şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bu çapalamada bitkiler 15 cm sıra üzeri olacak şekilde seyreltilmiştir. İkinci çapa bitkiler yaklaşık yarım metre boylandığında boğaz doldurma şeklinde yapılmıştır. Azotlu gübrenin ikinci parçası bu uygulamadan önce verilmiştir. Yağış ve bitkilerin morfolojik yapıları dikkate alınarak ihtiyaca göre salma sulama yapılmıştır.

Araştırmada hasat için planlanan tarihler geldiği zaman parsellerde gerekli ölçümler ve hasat yapılmıştır. Orta sıralardan 5 bitki kök boğazından kesilerek bitki boyu, sap çapı gibi özelliklerin belirlenmesinde kullanılmıştır. Hasatlarda parsel kenarlarındaki birer sıra ve başlardan 0,5 m'lik kısımlar kenar tesiri olarak atılarak geri kalan alan (2 m x 1,4 m=2,8 m²) hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkiler yaş olarak tartıldıktan sonra önce açık havada bir hafta daha sonra ise 60°C'ye ayarlı kurutma fırınında 48 saat kurutularak tartılmıştır. Daha sonra tekrar tartılarak analiz için örnekleme yapılmıştır.

3.5. İncelenen Konular

Denemeye alınan bitkilerin tarımsal ve morfolojik özelliklerini belirlemek üzere yapılan işlemler Güney (2005), Güçük ve Baytekin (1999) ve Geren vd (2003)'nin izlediği esaslar dahilinde yapılmıştır.

1. Bitki boyu: Hasat sırasında parsellerde ortada bulunan sıralardan 5'er bitki alınarak boyları ölçülüp ortalama bitki boyu cm olarak belirlenmiştir.

2. Sap kalınlığı: Hasat sırasında alınan 5'er bitkinin gövdesi orta kısımlardan ölçülerek gövde çapı cm olarak bulunmuştur.

3. Koçan sayısı: Hasat sırasında rastgele 5 bitki incelenerek bitkilerde bulunan koçan sayıları belirlenmiştir.

4. Yaprak, sap ve koçan oranı: Hasat sırasında bitki boyu için alınan 5 bitkinin yaprakları, koanları ve sapsları ayrılarak fırında kurutulup ve tartılıp toplam ağırlığa oranlanmıştır. Elde edilen değerlerden % olarak oranlar bulunmuştur.

5. Silajlık verim (Yaş ot verimi): Hasat döneminde parsellerin kenarlarından birer sıra, başlarından ise 0,5 m'lik kısımlar kenar tesiri olarak atılıp geri kalan alan hasat edilmiş, yaş verimler kg/da olarak hesaplanmıştır.

6. Kuru madde verimi: Hasattan sonra bitki örnekleri önce açık havada daha sonra 105°C'ye ayarlı kurutma fırınında 24 saat kurutularak her parselin kg/da cinsinden kuru madde verimleri bulunmuştur.

7. Kuru madde oranı: Parsellerden elde edilen silajlık verimler ile kuru madde verimleri oranlanarak kuru madde oranları (%) tespit edilmiştir.

8. Ham protein oranı: Öğütölmüş örneklerden alınan 0,3 g'lık örneklerde Mikro Kjeldahl metoduyla toplam azot tayini yapılmış ve daha sonra 6,25 katsayısı ile çarpılarak % ham protein oranı kuru madde cinsinden bulunmuştur (Kacar 1984).

9. ADF (Acid Detergent Fiber) oranı: Ot örneklerinden alınan 0,5 g öğütölmüş örnekler özel torbalara (filterbag) konularak ADF çözeltisi ile ANKOM Fiber Analiz cihazında işlemlere tabi tutularak ADF oranları kuru madde cinsinden hesaplanmıştır (Van Soest 1963).

12. NDF (Neutral Detergent Fiber) Oranı: ADF oranlarının belirlenmesinde olduğu gibi öğütölmüş otlardan alınan 0,5 g örnekler özel poşetlere (filterbag) konularak NDF çözeltisi ile ANKOM Fiber Analiz cihazına konulmuştur. Van Soest (1963) tarafından belirtilen esaslara göre NDF oranları kuru madde cinsinden hesaplanmıştır.

13. Nispi yem değeri (NYD): Parsellerden elde edilen otların nispi yem değeri aşığıdaki formöle göre belirlenmiştir (Rohweder *et al.* 1978).

$$\% \text{ Kuru madde sindirimi} = 88,9 - (0,779 \times \% \text{ ADF})$$

$$\% \text{ Kuru madde tüketimi} = 120 / \text{NDF}$$

$$\text{Nispi yem değeri} = \% \text{ KMS} \times \% \text{ KMT} \times 0,775$$

3.6. İstatistiksel Analiz

Araştırmada elde edilen iki yıllık veriler şansa Bağlı Tam Bloklar deneme planına göre varyans analizine tabii tutulmuştur. Analizler MSTAT-C paket program yardımıyla yapılmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD  oklu Karşılaştırma Testine göre karşılaştırılıp gruplandırılmıştır. (Yıldız ve Bircan 1991).



4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Erzurum sulu şartlarında farklı olgunlaşma sürelerine sahip mısır çeşitlerinin farklı ekim ve hasat zamanlarında incelendiği bu çalışmada verim, bazı bitkisel özellikler ve yem kalitesi parametreleri ele alınmıştır. Araştırmadan elde edilen iki yıllık sonuçlar ayrı ayrı analiz edilmiş ve aşağıda ele alınmıştır. Önemli bulunan ikili interaksiyonlar grafik çizilerek izah edilmiştir. Önemli olan üçlü interaksiyonlar içerisinde araştırmanın kurgusu için önem taşıyan $\text{Ç} \times \text{EZ} \times \text{BZ}$ interaksiyonu açıklanmıştır. Yılların önemli olduğu üçlü interaksiyonların detaylarına girilmemiştir.

4.1. Bitki Boyu

Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen mısır çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Bu sonuçlara göre çeşit (Ç) ekim zamanı (EZ), biçim zamanı (BÇ) ve yıl (Y) mısırdaki bitki boyuna çok önemli etki yapmıştır. Bunun yanında $\text{Ç} \times \text{EZ}$, $\text{EZ} \times \text{BZ}$, $\text{Ç} \times \text{Y}$, $\text{EZ} \times \text{Y}$, $\text{BZ} \times \text{Y}$ ikili interaksiyonları ile $\text{Ç} \times \text{EZ} \times \text{BZ}$, $\text{Ç} \times \text{EZ} \times \text{Y}$ ve $\text{EZ} \times \text{BZ} \times \text{Y}$ üçlü interaksiyonları önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1)

Çizelge 4.1. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri	Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri
Blok	2	5,8**	$\text{Ç} \times \text{Y}$	2	5,5**
Çeşit (Ç)	2	35,0**	$\text{EZ} \times \text{Y}$	2	44,9**
E. Zam. (EZ)	2	78,0**	$\text{Ç} \times \text{EZ} \times \text{Y}$	4	4,2**
$\text{Ç} \times \text{EZ}$	4	6,6**	$\text{BZ} \times \text{Y}$	4	16,0**
B. Zam. (BZ)	2	10,8**	$\text{Ç} \times \text{BZ} \times \text{Y}$	4	1,5
$\text{Ç} \times \text{BZ}$	4	1,0	$\text{EZ} \times \text{BZ} \times \text{Y}$	4	3,8**
$\text{EZ} \times \text{BZ}$	4	11,5**	$\text{Ç} \times \text{EZ} \times \text{BZ} \times \text{Y}$	8	0,9
$\text{Ç} \times \text{EZ} \times \text{BZ}$	8	2,5*	Hata	106	
Yıl (Y)	1	66,4**	Genel	161	

*: 0.05 seviyesinde, **: 0.01seviyesinde önemlilik gösterir

Araştırmadan elde edilen 2012 ve 2013 yılları ile iki yıllık ortalama bitki boyu değerleri Çizelge 4.2 verilmiştir. 2013 yılı bitki boyu (207,9 cm) 2012 yılı bitki boyundan (182,5 cm) daha uzun olmuştur. İki yıllık ortalamaya göre çeşitler incelendiğinde en uzun bitki boyunun 211,0 cm ile OSSK-644 çeşidinde olduğu görülmektedir. Bunu 195,7 cm ile Prestige ve 179,0 cm ile TC-513 çeşitleri takip etmişlerdir. Mısır çeşitleri birinci ekim zamanlarında 213,6 cm ile en uzun bitki boyuna ulaşmışlardır. Ekim zamanları geciktikçe bitki boyları kısalmış sırasıyla 203,5 cm ve 168,3 cm olarak bulunmuştur. Biçim zamanlarına bağlı olarak da mısırın bitki boyu önemli değişim göstermiştir. 1. ve 2. biçim zamanlarında bitki boyu (186,9 cm ve 194,2 cm) birbirine yakın gerçekleşirken 3. biçim zamanında (204,6 cm) çok önemli artış göstermiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin bitki boyları (cm)¹

Çeşit	Ekim Zamanı	Biçim Zamanı			Ortalama
		B1	B2	B3	
2012					
Prestige	E1	223,0	230,0	236,3	229,8
	E2	202,3	200,3	219,7	207,4
	E3	56,0	116,0	181,7	117,9
Ortalama		160,4	182,1	212,6	185,0
OSSK-644	E1	230,0	220,7	246,0	232,2
	E2	221,3	220,7	246,3	229,4
	E3	128,7	134,3	182,0	148,3
Ortalama		193,3	191,9	224,8	203,3
SZE TC-513	E1	184,7	158,0	171,3	171,3
	E2	162,0	168,7	174,0	168,2
	E3	70,3	170,3	173,3	138,0
Ortalama		139,0	165,7	172,9	159,2
	E1	212,6	202,9	217,9	211,1
	E2	195,2	196,6	213,3	201,7
	E3	85,0	140,2	179,0	134,7
Ortalama		164,3	179,9	203,4	182,5 B
2013					
Prestige	E1	230,7	212,7	201,0	214,8
	E2	208,3	213,3	190,0	203,9
	E3	186,7	200,0	214,0	200,2
Ortalama		208,6	208,7	201,7	206,3
OSSK-644	E1	226,3	239,7	221,0	229,0
	E2	230,3	213,3	211,3	218,3
	E3	214,0	204,7	206,7	208,4

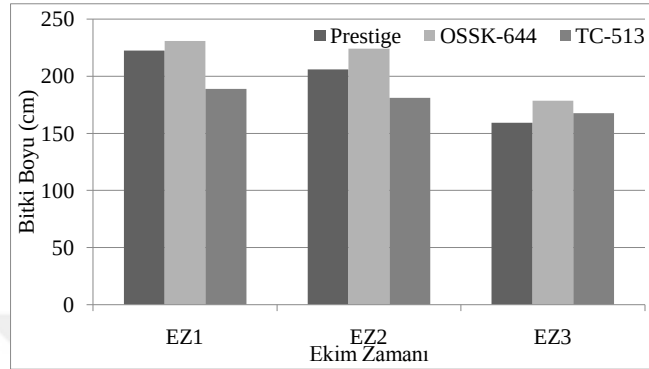
Çizelge 4.2. (devam)

Ortalama		223,6	219,2	213,0	218,6
SZE TC-513	E1	205,7	205,7	206,7	206,0
	E2	199,3	183,0	194,0	193,4
	E3	184,3	204,0	203,0	197,1
Ortalama		196,4	197,6	202,6	198,9
	E1	220,9	219,3	209,6	216,6
	E2	212,7	203,2	199,8	205,2
	E3	195,0	202,9	207,9	201,9
Ortalama		209,5	208,5	205,7	207,9 A
İki Yıllık Ortalama					
Prestige	E1	226,8	221,3	218,7	222,3
	E2	205,3	206,8	204,8	205,7
	E3	121,3	158,0	197,8	159,1
Ortalama		184,5	195,4	207,1	195,7 B
OSSK-644	E1	228,2	230,2	233,5	230,6
	E2	225,8	217,0	228,8	223,9
	E3	171,3	169,5	194,3	178,4
Ortalama		208,4	205,6	218,9	211,0 A
SZE TC-513	E1	195,2	181,8	189,0	188,7
	E2	180,7	175,8	186,0	180,8
	E3	127,3	187,2	188,2	167,6
Ortalama		167,7	181,6	187,7	179,0 C
	E1	216,7	211,1	213,7	213,6 A
	E2	203,9	199,9	206,6	203,5 B
	E3	140,0	171,6	193,4	168,3 C
Ortalama		186,9 B	194,2 B	204,6 A	195,2
LSD-Test					
Çeşit (Ç): 10,0 E. Zamanı (EZ): 10,0 B. Zamanı (BZ): 10,0 Yıl (Y): 8,2		Ç x EZ: 17,4 Ç x BZ: - EZ x BZ: 17,4 Ç x Y: 14,1 EZ x Y: 14,1 BZ x Y: 14,1		Ç x EZ x BZ: 22,8 Ç x EZ x Y: 24,6 Ç x BZ x Y:- EZ x BZ x Y: 24,6 Ç x EZ x BZ x Y: -	

¹ Değişik harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

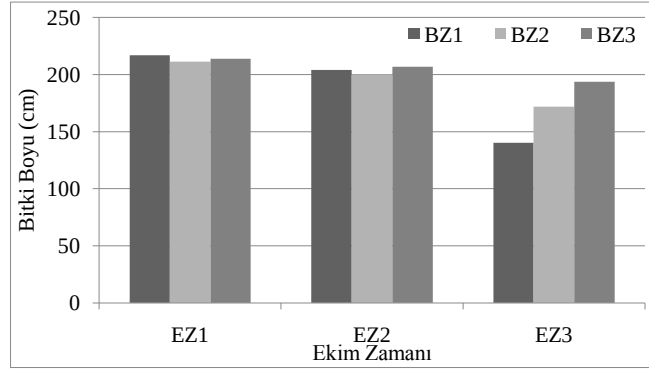
Araştırmada bitki boyu üzerinde Ç x EZ interaksyonu çok önemli bulunmuştur. Bu durum çeşitlerin ekim zamanlarına bağlı olarak farklı boy uzunlukları göstermesinden kaynaklanmıştır. Örneğin; Prestige çeşidi ilk iki ekim zamanında orta boylu çeşit olurken, son ekim zamanında en kısa boylu çeşit olmuştur. Yine ekim zamanlarına bağlı olarak TC-513 çeşidinin de farklı tepkiler verdiği görülmektedir (Çizelge 4.2 ve Şekil

4.1). Bu durum bitki boyu üzerinde Ç x EZ interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur.



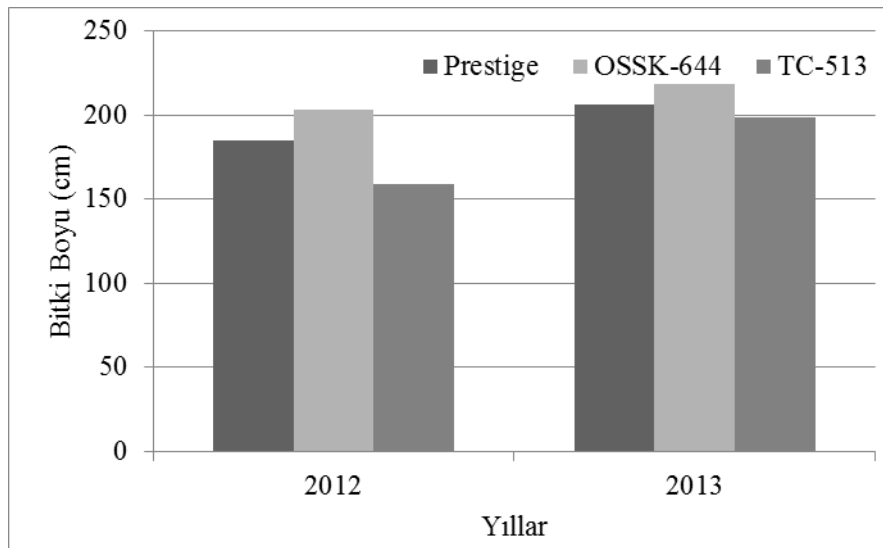
Şekil 4.1. Bitki boyunda çeşit x ekim zamanı interaksyonu

Bitki boyu üzerinde EZ x BZ interaksyonu istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur. Bu önemlilik farklı ekim zamanlarında farklı biçim zamanlarının değişik sonuçlar vermesinden ileri gelmiştir. Bu durumun en güzel örneği üçüncü ekim zamanında görülmektedir. Birinci ve ikinci ekim zamanlarında biçim zamanlarına bağlı olarak çok önemli farklılık görülmezken üçüncü ekim zamanında çok önemli farklılık ortaya çıkmıştır. Bu gibi farklılıklar interaksyonun önemli çıkma sebebidir (Şekil 4.2).



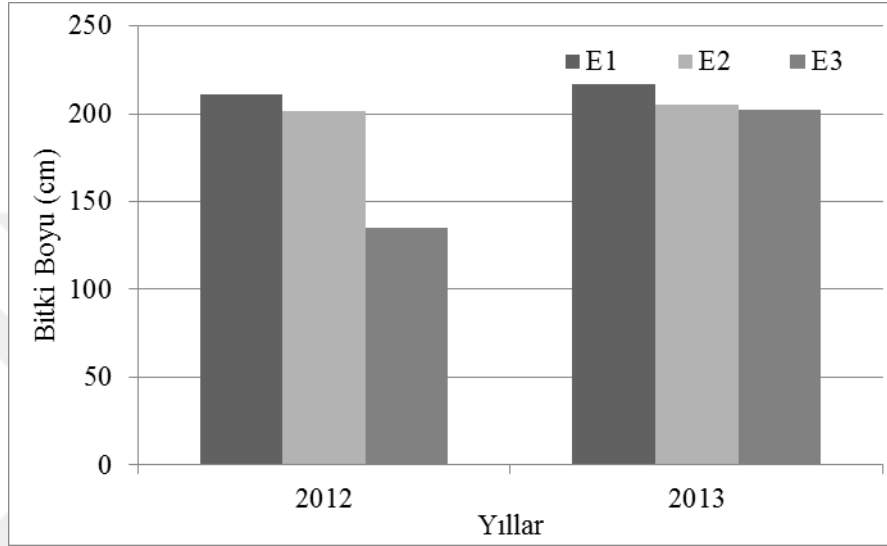
Şekil 4.2. Bitki boyunda ekim zamanı x biçim zamanı interaksyonu

Denemede incelemeye alınan mısır çeşitlerinin bitki boyları yıllara bağlı olarak farklılık göstermiştir (Şekil 4.3). Her iki yılda da OSSK-644 en uzun boylu çeşit olurken TC-513 en kısa boylu çeşit olmuştur. Ancak 2013 yılında çeşitlerin boyları arasındaki farklılık önemsiz seviyesinde iken, 2012 yılında önemli farklılık ortaya çıkmıştır. Bu durum interaksyonun sebeplerindendir.



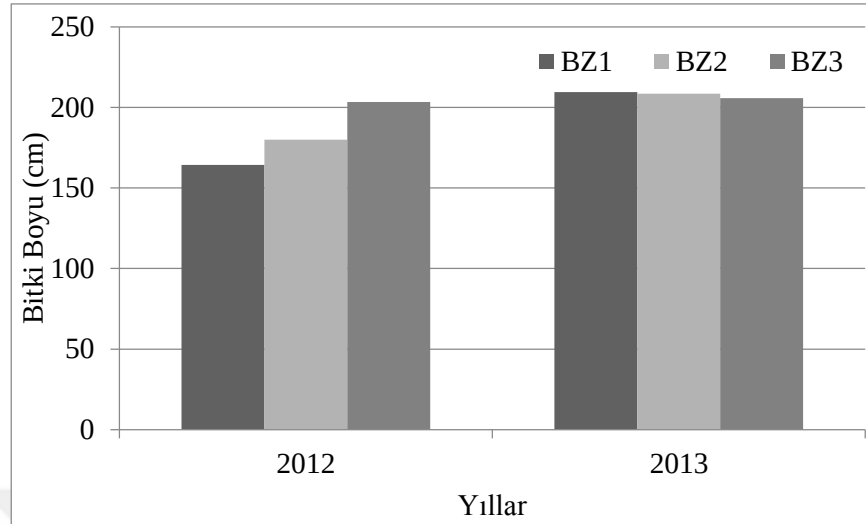
Şekil 4.3. Bitki boyu üzerinde çeşit x yıl interaksyonu

Yıllara bağılı olarak ekim zamanlarının bitki boyları farklı bulunmuştur. 2012 yılında EZ_1 ve EZ_2 dönemlerinin bitki boyları birbirine yakın olurken EZ_3 döneminin bitki boyu istatistiksel olarak düşüktür. 2013 yılında ise EZ_2 ve EZ_3 dönemlerinin bitki boyları birbirine benzer, EZ_1 döneminin bitki boyu farklı ve yüksektir (Şekil 4.4).



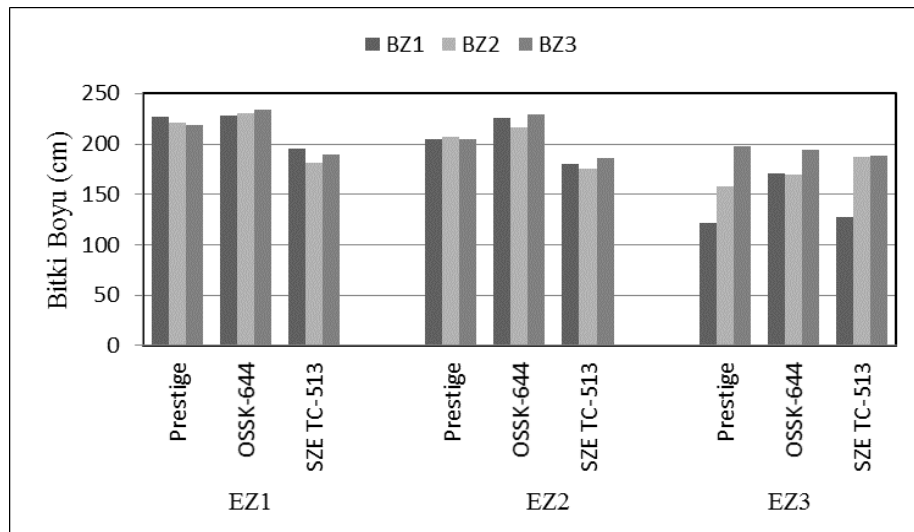
Şekil 4.4. Bitki boyu üzerinde ekim zamanı x yıl interaksyonu

Yıllara bağılı olarak biçim zamanlarında da bitki boyu farklılıkları ortaya çıkmıştır. Bu farklılıklar BZ x Y interaksyonun önemli olmasının kaynağıdır. İkinci yılda biçim zamanlarına bağılı olarak bitki boyları arasında önemli bir farklılık yoktur. Ancak denemenin ilk yılında her üç biçim zamanına ait bitki boyları birbirinden farklı bulunmuştur (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Bitki boyu üzerinde biçim zamanı x yıl interaksyonu

Araştırmamızda Ç x EZ x BZ interaksyonu bitki boyunda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu interaksyona göre en uzun bitki boyu 233,5 cm ile OSSK-644 çeşidinin birinci ekim zamanında ekilerek son dönemde hasat edilmesiyle ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.6). Bu interaksyon için hesaplanan LSD değerine göre Prestige çeşidinde birinci ekim zamanında ve her üç biçim zamanında bitki boyları ile OSSK-644 çeşidinin birinci ve ikinci ekim zamanlarında ve her üç biçim zamanlarındaki bitki boyları en yüksek gurubu oluşturmuşlardır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Bitki boyu üzerinde çeşit x ekim zamanı x biçim zamanı interaksyonu

Bu çalışmada yukarıda anlatılan sonuçlara göre Erzurum şartlarında silajlık mısırın bitki boyunu yıllar, ekim zamanları ve biçim zamanları önemli sevide etkilemiştir. Araştırmanın ikinci yılında bitki boyları daha uzun bulunmuştur. Güney vd (2010) de Erzurum'da yürüttükleri silajlık mısır denemesinde bitki boyunun yıllara bağlı olarak değiştiğini bulmuşlardır. Yıl içerisinde ekolojik şartların farklılığı bitki boyu gibi bitkisel özelliklerde önemli farklılıklara yol açabilmektedir (Öztürk vd 2008).

Erzurum şartlarında yürütülen bu araştırmada çeşitlerin boyları farklılık göstermiş en uzun boylu çeşit OSSK-644 olmuş, bunu sırasıyla Prestige ve TC-513 çeşitleri izlemiştir. Bitkilerin boylanma gibi özellikleri bölgenin şartlarında göstermiş oldukları performansın bir sonucudur. Diğer bir ifade ile genetik kapasitelerinin bir yansımasıdır. Daha uzun gelişme süresine sahip çeşitlerin daha uzun boylu olmaları beklenen bir durumdur. Nitekim bu araştırmada da OSSK-644 çeşidi en geççi çeşit olduğu için daha fazla boylanma göstermiştir. En erkenci çeşit olan TC-513 ise daha kısa boylu olmuştur. Farklı mısır çeşitleriyle çalışan birçok araştırmacı benzer sonuçlara işaret etmişlerdir (Akdeniz vd 2004; Öztürk vd 2008; Güney vd 2010; Kaya ve Kuşaksız 2012).

Araştırmada birinci ekim zamanında bitki boyu daha yüksek olmuş, ekim zamanları geciktikçe bitki boyunda önemli sevide kısaltmalar görülmüştür. Bu durum bitkilerin ekim zamanına bağlı olarak maruz kaldıkları gelişme süresinden kaynaklanmaktadır (Sönmez vd 2001). Erken ekilen bitkiler daha uzun gelişme süresine sahip oldukları için daha uzun boylu olmuşlardır. Ergin vd (1989), İdikut vd (2005) ile Kaya ve Kuşaksız (2012) da ekim zamanına bağlı olarak mısırdaki bitki boyunun değişiklik gösterdiğini belirlemişlerdir.

Biçim zamanı bu araştırmada tarih olarak ele alınmıştır. Bu nedenle erken veya geç yapılan hasatlar bitkilerin büyüme ve gelişmeleri dolayısıyla bitki boyları üzerine önemli etki yapmıştır. Nitekim en düşük bitki boyu birinci hasat döneminde en yüksek bitki boyu ise son hasat döneminde tespit edilmiştir. Hasadın geç bir tarihte yapılması mısırdaki boy uzamasına izin vermektedir (Kılıç ve Gül 2007).

Bitki boyu üzerinde uygulanan faktörlerin (Ç, BZ ve EZ) üçlü interaksyonu önemlidir. Daha öncede anlatıldığı gibi her üç uygulama da bitki boyunu münferit olarak çok önemli şekilde etkilemiştir. Bu durum müşterek etkilerine de yansımıştır. En yüksek bitki boyu (233,5 cm) en geççi olan çeşidin erken dönemde ekilip geç tarihte hasat edilmesiyle ortaya çıkmıştır (OSSK-644 çeşidi, birinci ekim zamanı ve son hasat dönemi). Yine bu çeşidin birinci ve ikinci ekim zamanlarındaki bitki boyları da yüksektir. Benzer olarak denemede orta erkenci olan Prestige çeşidinin de birinci ekim zamanındaki bitki boyu yüksektir. Erkenci çeşitlerin daha kısa boylu olduğu ve daha erken olgunlaştıkları bilinmektedir. Buna ilave olarak ekimlerin ve hasatların erken ya da geç yapılması bu sonuçları ortaya çıkarmıştır. Çeşit x ekim zamanı İdikut vd (2005) tarafından da önemli bulunmuştur.

4.2. Sap Kalınlığı

Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen mısır çeşitlerinin bitki sap kalınlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre çeşit, ekim zamanı, biçim zamanı ve yıl mısırdaki sap kalınlığını önemli bir şekilde etkilemiştir. Bunun yanında Ç x Y ikili interaksyonu da önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin sap kalınlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri	Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri
Blok	2	0,1	Ç x Y	2	11,8**
Çeşit (Ç)	2	48,2**	EZ x Y	2	2,5
E. Zam. (EZ)	2	3,5*	Ç x EZ x Y	4	2,0
Ç x EZ	4	2,4	BZ x Y	4	0,7
B. Zam. (BZ)	2	18,8**	Ç x BZ x Y	4	2,2
Ç x BZ	4	0,6	EZ x BZ x Y	4	1,7
EZ x BZ	4	0,5	Ç x EZ x BZ x Y	8	1,2
Ç x EZ x BZ	8	1,7	Hata	106	
Yıl (Y)	1	776,5**	Genel	161	

*: 0.05 seviyesinde, **: 0.01seviyesinde önemlilik gösterir.

Araştırmadan elde edilen 2012 ve 2013 yılları ile iki yıllık ortalama sap kalınlığı değerleri Çizelge 4.4’de verilmiştir. 2012 yılı sap kalınlığı (1,55 cm) 2013 yılı sap kalınlığından (2,45 cm) daha küçük olmuştur. Çeşitler arasındaki farklılıklar dikkate alındığında daha kalın sap sırasıyla OSSK-644 (2,12 cm) ve Prestige (2,10 cm) çeşitlerinde bulunmuştur. Bunları 1,78 cm ile TC-513 çeşidi takip etmiştir. Ekim zamanları arasında en kalın saplı bitkiler son dönem ekimlerinde (2,06 cm) bulunmuştur. Bu dönem sap kalınlıkları birinci ekim döneminden (2,00 cm) istatistiksel olarak farklı değildir. İkinci ekim dönemi ise en düşük sap kalınlığını (1,95 cm) ortaya çıkarmıştır. Birinci ve ikinci dönemde biçilen bitkiler (2,08 cm ve 2,07 cm) birbirine yakın ve daha kalın saplı olurken, son dönemde biçilenler (1,86 cm) daha ince saplara sahip olmuşlardır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin sap kalınlıkları (cm)¹

Çeşit	Ekim Zamanı	Biçim Zamanı			Ortalama
		B1	B2	B3	
2012					
Prestige	E1	1,88	1,73	1,55	1,72
	E2	1,29	1,53	1,47	1,43
	E3	1,92	1,75	1,55	1,74
Ortalama		1,70	1,67	1,52	1,63
OSSK-644	E1	1,77	2,00	1,57	1,78
	E2	2,12	1,85	1,54	1,84
	E3	2,00	1,75	1,43	1,73
Ortalama		1,96	1,87	1,51	1,78
SZE TC-513	E1	1,45	1,14	1,15	1,24
	E2	0,95	1,31	1,01	1,09
	E3	1,38	1,64	1,24	1,42
Ortalama		1,26	1,36	1,13	1,25
	E1	1,70	1,62	1,42	1,58
	E2	1,45	1,57	1,34	1,45
	E3	1,77	1,71	1,41	1,63
Ortalama		1,62	1,64	1,39	1,55 B
2013					
Prestige	E1	2,71	2,51	2,40	2,52
	E2	2,75	2,65	2,28	2,56
	E3	2,72	2,68	2,51	2,63
Ortalama		2,72	2,61	2,39	2,58

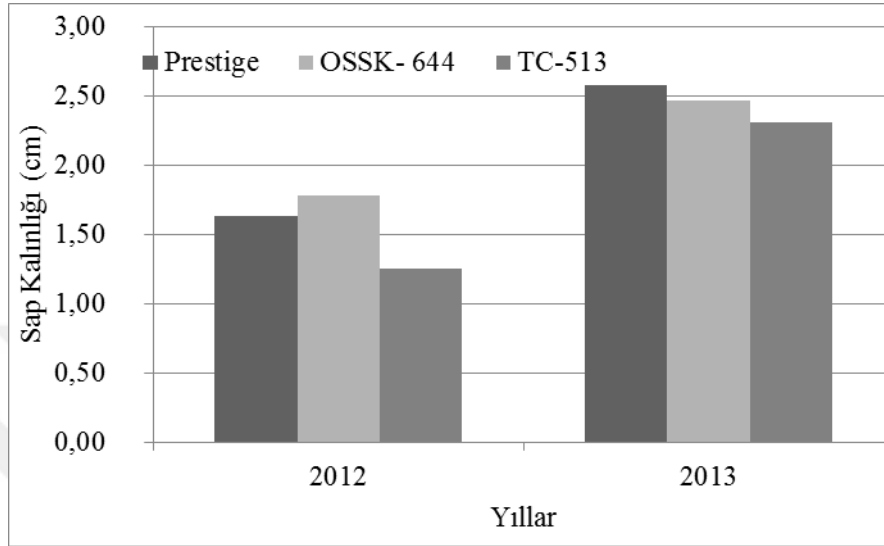
Çizelge 4.4. (devam)

OSSK-644	E1	2,35	2,60	2,55	2,50
	E2	2,53	2,44	2,37	2,45
	E3	2,53	2,51	2,32	2,45
Ortalama		2,47	2,51	2,41	2,47
SZE TC-513	E1	2,19	2,31	2,19	2,23
	E2	2,48	2,37	2,17	2,34
	E3	2,40	2,41	2,25	2,35
Ortalama		2,36	2,36	2,20	2,31
	E1	2,42	2,47	2,38	2,42
	E2	2,59	2,49	2,27	2,45
	E3	2,55	2,53	2,36	2,48
Ortalama		2,52	2,50	2,34	2,45 A
İki Yıllık Ortalama					
Prestige	E1	2,29	2,12	1,97	2,13
	E2	2,02	2,09	1,87	1,99
	E3	2,32	2,22	2,03	2,19
Ortalama		2,21	2,14	1,96	2,10 A
OSSK-644	E1	2,06	2,30	2,06	2,14
	E2	2,33	2,15	1,95	2,14
	E3	2,27	2,13	1,87	2,09
Ortalama		2,21	2,19	1,96	2,12 A
SZE TC-513	E1	1,82	1,73	1,67	1,74
	E2	1,71	1,84	1,59	1,72
	E3	1,89	2,02	1,74	1,89
Ortalama		1,80	1,86	1,67	1,78 B
	E1	2,06	2,05	1,90	2,00 AB
	E2	2,02	2,03	1,81	1,95 B
	E3	2,16	2,12	1,88	2,06 A
Ortalama		2,08 A	2,07 A	1,86 B	
LSD-Test					
Çeşit (Ç): 0,10 E. Zamanı (EZ): 0,08 B. Zamanı (BZ): 0,10 Yıl (Y): 0,09		Ç x EZ: - Ç x BZ: - EZ x BZ: - Ç x Y: 0,15 EZ x Y: - BZ x Y: -		Ç x EZ x BZ: - Ç x EZ x Y: - Ç x BZ x Y: - EZ x BZ x Y: - Ç x EZ x BZ x Y: -	

¹ Değişik harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

Araştırmadaki mısır çeşitlerinin bitki sap kalınlıkları yıllara bağlı olarak farklılık göstermiştir (Şekil 4.7). Araştırmanın 2012 yılında OSSK-644 çeşidi en kalın saplı bitki olurken, 2013 yılında Prestige çeşidi en yüksek sap kalınlığına ulaşmıştır. 2013 yılında çeşitler arasındaki sap kalınlıkları önemsiz düzeyde farklılık gösterirken, 2012 yılında

önemli farklılık ortaya çıkmıştır. Bu farklılıklar interaksyonun önemli çıkmasının nedenleridir.



Şekil 4.7. Bitki sap kalınlığı üzerinde çeşit x yıl interaksyonu

Bitkilerde sap kalınlığı sağlıklı bir gelişmenin göstergesi olup, bitkinin yeterli gelişme süresi bulmasına bağlı olarak ortaya çıkan bir sonuçtur. Aynı zaman da sap kalınlığı bitkinin genetik bir özelliğidir. Nitekim bu çalışmada çeşitler arasında çok önemli sap kalınlığı farklılıkları belirlenmiştir. Prestige ve OSSK-644 daha kalın saplı bitkiler olmuştur. Zaten deneme materyallerinden TC-513 en erkenci çeşittir. Daha erken olgunlaşan bu çeşidin ince saplı olması beklenen bir sonuçtur. Geren vd (2003) İzmir şartlarında incelemiş oldukları 6 mısır çeşidi arasında sap çapının önemli değişim gösterdiğini tespit etmişler, Kılıç ve Gül (2007) de erkenci olan mısırların daha ince saplı olduğunu bulmuşlardır.

Ekim ve hasat zamanlarına bağlı olarak sap kalınlıklarının farklılık göstermesi doğaldır. Çünkü erken ekim ve geç biçimler bitkilere daha uzun gelişme süresi sağladığı için bu uygulamalarda sap kalınlıkları artmaktadır. Ancak çalışmamızda elde edilen sonuçlar tam olarak bu doğrultuda gerçekleşmemiştir. Ekim zamanlarına bağlı olarak en büyük sap kalınlığı birinci ve son ekim zamanında bulunmuş biçim zamanlarına bağlı olarak

erken biçimler daha kalın sap kalınlığı üretmişlerdir. Bu sonuçlar muhtemelen mısır çeşitlerinin sap kalınlığı yönünden yeterli gelişme süresini bulmasından kaynaklanmıştır. Diğer bir ifade ile mevcut gelişme süresi içerisinde bitkiler doğal sap kalınlaşmasını gerçekleştirmişlerdir.

Araştırmanın birinci yılı diğer yıla göre daha ince saplı bitkiler üretmiştir. Bu durum yıllar arasındaki sıcaklık farklılıklarından ileri gelmiş olabilir. 2012 yılı deneme aylarında diğer yıla göre biraz daha sıcak geçmiştir (Çizelge 3.1). Özellikle Ağustos ve Eylül aylarında görülen bu durum sapların kalınlaşmasından ziyade daha çok koçan oluşmasına yönelmesinden kaynaklanmış olabilir. Ayçiçeğinde çalışan Dumlu Gül (2014) de bazı çeşitlerin sap kalınlaşması tamamladığı için hasat zamanı geciktikçe artış olmadığını belirlemiştir.

4.3. Koçan Sayısı

Değişik olgunluk sürelerine sahip mısır çeşitlerinin farklı zamanlarda ekim ve hasat tarihlerinin incelendiği bu çalışmada bitki başına koçan sayılarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir. Bu sonuçlara göre çeşit ve yıl bitki koçan sayıları üzerine çok önemli etki yapmıştır. Bunun yanında söz konusu parametre üzerinde EZ x Y ve BZ x Y ikili interaksiyonları da önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin koçan sayılarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri	Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri
Blok	2	0,4	Ç x Y	2	1,9
Çeşit (Ç)	2	6,0**	EZ x Y	2	11,4**
E. Zam. (EZ)	2	1,2	Ç x EZ x Y	4	2,4
Ç x EZ	4	1,9	BZ x Y	4	22,5**
B. Zam. (BZ)	2	0,5	Ç x BZ x Y	4	2,2
Ç x BZ	4	0,6	EZ x BZ x Y	4	0,1
EZ x BZ	4	1,5	Ç x EZ x BZ x Y	8	0,6
Ç x EZ x BZ	8	1,8	Hata	106	
Yıl (Y)	1	95,0**	Genel	161	

** : 0.01 seviyesinde önemlilik gösterir

Araştırmadan elde edilen iki yıllık (2012 ve 2013) koçan sayıları değerleri Çizelge 4.6’da verilmiştir. 2013 yılı koçan sayısı (2,5 adet) 2012 yılı koçan sayısından (1.6 adet) daha fazla olmuştur. Prestige, TC-513 ve OSSK-644 çeşitlerinin koçan sayıları sırasıyla 2,3 adet, 2,1 adet ve 1,9 adet olarak tespit edilmiştir. Prestige ile OSSK-644 çeşitlerinin değerleri birbirinden istatistiksel olarak farklıdır. Ekim ve biçim zamanlarına göre meydana gelen değişimler ise istatistiksel olarak önemli değildir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.6. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin koçan sayıları (adet)¹

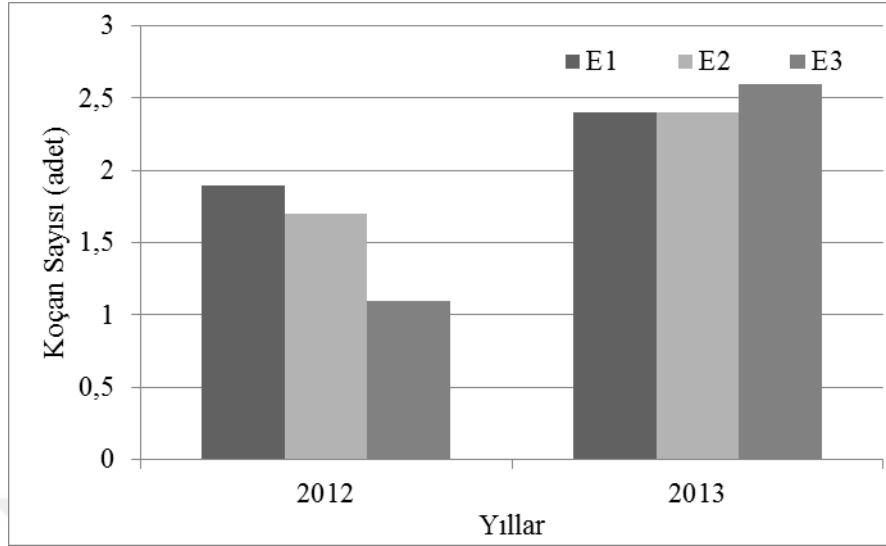
Çeşit	Ekim Zamanı	Biçim Zamanı			Ortalama
		B1	B2	B3	
2012					
Prestige	E1	3,0	2,0	1,7	2,2
	E2	1,7	2,0	1,7	1,8
	E3	0,0	0,0	1,0	1,0
Ortalama		2,3	2,0	1,4	1,9
OSSK-644	E1	1,7	1,3	1,0	1,3
	E2	2,3	1,7	1,7	1,9
	E3	0,0	1,0	1,0	1,0
Ortalama		2,0	1,3	1,2	1,5
SZE TC-513	E1	2,3	1,7	2,0	2,0
	E2	2,0	1,0	1,3	1,4
	E3	1,0	1,0	1,3	1,1
Ortalama		1,8	1,2	1,6	1,5
	E1	2,3	1,7	1,6	1,9
	E2	2,0	1,6	1,6	1,7
	E3	1,0	1,0	1,1	1,1
Ortalama		2,0	1,5	1,4	1,6 B
2013					
Prestige	E1	2,7	2,3	3,3	2,8
	E2	1,7	3,0	3,0	2,6
	E3	1,7	2,3	3,0	2,3
Ortalama		2,0	2,6	3,1	2,6
OSSK-644	E1	1,7	2,7	2,0	2,1
	E2	1,7	2,3	2,3	2,1
	E3	2,0	2,7	2,7	2,4
Ortalama		1,8	2,6	2,3	2,2
SZE TC-513	E1	2,3	2,7	2,3	2,4
	E2	2,0	3,0	2,7	2,6
	E3	2,3	3,0	3,7	3,0

Çizelge 4.6. (devam)

Ortalama		2,2	2,9	2,9	2,7
	E1	2,2	2,6	2,6	2,4
	E2	1,8	2,8	2,7	2,4
	E3	2,0	2,7	3,1	2,6
Ortalama		2,0	2,7	2,8	2,5 A
İki Yıllık Ortalama					
Prestige	E1	2,8	2,2	2,5	2,5
	E2	1,7	2,5	2,3	2,2
	E3	1,7	2,3	2,0	2,0
Ortalama		2,1	2,3	2,3	2,3 A
OSSK-644	E1	1,7	2,0	1,5	1,7
	E2	2,0	2,0	2,0	2,0
	E3	2,0	1,8	1,8	1,9
Ortalama		1,9	1,9	1,8	1,9 B
SZE TC-513	E1	2,3	2,2	2,2	2,2
	E2	2,0	2,0	2,0	2,0
	E3	1,7	2,0	2,5	2,1
Ortalama		2,0	2,1	2,2	2,1 AB
	E1	2,3	2,1	2,1	2,2
	E2	1,9	2,2	2,1	2,1
	E3	1,8	2,0	2,1	1,9
Ortalama		2,0	2,1	2,1	2,1
LSD-Test					
Çeşit (Ç): 0,3 E. Zamanı (EZ): - B. Zamanı (BZ): - Yıl (Y): 0,2		Ç x EZ: - Ç x BZ: - EZ x BZ: - Ç x Y: - EZ x Y: 0,4 BZ x Y: 0,5		Ç x EZ x BZ: - Ç x EZ x Y: - Ç x BZ x Y: - EZ x BZ x Y: - Ç x EZ x BZ x Y: -	

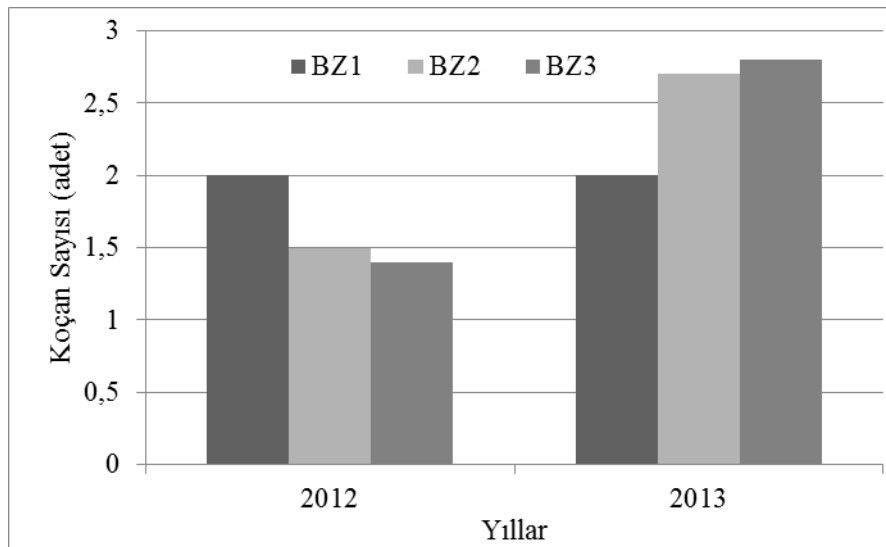
¹ Değişik harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

Yıllara bağlı olarak ekim zamanlarının bitki koçan sayıları farklı olmuştur. 2012 yılında ekim geciktikçe koçan sayılarında azalma görülmektedir. 2013 yılında ise EZ₁ ve EZ₂ dönemlerinde bitki koçan sayıları birbirine eşitken, EZ₃ döneminde koçan sayısı biraz daha fazla olmuştur (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Bitkide koçan sayısı üzerinde ekim zamanı x yıl interaksyonu

Yıllara bağlı olarak biçim zamanları da bitki koçan sayıları üzerinde farklı etkiler ortaya koymuştur. Biçim zamanı geciktikçe 2012 yılında koçan sayılarında azalma görülürken 2013 yılında artış görülmektedir. Yıllara göre biçim zamanlarının farklı sonuç vermesi BZ x Y interaksyonunun önemli çıkmasına sebep olmuştur (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Bitki koçan sayısı üzerinde biçim zamanı x yıl interaksyonu

Mısırdaki koçan sayısı çeşitlerin doğal gelişim süreçleri sonucunda ortaya çıkan ve genetik potansiyellerini yansıttıkları bir özelliktir. Tane ve silaj verimi üzerinde önemli olan bu karakter mısır çeşitlerinin en önemli özelliklerindendir. Araştırmamızda Prestige çeşidi daha fazla koçan oluşturmuş, bunu TC-513 ve OSSK-644 takip etmiştir. Koçan oluşumu bitkilerde vejetatif büyüme tamamlandıktan sonra gerçekleşen bir gelişme olayıdır. Bu nedenle geçici olan çeşitlerin potansiyel koçan sayılarını ortaya çıkarmama ihtimalleri vardır. Bu çalışmada da en geçici çeşit OSSK-644 en az koçan sayısına sahip olmuştur. Çeşitler arasındaki koçan sayısı farklılığına Geren vd (2003) ile İdikut vd (2005) de işaret etmişlerdir.

Yıllara bağlı olarak bitkilerdeki koçan sayıları hem ekim hem de biçim zamanlarına göre değişiklik göstermiştir. Bu durum muhtemelen yıllar arasındaki iklim farklılıklarının bitkilerin gelişmesini hızlandırması ve yavaşlatması sonucunda ekim ve biçim tarihlerinin etkilerinin farklı olmasından kaynaklanmıştır. Bursa şartlarında çalışan Turgut ve Balci (2002) koçan sayısının hem çeşitlere hem de ekim zamanlarına bağlı olarak değiştiğini bulmuşlardır. Araştırmacılar ekim zamanı x yıl etkileşimini de önemli bulmuşlardır.

4.4. Yaprak Oranı

Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen mısır çeşitlerinin yaprak oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir. Bu sonuçlara göre çeşit, ekim zamanı, biçim zamanı ve yıl mısırdaki yaprak oranlarına çok önemli etki yapmıştır. Bunu yanında $\text{Ç} \times \text{EZ}$, $\text{EZ} \times \text{BZ}$, $\text{Ç} \times \text{Y}$ ve $\text{EZ} \times \text{Y}$ ikili etkileşimleri ile $\text{Ç} \times \text{EZ} \times \text{BZ}$ ve $\text{Ç} \times \text{EZ} \times \text{Y}$ üçlü etkileşimleri önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin Yaprak oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri	Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri
Blok	2	8,2**	Ç x Y	2	7,8**
Çeşit (Ç)	2	4,8*	EZ x Y	2	32,2**
E. Zam. (EZ)	2	45,6**	Ç x EZ x Y	4	2,5*
Ç x EZ	4	6,3**	BZ x Y	4	1,1
B. Zam. (BZ)	2	93,1**	Ç x BZ x Y	4	0,4
Ç x BZ	4	1,1	EZ x BZ x Y	4	2,3
EZ x BZ	4	18,6**	Ç x EZ x BZ x Y	8	0,5
Ç x EZ x BZ	8	2,1*	Hata	106	
Yıl (Y)	1	166,6**	Genel	161	

*: 0.05 seviyesinde, **: 0.01seviyesinde önemlilik gösterir.

Denemeden elde edilen iki yıllık yaprak oranı değerleri Çizelge 4.8’de verilmiştir. 2012 yılı yaprak oranı (%17,43) 2013 yılı yaprak oranından (%12,4) daha yüksek olmuştur. Çeşitler arasında en yüksek yaprak oranına %15,62 ile Prestige çeşidi sahiptir. Bunu %15,07 ile OSSK-644 ve %14,18 ile TC-513 çeşitleri takip etmişlerdir. Yaprak oranları ekim zamanları geciktikçe artmış, en yüksek yaprak oranı %17,49 ile üçüncü ekim zamanında olurken, en düşük yaprak oranı %13,24 ile birinci ekim zamanında ortaya çıkmıştır. Son ekim zamanındaki yaprak oranı diğer ikisinden istatistiksel olarak yüksektir. Biçim zamanlarına bağlı olarak mısırın yaprak oranları önemli değişim göstermiştir. İkinci ve üçüncü biçim zamanlarında yaprak oranları (%13,36 ve %12,87) birbirine yakın değerler alırken, birinci biçim zamanında (%18,64) daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin yaprak oranları (%)¹

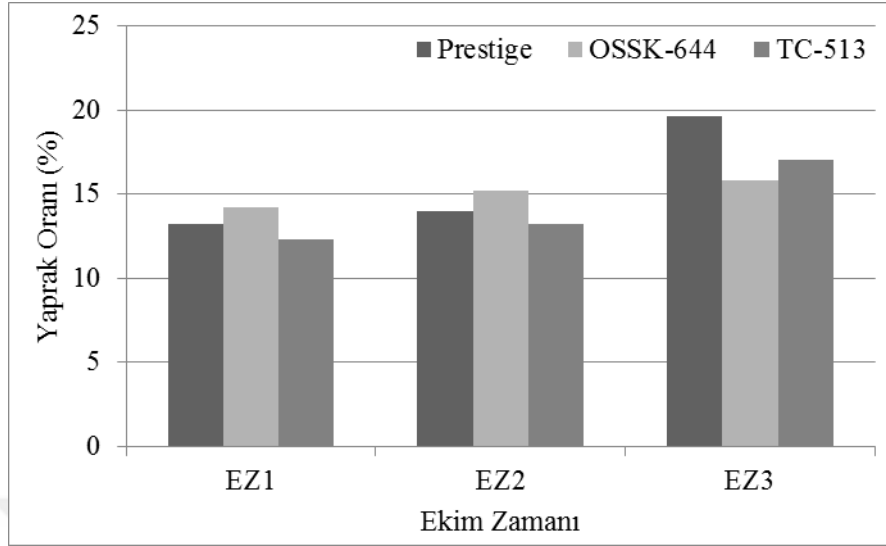
Çeşit	Ekim Zamanı	Biçim Zamanı			Ortalama
		B1	B2	B3	
2012					
Prestige	E1	15,40	13,81	14,49	14,56
	E2	19,67	12,39	14,80	15,62
	E3	34,32	23,94	19,85	26,04
Ortalama		23,13	16,72	16,38	18,74
OSSK-644	E1	16,91	18,25	14,38	16,52
	E2	20,24	16,56	15,18	17,33
	E3	25,37	18,38	16,29	20,01
Ortalama		20,84	17,73	15,29	17,95
SZE TC-513	E1	13,24	10,35	13,30	12,30
	E2	15,06	14,93	12,43	14,14
	E3	28,27	17,41	15,34	20,34
Ortalama		18,86	14,23	13,69	15,60
	E1	15,18	14,14	14,06	14,46
	E2	18,33	14,63	14,14	15,70
	E3	29,32	19,91	17,16	22,13
Ortalama		20,94	16,23	15,12	17,43 A
2013					
Prestige	E1	13,59	8,39	13,52	11,83
	E2	16,31	10,19	10,66	12,39
	E3	19,50	12,13	08,17	13,27
Ortalama		16,47	10,24	10,78	12,49
OSSK-644	E1	15,47	9,11	11,07	11,88
	E2	16,25	13,25	09,66	13,05
	E3	16,62	9,31	08,96	11,63
Ortalama		16,11	10,56	09,90	12,19
SZE TC-513	E1	14,55	9,22	13,30	12,36
	E2	14,55	11,25	11,05	12,28
	E3	20,26	11,57	09,16	13,67
Ortalama		16,45	10,68	11,17	12,76
	E1	14,54	8,91	12,63	12,02
	E2	15,70	11,56	10,45	12,57
	E3	18,79	11,00	8,76	12,85
Ortalama		16,34	10,49	10,62	12,48 B
İki Yıllık Ortalama					
Prestige	E1	14,49	11,10	14,00	13,20
	E2	17,99	11,29	12,73	14,00
	E3	26,91	18,04	14,01	19,65
Ortalama		19,80	13,48	13,58	15,62 A

Çizelge 4.8. (devam)

OSSK-644	E1	16,19	13,68	12,72	14,20
	E2	18,25	14,91	12,42	15,19
	E3	20,99	13,84	12,63	15,82
Ortalama		18,48	14,14	12,59	15,07 AB
SZE TC-513	E1	13,90	9,78	13,30	12,33
	E2	14,81	13,09	11,74	13,21
	E3	24,27	14,49	12,25	17,00
Ortalama		17,66	12,46	12,43	14,18 B
	E1	14,86	11,52	13,34	13,24 B
	E2	17,01	13,10	12,30	14,14 B
	E3	24,06	15,46	12,96	17,49 A
Ortalama		18,64 A	13,36 B	12,87 B	14,96
<i>LSD-Test</i>					
Çeşit (Ç): 0,93 E. Zamanı (EZ): 1,23 B. Zamanı (BZ): 1,23 Yıl (Y): 1,01		Ç x EZ: 2,13 Ç x BZ: - EZ x BZ: 2,13 Ç x Y: 1,74 EZ x Y: 1,74 BZ x Y: -		Ç x EZ x BZ: 2,79 Ç x EZ x Y: 2,28 Ç x BZ x Y: - EZ x BZ x Y: - Ç x EZ x BZ x Y: -	

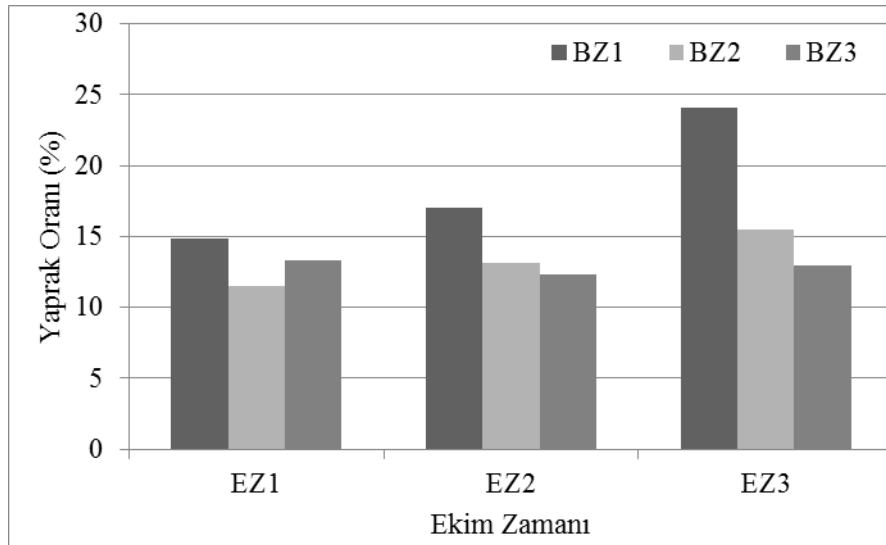
¹ Değişik harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

Araştırmada yaprak oranı üzerinde Ç x EZ interaksyonu çok önemli bulunmuştur. Bu durum çeşitlerin ekim zamanlarına bağlı olarak farklı yaprak oranına sahip olmasından kaynaklanmıştır. Örneğin OSSK-644 çeşidi ilk iki ekim zamanında yüksek yaprak oranına sahip çeşit olurken, üçüncü ekim zamanında Prestige çeşidi en yüksek yaprak oranına ulaşmıştır (Şekil 4.10).



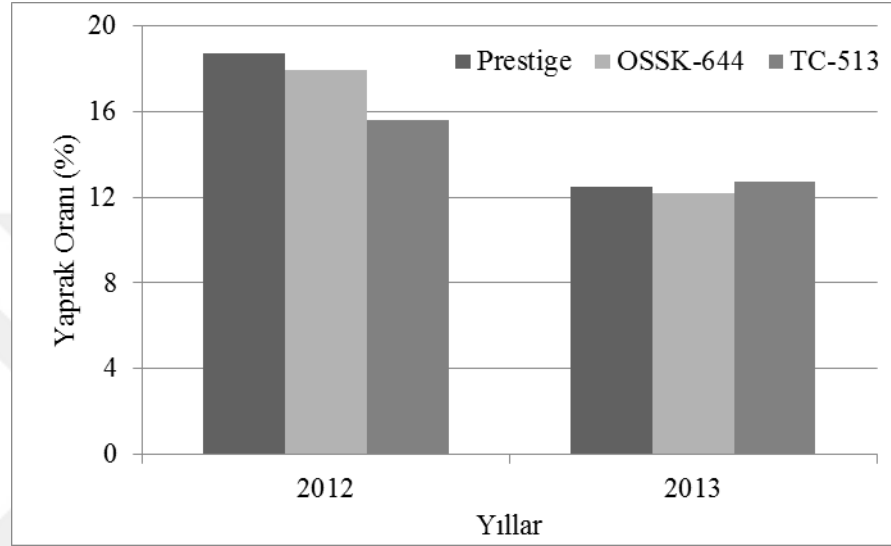
Şekil 4.10. Yaprak oranı üzerinde çeşit x ekim zamanı interaksyonu

Yaprak oranı üzerinde EZ x BZ interaksyonu istatistiksel olarak çok önemlidir. Bu önemlilik aynı ekim zamanında farklı biçim zamanlarının farklı değerler göstermesinden ileri gelmiştir. Üçüncü ekim zamanında birinci biçim zamanının diğer biçim zamanlarına göre büyük farklılık göstermesi bu interaksyonun önemli çıkma sebeplerindendir (Şekil 4.11).



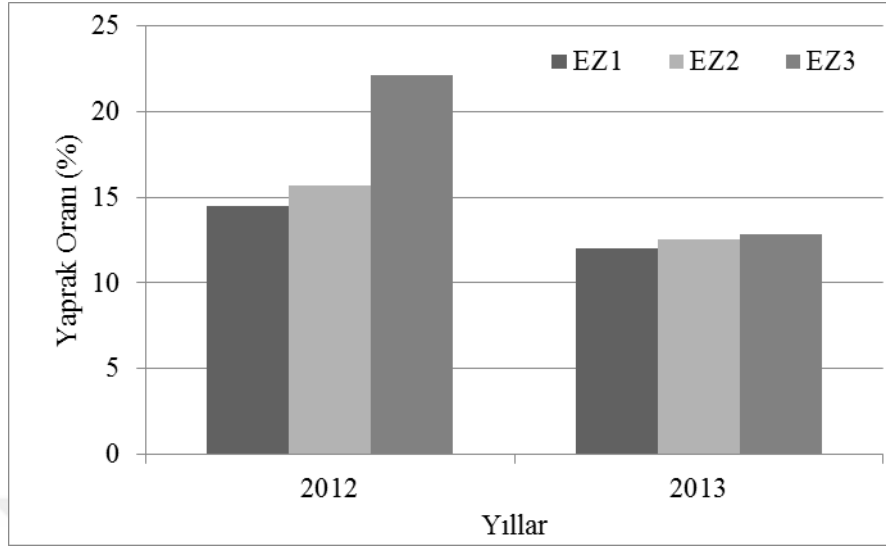
Şekil 4.11. Yaprak oranı üzerinde ekim zamanı x biçim zamanı interaksyonu

2012 yılında Prestige ve 2013 yılında TC-513 çeşitleri en yüksek yaprak oranına sahip olmuşlardır. 2013 yılında çeşitler arasındaki yaprak oranları arasındaki farklılık önemsiz seviyesinde iken, 2012 yılında önemli farklılık ortaya çıkmıştır. Bu farklılıklar yaprak oranında çeşit x yıl interaksyonunun sebeplerindendir (Şekil 4.12).



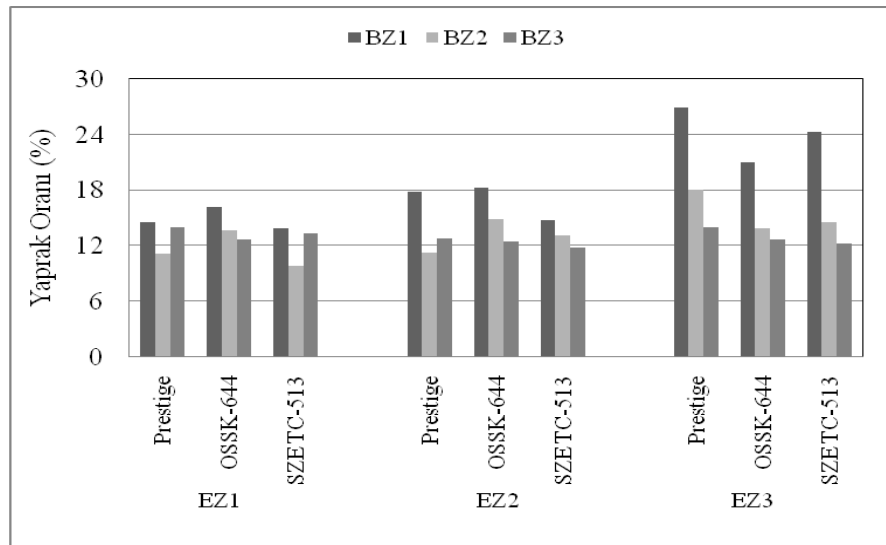
Şekil 4.12. Yaprak oranı üzerinde çeşit x yıl interaksyonu

Yıllara bağlı olarak ekim zamanlarının bitki yaprak oranları farklı değerler göstermiştir. 2012 yılında birinci ve ikinci ekim dönemlerinde yaprak oranları birbirine yakın olurken üçüncü ekim döneminde istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur. 2013 yılında ise tüm ekim zamanlarında yaprak oranları birbirine yakın değerler almışlardır (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Yaprak oranı üzerinde ekim zamanı x yıl interaksyonu

Araştırmamızda Ç x EZ x BZ interaksyonu yaprak oranında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu interaksyona göre en yüksek yaprak oranı %26,91 ile Prestige çeşidinin üçüncü ekim zamanında ekilerek ilk dönemde hasat edilmesiyle ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Yaprak oranı üzerinde çeşit x ekim zamanı x biçim zamanı interaksyonu

Araştırmada kullanılan çeşitlerin yaprak oranları arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur. Yaprak oranı çeşitlere has bir özellik olduğundan farklılıklar çıkması doğaldır. Ergül (2008) incelemeye aldığı mısır çeşitlerinde benzer sonuçlar belirlemiştir. Araştırmacı Konya ekolojik şartlarında yürüttüğü 24 at dişi mısır çeşidinde yaprak oranlarının %12,7-20,5 arasında büyük bir değişim gösterdiğini tespit etmiştir.

Denememizde ekim ve hasat zamanlarına bağlı olarak yaprak oranları farklılık göstermiş ve bu farklılık önemli bulunmuştur. Yaprak oranları ekim zamanları geciktikçe artmış, hasat zamanlarında ise tersi bir durum ortaya çıkmıştır. Bu durum bitkilerde sap kalınlaşması ve koçan oluşumu dinamikleri ile ilgilidir. Geç tarihte yapılan ekimler ve erken tarihte yapılan hasatlar bitkide sap ve koçan oranının düşük olmasından dolayı yaprak oranının daha yüksek olması sonucunu doğurmuştur. Sönmez vd (2001) Tokat şartlarında 10 Mayıs'ta ekilen bitkilerde yaprak sayısının daha fazla olduğunu bulmuşlardır.

Denemenin birinci yılında ikinci yıla göre daha yüksek yaprak oranı meydana gelmiştir. Bu durum yıllar arasındaki farklı iklim özelliklerinin bitki gelişmesini ve bitki yapılarını (yaprak, sap, koçan gibi) farklı oranda teşvik etmesinden ileri gelmiş olabilir.

Bitki yaprak oranı üzerinde araştırmaya konu olan ana faktörlerin (Ç, BZ ve EZ) müşterek etkileri (ikili ve üçlü interaksiyonlar) önemli bulunmuştur. Daha öncede anlatıldığı gibi her üç uygulama da yaprak oranını münferit olarak çok önemli şekilde etkilemiştir. Genetik olarak daha fazla yaprak oranına sahip olan çeşitler, geç ekilip erken dönemde biçildikleri zaman daha yüksek yaprak oranı ortaya çıkmıştır. Bu üç faktör birlikte ele alındığı zaman en yüksek yaprak oranı %26,91 ile Prestige çeşidinin üçüncü ekim zamanında ekilerek ilk dönemde hasat edilmesiyle ortaya çıkmıştır. Çünkü Prestige çeşidi en fazla yaprak oluşturan çeşittir. Geç ekim ve erken hasatlarda bitkide sap ve koçan oluşumu düşük olduğundan bu uygulama yüksek yaprak oranı ile sonuçlanmıştır. Kılıç ve Gül (2007) de mısır yaprak oranında çeşit x hasat zamanı interaksiyonunu önemli bulmuşlardır.

4.5. Sap Oranı

Farklı mısır çeşitlerinin değişik ekim ve hasat zamanlarında sap oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9’da verilmiştir. Bu sonuçlara göre çeşit, ekim zamanı ve biçim zamanı bitki sap oranı üzerine çok önemli etki yapmıştır. Bunu yanında araştırmada EZ x BZ ve EZ x Y ikili interaksyonu ile Ç x EZ x Y üçlü interaksyonu da önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin sap oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.		F Değerleri	S.D.	F Değerleri
Blok	2	1,9	Ç x Y	2	0,9
Çeşit (Ç)	2	54,2**	EZ x Y	2	26,3**
E. Zam. (EZ)	2	142,3**	Ç x EZ x Y	4	4,0**
Ç x EZ	4	2,0	BZ x Y	4	2,7
B. Zam. (BZ)	2	4,9**	Ç x BZ x Y	4	2,4
Ç x BZ	4	2,3	EZ x BZ x Y	4	1,4
EZ x BZ	4	3,2*	Ç x EZ x BZ x Y	8	1,4
Ç x EZ x BZ	8	0,6	Hata	106	
Yıl (Y)	1	0,9	Genel	161	

*: 0.05 seviyesinde, **: 0.01seviyesinde önemlilik gösterir

Denemeden elde edilen iki yıllık (2012 ve 2013) sap oranı değerleri Çizelge 4.10’da verilmiştir. 2012 ve 2013 yılında sap oranları sırasıyla %50,84 ve %49,95 ile birbirine yakın düzeyde bulunmuştur. Çeşitler incelendiği zaman önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. En yüksek sap oranı OSSK-644 (%54,89) çeşidinden elde edilirken bunu sırasıyla Prestige (%52,48) ve TC-513 (%43,82) çeşitleri takip etmiştir. Ekim zamanı geciktikçe sap oranlarında artma meydana gelmiştir. Ekim zamanları içerisinde en yüksek sap oranı %61,24 ile üçüncü ekim döneminde elde edilirken birinci ve ikinci ekim dönemlerinde birbirine yakın ve daha düşük (%44,13 ve %45,82) sap oranı değerleri elde edilmiştir. Biçim zamanları arasında ilk iki biçim zamanı istatistiksel olarak benzer bulunmuş (%51,31 ve %51,52), son biçim döneminde ise sap oranı (%48,36) düşük bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin sap oranları (%)¹

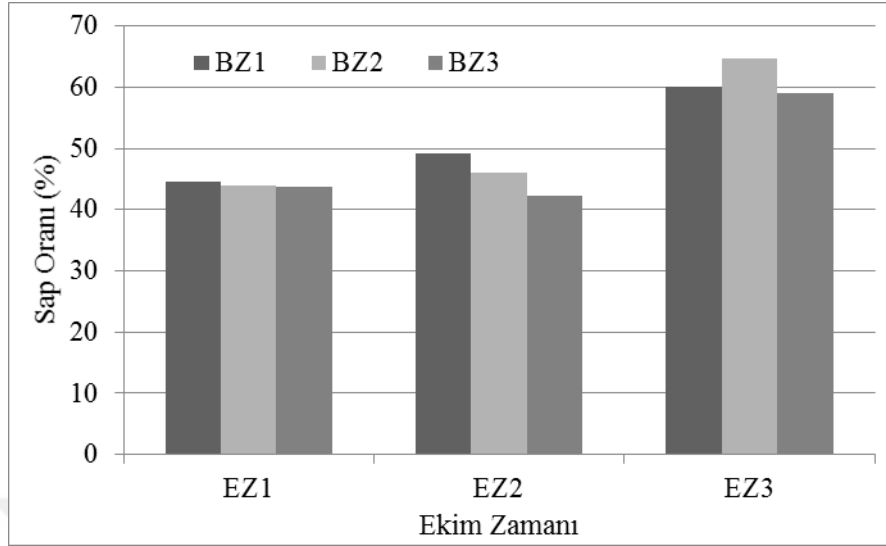
Çeşit	Ekim Zamanı	Biçim Zamanı			Ortalama
		B1	B2	B3	
2012					
Prestige	E1	45,44	42,50	50,37	46,10
	E2	47,50	36,04	36,49	40,01
	E3	65,68	76,06	68,45	70,06
Ortalama		52,87	51,53	51,77	52,06
OSSK-644	E1	53,23	53,66	43,83	50,24
	E2	59,38	46,74	45,12	50,41
	E3	74,63	68,40	59,02	67,35
Ortalama		62,42	56,27	49,33	56,00
SZE TC-513	E1	38,34	37,95	34,84	37,04
	E2	37,83	37,90	33,38	36,37
	E3	55,83	67,37	56,70	59,97
Ortalama		44,00	47,74	41,64	44,46
	E1	45,67	44,71	43,01	44,46
	E2	48,24	40,23	38,33	42,27
	E3	65,38	70,61	61,39	65,79
Ortalama		53,10	51,85	47,58	50,84
2013					
Prestige	E1	44,97	45,80	40,83	43,87
	E2	52,39	59,53	47,71	53,21
	E3	59,28	63,25	62,28	61,60
Ortalama		52,21	56,19	50,28	52,89
OSSK-644	E1	47,99	45,34	47,99	47,11
	E2	55,68	49,81	50,03	51,84
	E3	60,05	65,75	61,36	62,39
Ortalama		54,57	53,63	53,13	53,78
SZE TC-513	E1	38,00	38,24	45,02	40,42
	E2	42,34	45,49	41,31	43,04
	E3	44,99	47,53	45,74	46,08
Ortalama		41,77	43,75	44,02	43,18
	E1	43,65	43,13	44,61	43,80
	E2	50,13	51,61	46,35	49,36
	E3	54,78	58,84	56,46	56,69
Ortalama		49,52	51,19	49,14	49,95

Çizelge 4.10. (devam)

İki Yıllık Ortalama					
Prestige	E1	45,20	44,15	45,60	44,99
	E2	49,94	47,79	42,10	46,61
	E3	62,48	69,65	65,37	65,83
Ortalama		52,54	53,86	51,02	52,48 A
OSSK-644	E1	50,61	49,50	45,91	48,68
	E2	57,53	48,27	47,58	51,13
	E3	67,34	67,08	60,19	64,87
Ortalama		58,50	54,95	51,23	54,89 A
SZE TC-513	E1	38,17	38,10	39,93	38,73
	E2	40,08	41,70	37,35	39,71
	E3	50,41	57,45	51,22	53,03
Ortalama		42,89	45,75	42,83	43,82 B
	E1	44,66	43,92	43,81	44,13 B
	E2	49,19	45,92	42,34	45,82 B
	E3	60,08	64,73	58,93	61,24 A
Ortalama		51,31 A	51,52 A	48,36 B	50,40
<i>LSD-Test</i>					
Çeşit (Ç): 2,93 E. Zamanı (EZ): 2,93 B. Zamanı (BZ): 2,93 Yıl (Y): -		Ç x EZ: - Ç x BZ: - EZ x BZ: 3,84 Ç x Y: - EZ x Y: 4,15 BZ x Y: -		Ç x EZ x BZ: - Ç x EZ x Y: 7,19 Ç x BZ x Y: - EZ x BZ x Y: - Ç x EZ x BZ x Y: -	

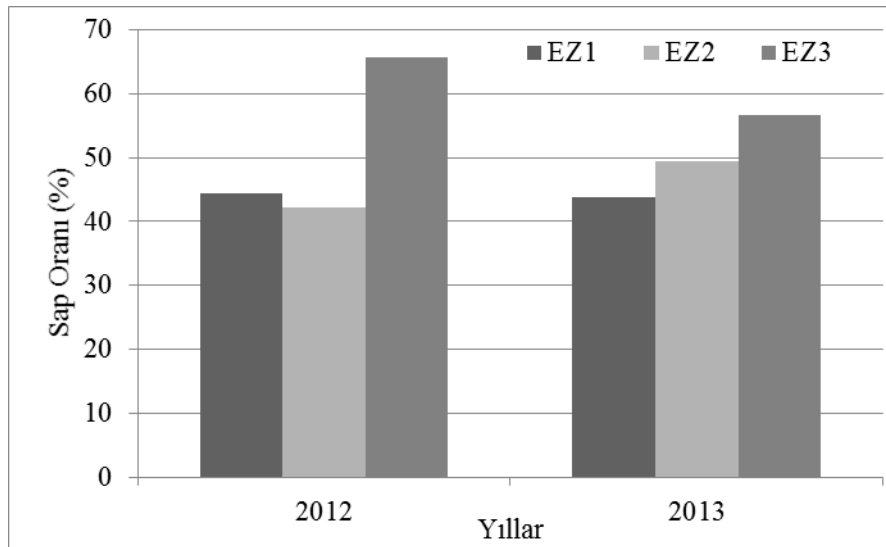
¹ Değişik harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

Bitki sap oranı üzerine EZ x BZ interaksyonu istatistiksel olarak önemlidir. Bu durum ekim zamanlarında farklı biçim zamanlarının değişik sonuçlar vermesinden ileri gelmiştir. İkinci ve üçüncü ekim zamanlarında biçim zamanlarına bağlı olarak sap oranlarında çok önemli farklılık görülürken birinci ekim zamanında biçim zamanları arasında önemli farklılık ortaya çıkmamıştır. Bu gibi farklılıklar interaksyonun önemli çıkma sebebidir (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Sap oranı üzerinde ekim zamanı x biçim zamanı etkileşimi

Yıllara göre ekim zamanlarında farklı sap oranları ortaya çıkmıştır. 2013 yılında ekim geciktikçe sap oranlarının doğrusal artışı görülmektedir. Ancak 2012 yılında birinci ve ikinci ekim zamanı benzer sonuç verirken, son biçim zamanında çok daha yüksek sap oranı ortaya çıkmıştır (Şekil 4.16).



Şekil 4.16. Sap oranı üzerinde ekim zamanı x yıl etkileşimi

Bu araştırmada Erzurum şartlarında silajlık mısırın bitki sap oranı üzerinde şeşitler, ekim zamanları ve biçim zamanları önemli bulunmuştur. Bitkilerin erkenci, orta erkenci ve geçi olma durumlarına bağlı olarak sap oranları farklılık gösterebilir. Denemede OSSK-644 ve Prestige şeşitleri daha fazla sap oranına sahip olmuşlardır. Bu şeşitler nispeten geçi ve orta erkenci olan şeşitlerdir. Daha uzun sürede gelişme gösteren şeşitlerin bitki bioması içerisinde sap miktarı daha fazla olmaktadır (Kılıç ve Gül 2007). Zaten bu iki şeşidin sap kalınlıkları da yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.4). Karayiğit (2005) Kahramanmaraş koşullarında yürüttükleri araştırmada mısır şeşitlerinin sap oranlarını %42-53 arasında ve farklı bulmuşlardır.

Araştırmada ekim zamanları geciktikçe bitkide sap oranları artış göstermiştir. Genel olarak bitkilerde bu durumun tam tersinin ortaya çıkması beklenir. Çünkü büyümenin erken dönemlerinde saplar ince ve yapraklılık daha fazladır. Büyüme ilerledikçe yapısal maddeler ve dolayısıyla sap oranı artış gösterir. Bu yüzden erken ekilen bitkilerin daha fazla sap oranına sahip olması gerekir. Fakat bu çalışmada ortaya çıkan durum mısırın büyüme dinamiğinden kaynaklanmakta olup, koçan oluşumu ile açıklanabilir (Çizelge 4.12). Olgunlaşma ile birlikte koçan oluşumu çok hızlı artış gösterdiğinden sap oranı erken ekimlerde daha düşük bulunmuştur. Diğer bir ifade ile geç yapılan ekimlerde bitkilerde koçan oluşumu daha düşük olduğundan sap oranları yüksek gerçekteşmiştir. Bu durum hasat zamanları için de geçerli gözükmemektedir. Çünkü son hasat zamanında daha fazla olması gereken sap oranı düşük bulunmuştur. Çünkü bu dönemde bitki içerisindeki koçan oranı artmaktadır. Sap oranına münferit olarak çok önemli etki yapan ekim ve hasat zamanı müşterek olarak da önemli bulunmuştur. Bu faktörler birlikte ele alındığında, yukarıda yapılan sap-koçan oranı dengesi açıklamasındaki duruma uygun olarak, geç ekilen ve erken hasat edilen uygulamaların sap oranları yüksek bulunmuştur. Benzer sonuçlara işaret eden Kılıç ve Gül (2007) mısırdaki koçan oranının düşük olduğu gelişme çağlarında sap oranının yüksek olduğunu ifade etmişlerdir.

4.6. Koçan Oranı

Silajlık mısırdaki çeşitlerin, ekim zamanları ve hasat zamanlarının incelendiği bu araştırmada bitkilerdeki koçan oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de verilmiştir. Bu sonuçlara göre çeşit, ekim zamanı ve biçim zamanı mısırdaki bitki koçan oranına çok önemli etki yapmıştır. Bunu yanında Ç x EZ, Ç x BZ, EZ x BZ, Ç x Y ve EZ x Y ikili interaksyonları, Ç x EZ x Y, Ç x BZ x Y ve EZ x BZ x Y üçlü interaksyonları ile Ç x EZ x BZ x Y dördümlü interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin koçan oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.		F Değerleri	S.D.	F Değerleri
Blok	2	0,4	Ç x Y	2	5,6**
Çeşit (Ç)	2	31,8**	EZ x Y	2	20,3**
E. Zam. (EZ)	2	91,5**	Ç x EZ x Y	4	5,7**
Ç x EZ	4	4,3**	BZ x Y	4	0,6
B. Zam. (BZ)	2	6,7**	Ç x BZ x Y	4	6,8**
Ç x BZ	4	2,8*	EZ x BZ x Y	4	3,3*
EZ x BZ	4	4,9**	Ç x EZ x BZ x Y	8	2,4*
Ç x EZ x BZ	8	1,4	Hata	106	
Yıl (Y)	1	5,3**	Genel	161	

*: 0.05 seviyesinde, **: 0.01seviyesinde önemlilik gösterir.

Araştırmadan elde edilen iki yıllık koçan oranı değerleri Çizelge 4.12’de verilmiştir. 2012 yılı koçan oranı (%31,74) 2013 yılı koçan oranından (%37,66) düşük bulunmuştur. Çeşitler arasında da önemli farklılıklar mevcuttur. En yüksek koçan oranı TC-513 (%42,13) çeşidinden elde edilmiştir. Prestige çeşidi %31,91 koçan oranı ile ikinci sırada, OSSK-644 çeşidi %31,82 ile üçüncü sırada yer almıştır. Prestige ve OSSK-644 çeşitlerinin değerleri arasında istatistiksel olarak farklılık vardır. Ekim zamanı geciktikçe koçan oranı azalmıştır. Birinci ve ikinci ekim zamanlarında yüksek ve birbirine yakın koçan oranları (%42,63 ve %40,20) elde edilirken, üçüncü ekim zamanında düşük koçan oranı (%21,27) elde edilmiştir. Biçim zamanı geciktikçe koçan oranlarında önemli derecede artış görülmüştür. Birinci biçim zamanı %29,19 ile en

düşük koçan oranını verirken, üçüncü biçim zamanı %38,77 ile en yüksek koçan oranına sahip olmuştur (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin koçan oranları (%)¹

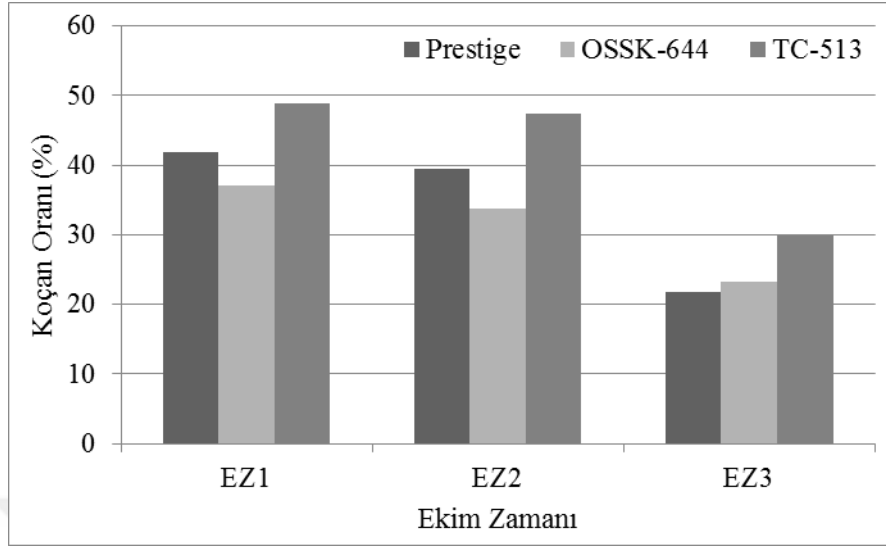
Çeşit	Ekim Zamanı	Biçim Zamanı			Ortalama
		B1	B2	B3	
2012					
Prestige	E1	39,17	43,69	35,15	39,33
	E2	32,83	51,57	48,72	44,37
	E3	0,00	0,00	11,70	3,90
Ortalama		24,00	31,75	31,86	29,20
OSSK-644	E1	29,86	28,08	41,79	33,24
	E2	20,55	36,70	39,70	32,32
	E3	0,00	13,22	24,69	12,64
Ortalama		16,80	26,00	35,39	26,07
SZE TC-513	E1	48,42	51,70	51,86	50,66
	E2	47,11	47,17	54,18	49,49
	E3	15,90	15,21	27,95	19,69
Ortalama		37,14	38,03	44,66	39,95
	E1	39,15	41,16	42,93	41,08
	E2	33,50	45,15	47,53	42,06
	E3	5,30	9,48	21,45	12,08
Ortalama		25,98	31,93	37,30	31,74 B
2013					
Prestige	E1	41,44	45,81	45,65	44,30
	E2	31,30	30,28	41,64	34,41
	E3	21,21	24,62	29,55	25,13
Ortalama		31,32	33,57	38,95	34,61
OSSK-644	E1	36,54	45,54	40,95	41,01
	E2	28,07	36,94	40,32	35,11
	E3	23,33	24,95	29,67	25,98
Ortalama		29,31	35,81	36,98	34,03
SZE TC-513	E1	47,46	52,54	41,68	47,23
	E2	45,56	43,26	47,65	45,49
	E3	34,75	40,91	45,11	40,25
Ortalama		42,59	45,57	44,81	44,32
	E1	41,81	47,97	42,76	44,18
	E2	34,98	36,83	43,20	38,34
	E3	26,43	30,16	34,78	30,45
Ortalama		34,41	38,31	40,25	37,66 A

Çizelge 4.12. (devam)

İki Yıllık Ortalama					
Prestige	E1	40,30	44,75	40,40	41,82
	E2	32,07	40,93	45,18	39,39
	E3	10,61	12,31	20,63	14,52
Ortalama		27,66	32,66	35,40	31,91 B
OSSK-644	E1	33,20	36,81	41,37	37,13
	E2	24,31	36,82	40,01	33,71
	E3	11,66	19,08	27,18	19,30
Ortalama		23,06	30,91	36,18	30,05 C
SZE TC-513	E1	47,94	52,12	46,77	48,94
	E2	46,34	45,22	50,91	47,49
	E3	25,32	28,06	36,53	29,97
Ortalama		39,87	41,80	44,74	42,13 A
	E1	40,48	44,56	42,85	42,63 A
	E2	34,24	40,99	45,37	40,20 A
	E3	15,87	19,82	28,11	21,27 B
Ortalama		30,19 C	35,12 B	38,77 A	34,70
<i>LSD-Test</i>					
Çeşit (Ç): 3,58 E. Zamanı (EZ): 3,58 B. Zamanı (BZ): 3,58 Yıl (Y): 2,21		Ç x EZ: 5,85 Ç x BZ: 4,85 EZ x BZ: 5,85 Ç x Y: 5,42 EZ x Y: 4,78 BZ x Y: -		Ç x EZ x BZ: - Ç x EZ x Y: 8,28 Ç x BZ x Y: 10,14 EZ x BZ x Y: 6,26 Ç x EZ x BZ x Y: 10,85	

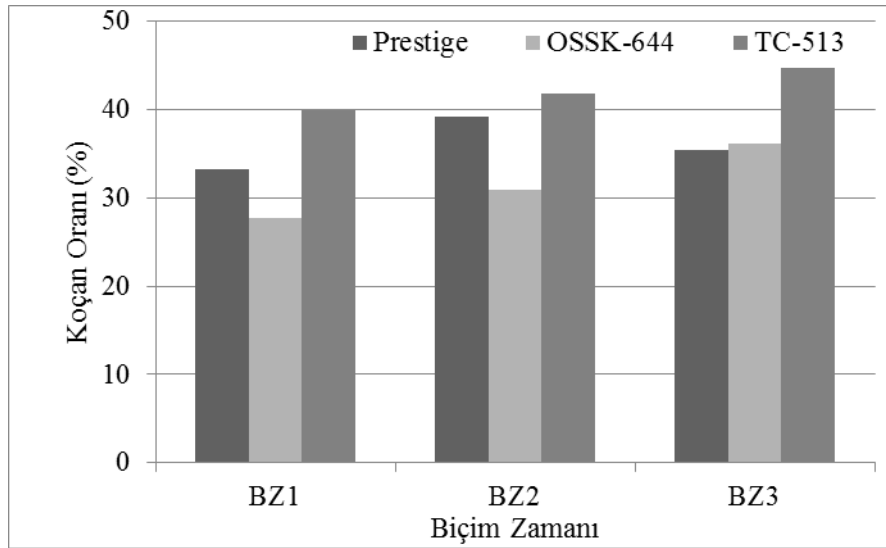
¹ Değişik harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

Araştırmada koçan oranı üzerinde Ç x EZ interaksyonu çok önemli bulunmuştur. Bu durum çeşitlerin ekim zamanlarına bağlı olarak farklı koçan oranlarına sahip olmasından kaynaklanmıştır. Ekim zamanlarına bağlı olarak üç ekim zamanında da çeşitler farklı koçan oranları oluşturmuşlardır. TC-513 çeşidi üç ekim zamanında da en yüksek koçan oranına ulaşmıştır. Prestige çeşidi ilk iki ekim zamanında ikinci koçan oranına sahip olurken son ekim zamanında son sırada yer almıştır. OSSK-644 üçüncü ekim zamanında ikinci koçan oranına sahip olurken birinci ve ikinci ekim zamanlarında son sırada olmuştur (Şekil 4.17). Bu durum koçan oranında Ç x EZ interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur.



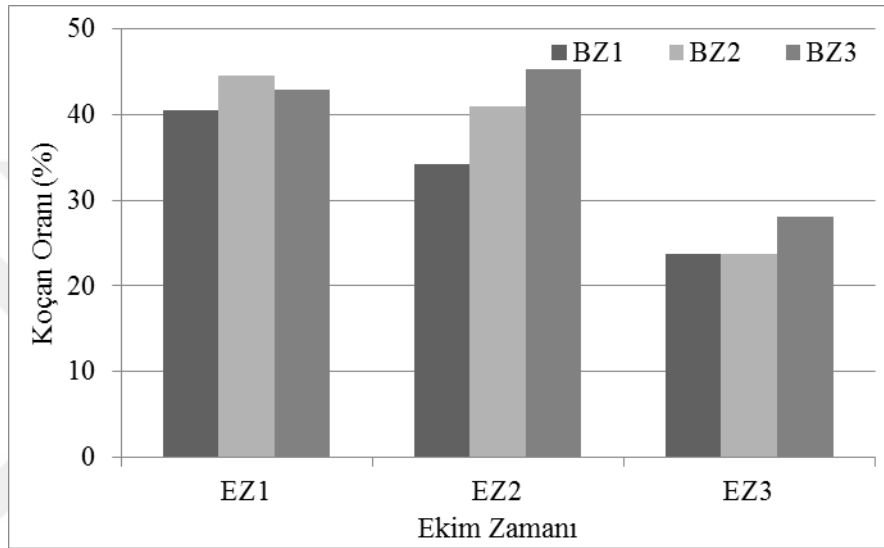
Şekil 4.17. Koçan oranı üzerinde çeşit x ekim zamanı interaksyonu

Biçim zamanına bağlı olarak her üç biçim zamanında da çeşitler farklı koçan oranlarına sahip olmuşlardır. Aynı biçim zamanında çeşitlerin farklı sonuç vermesi Ç x BZ interaksyonunun önemli çıkmasına sebep olmuştur. TC-513 çeşidi üç biçim zamanında da en yüksek koçan oranına sahip olmuştur. Prestige ve OSSK-644 çeşitlerinin biçim zamanlarına bağlı olarak farklı değerler aldığı görülmektedir (Şekil 4.18).



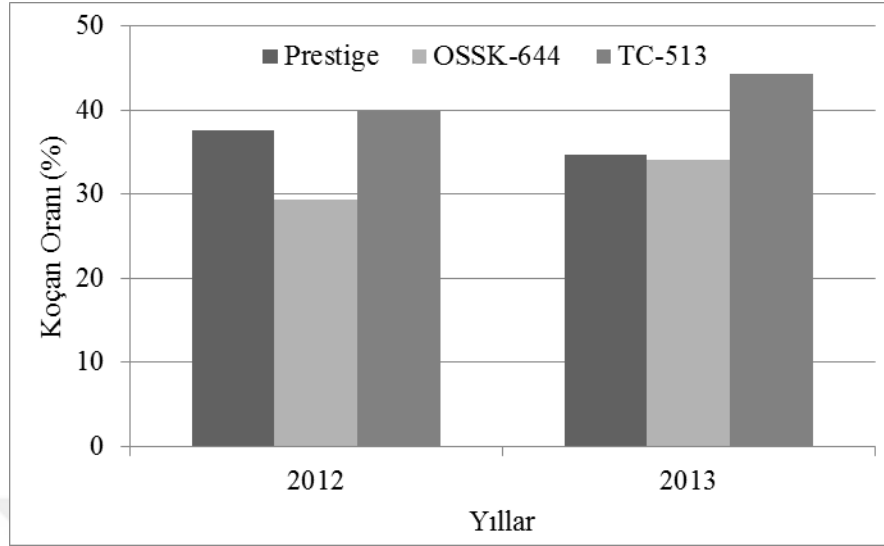
Şekil 4.18. Koçan oranı üzerinde çeşit x biçim zamanı interaksyonu

Bitkideki koçan oranı zerine EZ x BZ interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bu nemlilik ekim zamanlarında farklı biçim zamanlarının değişik sonuçlar vermesinden ileri gelmiştir. Birinci ve ikinci ekim zamanlarında biçim zamanlarına bağlı olarak çok önemli farklılık görülürken üçüncü ekim zamanında önemli farklılıklar daha azdır (Şekil 4.19).



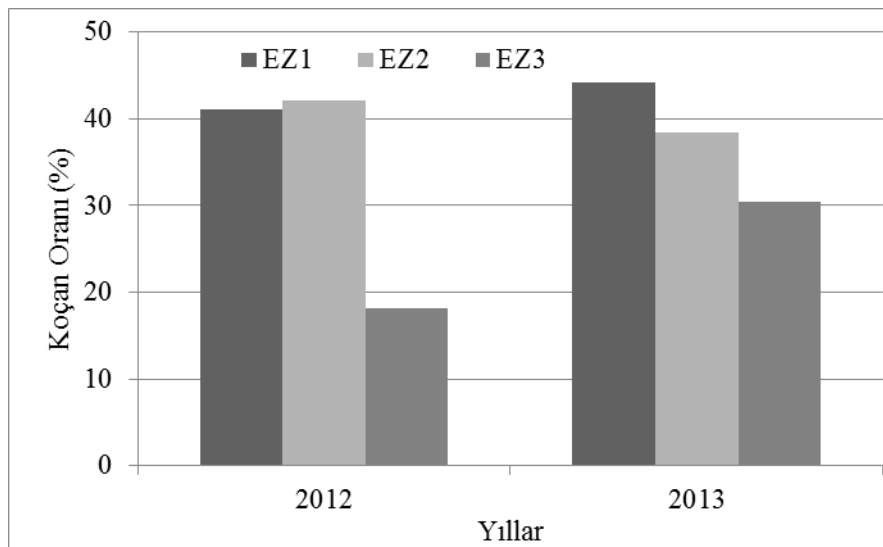
Şekil 4.19. Koçan oranı üzerinde ekim zamanı x biçim zamanı interaksyonu

Denemedeki mısır çeşitlerinin bitki koçan oranları yıllara bağlı olarak farklılık göstermiştir (Şekil 4.20). Her iki yılda da TC-513 en yüksek koçan oranı oluşturan çeşit olurken, OSSK-644 de düşük koçan oranına sahip çeşit olmuştur. Ancak 2013 yılında Prestige ve OSSK-644 mısır çeşitlerinin koçan oranları arasındaki farklılık önemsiz seviyesinde iken, 2013 yılında önemli farklılık ortaya çıkmıştır. Bu durum interaksyonun sebeplerindendir.



Şekil 4.20. Koçan oranı üzerinde çeşit x yıl interaksyonu

Yıllara bağlı olarak ekim zamanlarının bitki koçan oranları farklı bulunmuştur. 2012 yılı birinci ve ikinci dönemlerinin bitki koçan oranları birbirine yakın olurken üçüncü dönemin koçan oranları istatistiksel olarak düşük çıkmıştır. 2013 yılında ise ekim tarihleri geciktikçe koçan oranlarının azaldığı görülmüştür (Şekil 4.21).



Şekil 4.21. Koçan oranı üzerinde ekim zamanı x yıl interaksyonu

Kullanılan çeşitler arasında en erkenci olan çeşit TC-513, en geççi çeşit ise OSSK-644'tür. Çeşitlerin koçan oranları bu özelliklerine uygun olarak ortaya çıkmıştır. Daha erken olgunlaşan TC-513 Erzurum şartlarında vejetatif gelişmesini tamamlayarak koçan oluşumunu gerçekleştirmiştir. Böylece çeşitler arasında %42,13 ile en fazla koçan oranına sahip olmuştur. Buna karşılık geççi olan OSSK-644 daha uzun bir gelişme süresine ihtiyaç duyduğundan koçanlarını tam olarak dolduramamıştır (%31,82). Çeşitlere bağlı olarak benzer farklılıklar Güney vd (2010), Yılmaz vd (1999) ve Karayığit (2005) tarafından da ortaya konmuştur. Güney vd (2010) OSSK-644 mısır çeşidini %12,5 ile koçan oranı düşük çeşit olarak tespit etmişlerdir. Kılıç ve Gül (2007) ise erkenci çeşitte %27,8, geççi çeşitte %20,0 koçan oranı bularak bu çalışma sonuçlarını teyit etmişlerdir.

Mısırın erken ekilmesi veya geç hasat edilmesi doğal gelişimini tamamlayabilmesi için daha uzun bir süre sağlamaktadır. Bu nedenle erken ekim ve geç hasat tarihleri koçan oranının artmasını beraberinde getirmektedir. Bu araştırmada da sonuçlar bu doğrultuda ortaya çıkmıştır. Turgut ve Balcı (2002) ekim zamanının taze koçan ağırlığı ve koçan verimini etkilediğini belirlemişlerdir. Rabelo *et al.* (2015) tane dolumu ilerledikçe koçan oranının bazen küçük düşüşlerle birlikte arttığını ortaya koymuşlardır. Buna uygun olarak ekim zamanları ve biçim zamanları koçan oranına interaksyon halinde de etkili olmuşlardır. Ayrıca çeşit x ekim zamanı ve çeşit x hasat zamanı interaksyonları da önemlidir. Çünkü çeşidin genetik özelliğine bağlı olarak ekim ve hasat zamanının ayarlanması ile büyüme ve gelişmeye sağlanan süre koçan oluşumu ve dolumuna etkili olmaktadır. Bu durum geççi olan çeşitler için çok daha da önemlidir. Çünkü bu çeşitler daha uzun bir gelişme süresine ihtiyaç duymaktadır. Bu sonuçlara uygun olarak Eşiyok ve Bozokalfa (2005) çeşit x ekim zamanı, Kılıç ve Gül (2007) ise çeşit x hasat zamanı interaksyonunun koçan ağırlığı ve oranında önemli olduğunu belirtmişlerdir.

4.7. Silajlık Verim

Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen mısır çeşitlerinin bitki silajlık verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'de

verilmiştir. Bu sonuçlara göre çeşit, ekim zamanı ve biçim zamanı mısırdaki silajlık verim üzerine çok önemli etki yapmıştır. Bunu yanında Ç x EZ, EZ x BZ, Ç x Y ve EZ x Y ikili etkileşimleri ile Ç x EZ x BZ, üçlü etkileşimleri önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin silajlık verim için varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.		F Değerleri	S.D.	F Değerleri
Blok	2	1,4	Ç x Y	2	5,8**
Çeşit (Ç)	2	10,2**	EZ x Y	2	39,3**
E. Zam. (EZ)	2	82,4**	Ç x EZ x Y	4	2,8*
Ç x EZ	4	3,2*	BZ x Y	4	0,9
B. Zam. (BZ)	2	20,3**	Ç x BZ x Y	4	0,5
Ç x BZ	4	0,5	EZ x BZ x Y	4	7,8**
EZ x BZ	4	3,8**	Ç x EZ x BZ x Y	8	0,9
Ç x EZ x BZ	8	2,5*	Hata	106	
Yıl (Y)	1	1,7	Genel	161	

*: 0.05 seviyesinde, **: 0.01 seviyesinde önemlilik gösterir.

Araştırmada ele alınan her üç faktör (çeşit, ekim zamanı ve hasat zamanı) da silajlık verim üzerine çok önemli etki yapmıştır. 2012 yılında elde edilen silajlık verim (7368 kg/da) 2013 yılında elde edilenden (7575 kg/da) daha düşüktür (Çizelge 4.14). Ancak bu farklılık istatistiksel olarak önemli değildir. Çeşitler arasındaki farklılıklar çok önemli olup, Prestige ve OSSK-644 çeşitleri TC-513 çeşidinden önemli seviyede yüksek verimli olmuşlardır. En fazla silajlık verim 7857 kg/da ile Prestige çeşidinden elde edilirken en düşük silajlık verim 7000 kg/da ile TC-513 çeşidinde olmuştur. Silajlık verimlerin ekim zamanları geciktikçe azaldığı ortaya çıkmıştır. En yüksek silajlık verim 8731 kg/da ile birinci ekim zamanında belirlenmiştir. Bu dönemi 7421 kg/da ile ikinci ekim zamanı ve 6261 kg/da ile üçüncü ekim zamanı izlemiştir. Aynı zamanda biçim zamanları geciktikçe silajlık verimlerin arttığı belirlenmiştir. Biçim zamanları arasında en düşük silajlık verim 6896 kg/da ile birinci biçim zamanından elde edilirken en fazla silajlık verim 8117 kg/da ile üçüncü biçim zamanından elde edilmiştir. Hem ekim zamanları hem de biçim zamanları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak çok önemlidir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin silajlık verimleri (kg/da)¹

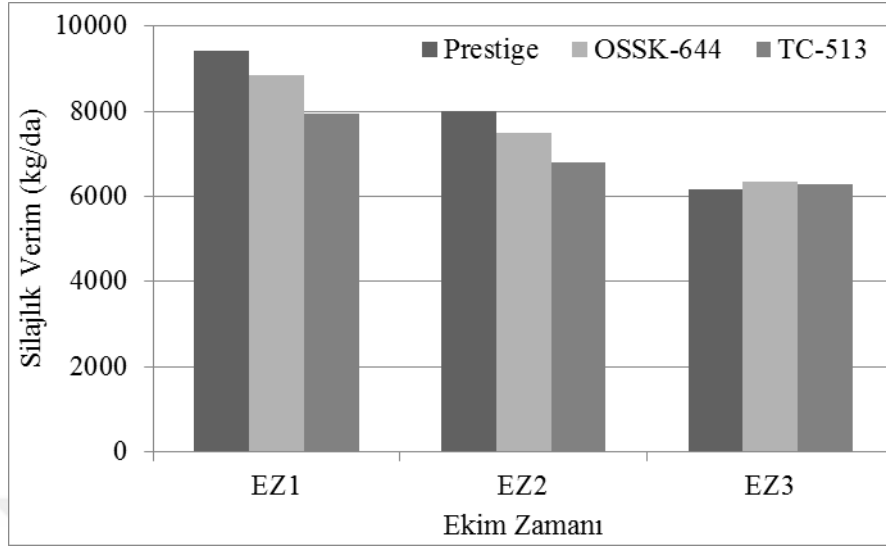
Çeşit	Ekim Zamanı	Biçim Zamanı			Ortalama
		B1	B2	B3	
2012					
Prestige	E1	8850	9303	10491	9548
	E2	8525	9113	9389	9009
	E3	4467	5005	5950	5141
Ortalama		7281	7807	8610	7899
OSSK-644	E1	7983	8050	10629	8887
	E2	7056	8362	9564	8327
	E3	5900	5443	6141	5828
Ortalama		6980	7285	8778	7681
SZE TC-513	E1	8140	7879	8515	8178
	E2	6404	5989	7806	6733
	E3	3808	5340	4826	4658
Ortalama		6117	6403	7049	6523
	E1	8324	8411	9878	8871
	E2	7328	7822	8920	8023
	E3	4725	5263	5639	5209
Ortalama		6793	7165	8146	7368
2013					
Prestige	E1	9011	9561	9265	9279
	E2	7889	5762	7273	6975
	E3	5510	7769	8300	7193
Ortalama		7470	7697	8279	7815
OSSK-644	E1	7343	10286	8733	8787
	E2	6270	5978	7689	6646
	E3	6317	6610	7652	6860
Ortalama		6643	7625	8025	7431
SZE TC-513	E1	7502	8907	6714	7708
	E2	7313	5909	7292	6838
	E3	5833	7956	9878	7889
Ortalama		6883	7591	7961	7478
	E1	7952	9584	8237	8591
	E2	7157	5883	7418	6820
	E3	5887	7445	8610	7314
Ortalama		6999	7638	8088	7575

Çizelge 4.14. (devam)

İki Yıllık Ortalama					
Prestige	E1	8931	9432	9878	9413
	E2	8207	7438	8331	7992
	E3	4989	6387	7125	6167
Ortalama		7375	7752	8444	7857 A
OSSK-644	E1	7663	9168	9681	8837
	E2	6663	7170	8626	7486
	E3	6109	6027	6897	6344
Ortalama		6812	7455	8401	7556 A
SZE TC-513	E1	7821	8393	7615	7943
	E2	6859	5949	7549	6786
	E3	4821	6648	7352	6273
Ortalama		6500	6997	7505	7000 B
	E1	8138	8998	9058	8731 A
	E2	7243	6852	8169	7421 B
	E3	5306	6354	7125	6261 C
Ortalama		6896 C	7401 B	8117 A	7471
<i>LSD-Test</i>					
Çeşit (Ç): 505,4 E. Zamanı (EZ): 505,4 B. Zamanı (BZ): 505,4 Yıl (Y): -		Ç x EZ: 662,2 Ç x BZ: - EZ x BZ: 875,4 Ç x Y: 714,8 EZ x Y: 714,8 BZ x Y: -		Ç x EZ x BZ: 1146,9 Ç x EZ x Y: 936,5 Ç x BZ x Y: - EZ x BZ x Y: 1238,0 Ç x EZ x BZ x Y: -	

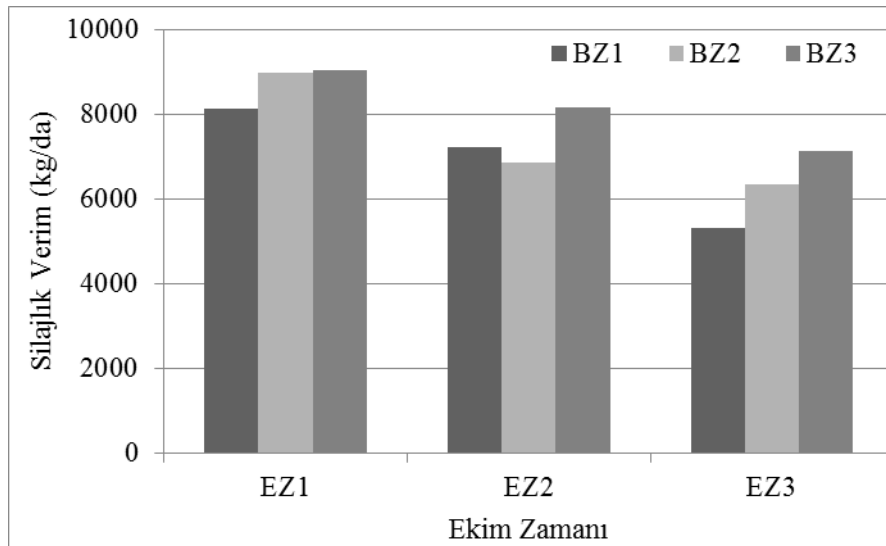
¹ Değişik harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

Araştırmada silajlık verim üzerinde Ç x EZ interaksyonu çok önemli bulunmuştur. Bu durum çeşitlerin ekim zamanlarına bağlı olarak farklı silajlık verim değerlerine sahip olmasından kaynaklanmıştır. Genel olarak ekim zamanı geciktikçe çeşitlerin silajlık verimlerinde azalma görülmektedir. Ancak üçüncü ekim zamanında çeşitler arasında silajlık verimler farksız bulunmuştur (Şekil 4.22). Bu durum Ç x EZ interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuş olabilir.



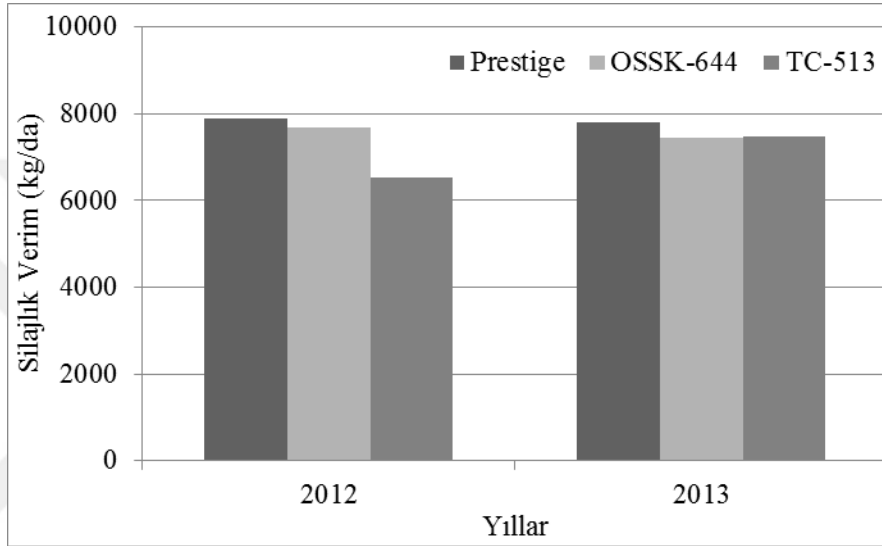
Şekil. 4.22. Silajlık verim üzerinde çeşit x ekim zamanı etkisi

Ekim zamanı x biçim zamanı etkisi silajlık verim konusunda önemli bulunan diğer bir etkidir. Bu önemlilik aynı ekim zamanında biçim zamanlarının farklı değerler göstermesinden ileri gelmiştir. Birinci ekim zamanında BZ₂ ve BZ₃ dönemlerinde ve ikinci ekim zamanında BZ₁ ve BZ₂ dönemlerinde silajlık verimler arasında biçim zamanlarına bağlı olarak önemli farklılık görülmezken, üçüncü ekim zamanında biçim zamanları arasında çok önemli farklılık ortaya çıkmıştır. Bu gibi farklılıklar etkisinin önemli çıkma sebebidir (Şekil 4.23).



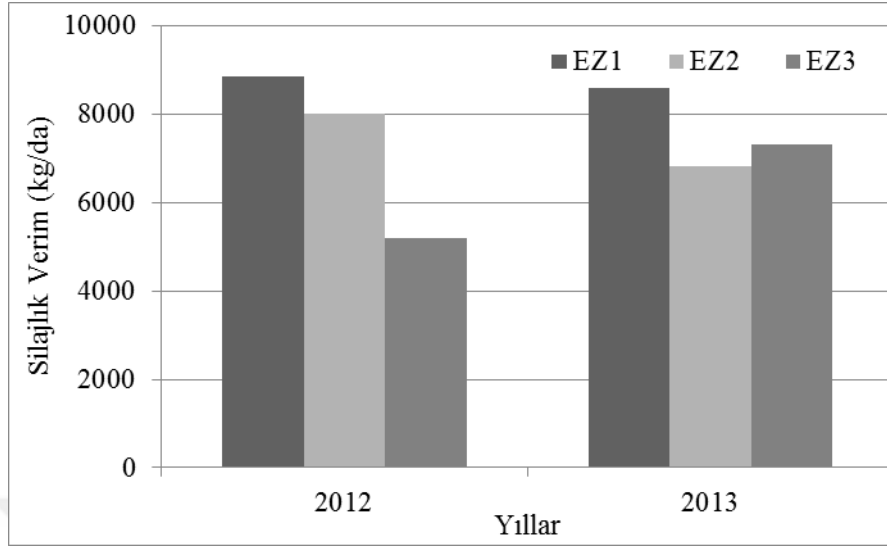
Şekil 4.23. Silajlık verim üzerinde ekim zamanı x biçim zamanı etkisi

Denemede kullanılan mısır çeşitlerinin silajlık verimleri yıllara bağlı olarak farklılık göstermiştir (Şekil 4.24). Prestige mısır çeşidi hem 2012 yılında hem de 2013 yılında en yüksek silajlık verim değerine sahip olmuştur. 2013 yılında çeşitlerin silajlık verimleri arasındaki farklılık önemsiz iken, 2012 yılında önemli farklılık ortaya çıkmıştır. Bu durum interaksiyonun sebeplerindendir.



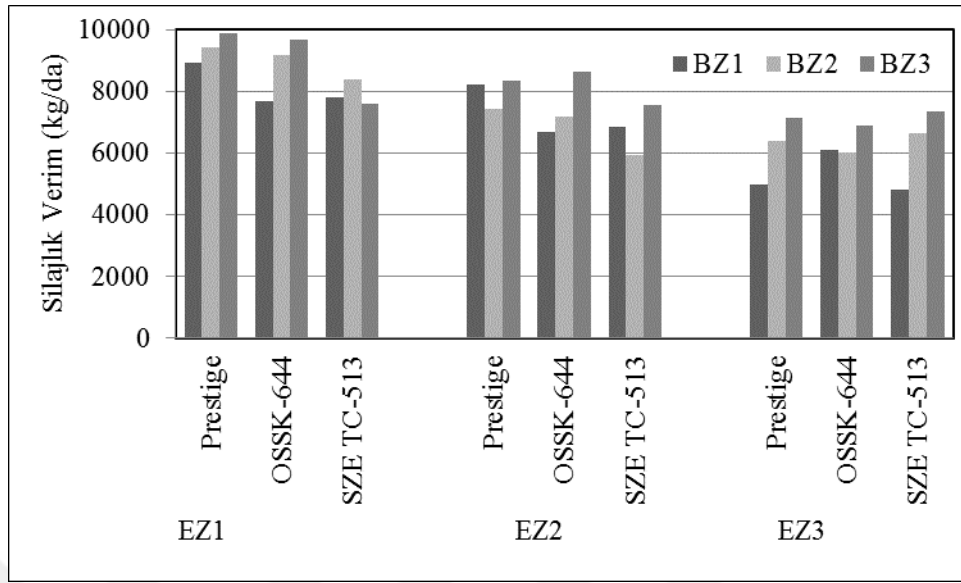
Şekil 4.24. Silajlık verim üzerinde çeşit x yıl interaksiyonu

Yıllara bağlı olarak ekim zamanlarının silajlık verimleri farklı bulunmuştur. 2012 yılında ekim zamanı geciktikçe silajlık verim azalmasına rağmen, 2013 yılında ikinci ekim zamanından sonra azalma olmamış hatta bir miktar yükselme görülmüştür. Yıllara göre değişen bu durum interaksiyonun önemli çıkmasına neden olmuştur (Şekil 4.25).



Şekil 4.25. Silajlık verim üzerinde ekim zamanı x yıl interaksyonu

Araştırmamızda Ç x EZ x BZ interaksyonu silajlık verimler üzerinde önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu interaksyona göre en yüksek silajlık verimi 9878 kg/da ile Prestige ve 9681 kg/da ile OSSK-644 çeşitlerinin birinci ekim zamanında ekilerek son dönemde hasat edilmesiyle ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.14). Bu interaksyon için hesaplanan LSD değerine göre (LSD: 1146,9) Prestige çeşidinin birinci ekim zamanında ve her üç biçim zamanındaki verimleri ile OSSK-644 çeşidinin birinci ekim zamanında ve ikinci ve üçüncü biçim zamanlarındaki silajlık verimleri en yüksek verim grubunu oluşturmuşlardır (Şekil 4.26).



Şekil 4.26. Silajlık verim üzerinde çeşit x ekim zamanı x biçim zamanı etkileşimi

Rakımın yüksek olduğu bölgede yürütülen bu araştırmada mısırdaki silajlık verim ele alınan faktörlerden (çeşit, ekim zamanı ve biçim zamanı) önemli oranda etkilenmiştir. Çeşitler arasında silajlık verimler önemli seviyede farklılık göstermektedir. Orta erkenci çeşit olan Prestige en yüksek silajlık verime (7857 kg/da) sahip olmuş, orta geçici olan OSSK-644 de Prestige ile aynı grupta yer almıştır. Benzer olarak Güney vd (2010) de Erzurum şartlarında yürütülen bir çalışmada orta erkenci olan OSSK-596 çeşidinin en yüksek silajlık verime sahip olduğunu bulmuşlardır. Erkenci çeşit olan TC-513 çeşidi çalışmamızda en düşük silajlık verime sahip olmuştur. Nitekim Tosun (1967) da erkenci çeşitlerde verimin düşük olduğunu ifade etmektedir. Ülkemizde yapılan diğer çalışmalarda da çeşitlerin farklı ekolojilerde farklı sonuçlar verdiği belirlenmiştir (İptaş vd 2002; Geren vd 2003; Bulut vd 2008). Van şartlarında incelenen 13 silajlık mısır çeşidi arasında OSSK-644 çeşidi iki yıllık ortalama 7842 kg/da silajlık verim ile en yüksek verimi vermiştir (Akdeniz vd 2004). OSSK-644 çeşidinin Van şartlarındaki performansı çalışmamızdakine benzer gerçekleşmiştir. Geçici çeşitlerin daha uygun şartlarda daha verimli oldukları bilinmektedir. Erkenci çeşitler ise büyüme ve gelişmelerini daha çabuk tamamlayarak daha düşük verimde kalmaktadırlar. Ancak bu çalışmada daha geç olgunlaşan çeşidin verimi ikinci sırada yer almıştır. Bu durum Erzurum şartlarında silajlık verimin mısır çeşitlerinde 600 FAO derecesine kadar artış

gösterdiğini ortaya koymaktadır. Çeşitlerin geççiliği (FAO derecesi) arttıkça verimde azalma olmaktadır.

Araştırmada ekim zamanı geciktikçe silajlık verimlerin azaldığı tespit edilmiştir. En fazla silajlık verim her üç çeşitte de birinci ekim zamanında elde edilmiştir. Çünkü erken ekilen mısırlar toprak sıcaklığı yeterli ise ve sağlıklı bir çimlenme gerçekleştirebilirlerse daha uzun bir gelişme süresine sahip olmaktadır. Böylece gerçek performanslarını ortaya koyabilmektedirler. Elde edilen sonuçlar ekim zamanı geciktikçe silajlık verimin azaldığını bildiren araştırma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Geren vd (2003) ile Sönmez vd (2001) de yapmış oldukları bir çalışmada ekimdeki gecikmenin hasıl verimini düşürdüğünü tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada biçim zamanlarına bağlı olarak bitki silajlık verimleri farklı bulunmuş ve biçim zamanı geciktikçe silajlık verimlerde artma meydana gelmiştir. Çünkü hasat geciktikçe bitkiler daha uzun gelişme süresine sahip olmuş ve bunun sonucunda da daha yüksek kuru madde oranı üretilmiştir. Taş (2010) da Harran Ovası koşullarında hasat zamanı geciktikçe hem kuru madde oranının hem de silajlık verimin arttığını saptamışlar.

Araştırmamızda ele alınan faktörler silajlık verime münferit olarak etkili oldukları gibi interaksiyon halinde de etkili olmuşlardır. Bu nedenle çalışma için önem taşıyan Ç x EZ, EZ x BZ ve Ç x EZ x BZ interaksiyonları önemli bulunmuştur. Bütün faktörlerin ortak etkisini gösteren üçlü interaksiyonun önemli çıkması dikkate değerdir. Bu durum ele alınan bu faktörlerin silajlık verim üzerinde ortak etki yaptığını ve birlikte değerlendirilmeleri gerektiğini işaret etmektedir. İki yıllık ortalama sonuçlarda en yüksek silajlık verim orta erkenci çeşit olan Prestige'nin ilk ekim zamanında ve son hasat tarihinde belirlenmiştir. Bölge şartlarında büyüme ve olgunlaşması daha iyi olan çeşidin yeterli gelişme süresi bulması bu sonucu doğurmuştur. Bunun yanında aynı çeşidin aynı ekim zamanında ve diğer hasat zamanlarındaki verimleri ile daha geççi çeşit olan OSSK-644'ün erken ekim tarihinde ekilip son iki hasat tarihinde biçilmesiyle de yüksek verimler alınmıştır.

4.8. Kuru Madde Verimi

Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen mısır çeşitlerinin kuru madde verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’de verilmiştir. Bu sonuçlara göre çeşit, ekim zamanı, biçim zamanı ve yıl mısırdaki kuru madde verimi üzerinde etkili olmuştur. Bu parametrede Ç x EZ ikili etkileşimi önemli bulunurken EZ x BZ, Ç x Y, EZ x Y ve BZ x Y ikili etkileşimleri de çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin kuru madde verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri	Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri
Blok	2	1,0	Ç x Y	2	4,04*
Çeşit (Ç)	2	6,8**	EZ x Y	2	27,3**
E. Zam. (EZ)	2	92,4**	Ç x EZ x Y	4	3,2*
Ç x EZ	4	2,7*	BZ x Y	4	29,1**
B. Zam. (BZ)	2	67,9**	Ç x BZ x Y	4	0,5
Ç x BZ	4	0,09	EZ x BZ x Y	4	8,0**
EZ x BZ	4	4,02**	Ç x EZ x BZ x Y	8	0,8
Ç x EZ x BZ	8	1,4	Hata	106	
Yıl (Y)	1	33,9**	Genel	161	

*: 0.05 seviyesinde, **: 0.01 seviyesinde önemlilik gösterir.

Araştırmanın birinci yılında 1710 kg/da, ikinci yılında ise 1984 kg/da kuru madde verimi belirlenmiş olup, ikinci yılın verimi ilk yıldan istatistiksel olarak yüksektir (Çizelge 4.16). Çeşitler arasında farklılıklar incelendiğinde 1968 kg/da kuru madde verimi ile Prestige çeşidi ilk sırada yer almıştır. Bunu OSSK-644 (1803 kg/da) ve TC-513 (1770 kg/da) takip etmiş olup, bu iki çeşidin verimleri istatistiksel olarak benzerdir. Kuru madde verimlerinin ekim zamanları geciktikçe azaldığı ortaya çıkmıştır. Ekim zamanlarına bağlı olarak birinci ekim zamanı 2238 kg/da kuru madde verimi ile ilk sırada yer almış, daha sonraki her bir ekim zamanında çok önemli düşüş görülmüştür (1849 ve 1454 kg/da). Biçim zamanlarının etkisi ise tam ters olmuş, hasat geciktikçe kuru madde verimi çok önemli artış göstermiştir (sırasıyla 1507, 1856 ve 2179 kg/da).

Çizelge 4.16. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin kuru madde verimi (kg/da)¹

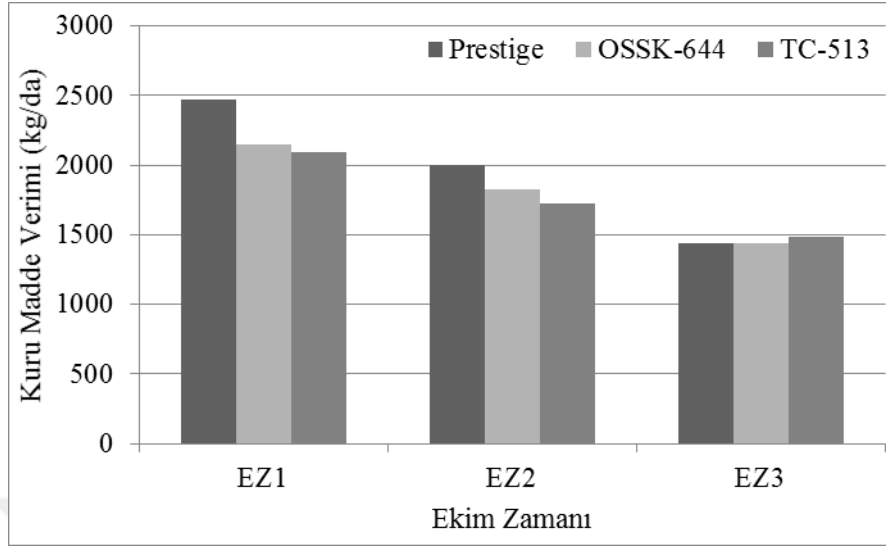
Çeşit	Ekim Zamanı	Biçim Zamanı			Ortalama
		B1	B2	B3	
2012					
Prestige	E1	1727	2359	3215	2434
	E2	1561	2200	2781	2180
	E3	663	1051	1590	1101
Ortalama		1317	1870	2529	1905
OSSK-644	E1	1295	1876	2565	1912
	E2	1257	1895	2674	1942
	E3	928	1084	1543	1185
Ortalama		1160	1618	2261	1680
SZE TC-513	E1	1561	1993	2538	2030
	E2	1086	1358	2391	1612
	E3	542	1188	1244	991
Ortalama		1063	1513	2057	1544
	E1	1528	2076	2773	2126
	E2	1301	1818	2615	1911
	E3	711	1108	1459	1093
Ortalama		1180	1667	2282	1710 B
2013					
Prestige	E1	2385	2670	2461	2505
	E2	2114	1464	1875	1818
	E3	1347	2012	1957	1772
Ortalama		1949	2049	2098	2032
OSSK-644	E1	2027	2822	2311	2387
	E2	1633	1549	1928	1703
	E3	1520	1699	1840	1686
Ortalama		1726	2023	2026	1925
SZE TC-513	E1	2010	2563	1904	2159
	E2	1975	1586	1953	1838
	E3	1490	2031	2442	1988
Ortalama		1825	2060	2100	1995
	E1	2141	2685	2226	2350
	E2	1907	1533	1918	1786
	E3	1452	1914	2080	1815
Ortalama		1833	2044	2075	1984 A

Çizelge 4.16. (devam)

İki Yıllık Ortalama					
Prestige	E1	2056	2514	2838	2470
	E2	1837	1832	2328	1999
	E3	1005	1532	1774	1437
Ortalama		1633	1959	2313	1968 A
OSSK-644	E1	1661	2349	2438	2149
	E2	1445	1722	2301	1823
	E3	1224	1392	1692	1436
Ortalama		1443	1821	2144	1803 B
SZE TC-513	E1	1786	2278	2221	2095
	E2	1531	1472	2172	1725
	E3	1016	1610	1843	1489
Ortalama		1444	1787	2079	1770 B
	E1	1834	2380	2499	2238 A
	E2	1604	1676	2267	1849 B
	E3	1081	1511	1770	1454 C
Ortalama		1507 C	1856 B	2179 A	1847
<i>LSD-Test</i>					
Çeşit (Ç): 151,4 E. Zamanı (EZ):151,4 B. Zamanı (BZ): 151,4 Yıl (Y): 123,5		Ç x EZ: 198,4 Ç x BZ: - EZ x BZ: 262,3 Ç x Y: 162,0 EZ x Y: 214,2 BZ x Y: 214,2		Ç x EZ x BZ: - Ç x EZ x Y: 280,6 Ç x BZ x Y: - EZ x BZ x Y: 370,9 Ç x EZ x BZ x Y: -	

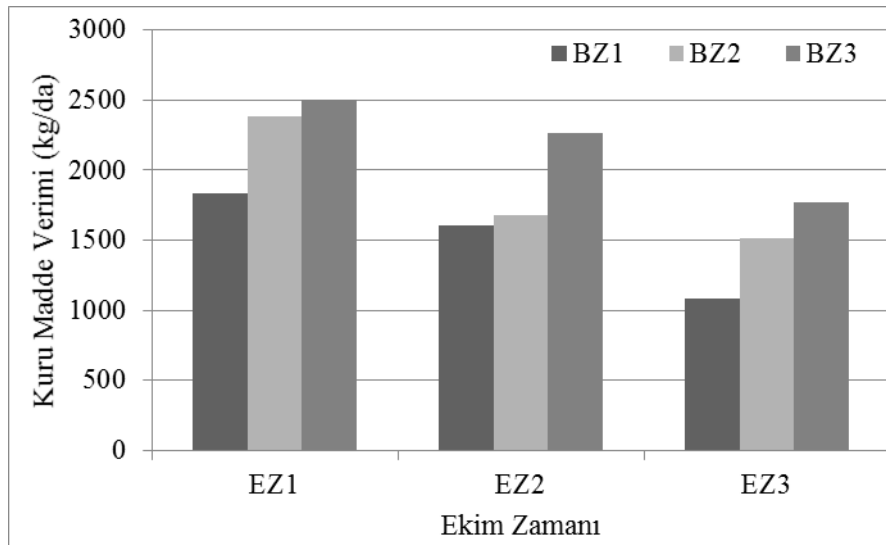
¹ Değişik harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

Araştırmada bitki kuru madde verimleri üzerine Ç x EZ interaksyonu önemli bulunmuştur. Bu durum çeşitlerin ekim zamanlarına bağlı olarak sahip oldukları farklı kuru madde verimlerinden kaynaklanmıştır. Şekil 4.27’de görüldüğü gibi birinci ve ikinci ekim zamanlarında çeşitlerin verimleri farklılık gösterirken, üçüncü ekim zamanında birbirine yakın verimlere sahip olmuşlardır.



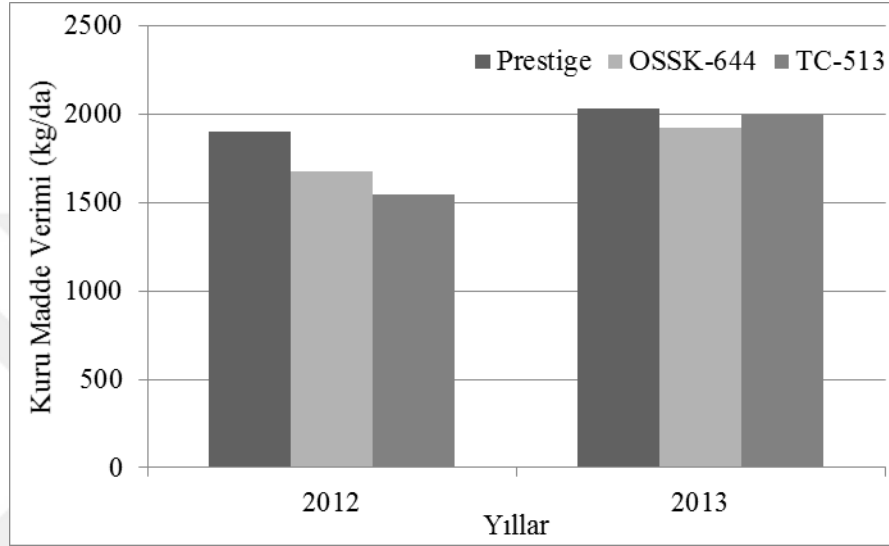
Şekil 4.27. Kuru madde verimi üzerinde çeşit x ekim zamanı interaksyonu

Mısır kuru madde verimi üzerine EZ x BZ interaksyonu istatistiksel olarak çok önemlidir. Şekil 4.28’de görüldüğü gibi ekim zamanlarına bağlı olarak bütün hasat zamanlarında kuru madde verimlerinin değişimi aynı yönde olmuştur. Fakat bu değişimin yavaş veya hızlı olması interaksyona neden olmuştur.



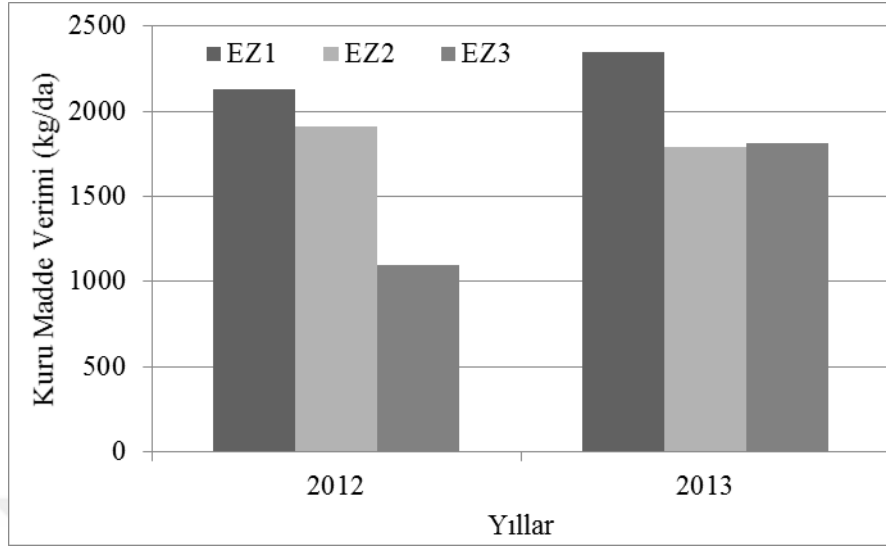
Şekil 4.28. Kuru madde verimleri ekim zamanı x biçim zamanı interaksyonu

Denemede ele alınan mısır çeşitlerinin kuru madde verimleri yıllara bağlı olarak farklılık göstermiştir (Şekil 4.29). 2012 yılında çeşitler arasında önemli farklılıklar söz konusu iken 2013 yılında değerler birbirine yakın seyretmiştir. Bu durum interaksiyonun sebeplerinden biri olabilir.



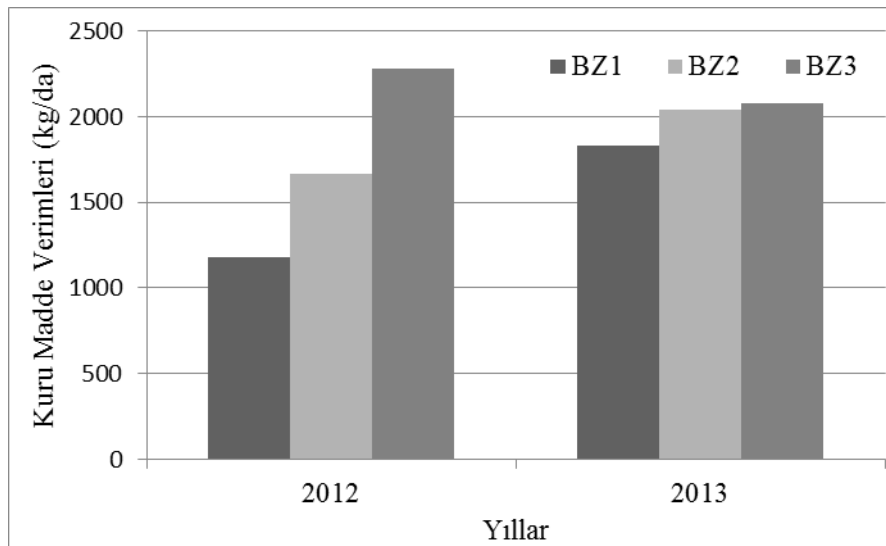
Şekil 4.29. Kuru madde verimi üzerinde çeşit x yıl interaksiyonu

Yıllara bağlı olarak ekim zamanlarının kuru madde verimleri farklı değerler meydana getirmiştir. 2013 yılında ikinci ve üçüncü ekim tarihlerinin kuru madde verimleri birbirine yakın olurken, birinci ekim tarihinin kuru madde verimi istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur. 2012 yılında ise tüm ekim zamanlarında bitki kuru madde verimleri birbirinden farklı gerçekleşmiştir (Şekil 4.30).



Şekil 4.30. Kuru madde verimi üzerinde ekim zamanı x yıl etkileşimi

Yıllara bağlı olarak biçim zamanlarında da bitki kuru madde verimleri çok önemli farklılıklar göstermiştir. Bu farklılıklar BZ x Y etkileşiminin önemli olmasının kaynağıdır. 2013 yılında biçim zamanlarına ait kuru madde verimleri birbirine yakın olmuştur. Fakat 2012 yılında biçim zamanları arasında istatistiksel olarak önemli farklılık ortaya çıkmıştır. Denemede en yüksek kuru madde verimi 2012 yılında üçüncü biçim zamanında alınmıştır (Şekil 4.31).



Şekil 4.31. Kuru madde verimi üzerinde biçim zamanı x yıl etkileşimi

Bu araştırmada elde edilen kuru madde verimi sonuçları bazı farklılıklar olmakla birlikte silajlık verim sonuçları ile benzerlikler göstermektedir. Mısırın kuru madde verimini yıl, çeşit, ekim zamanları ve biçim zamanları önemli seviyede etkilemiştir. Denemedeki kuru madde verimleri yıllar arasında farklı bulunmuştur. Denemenin yrtldğ yıllar arasında meydana gelen bu farklılık iklimsel farklılıklardan kaynaklanmış olabilir. Çalışmanın ikinci yılında kuru madde verimlerinin daha yüksek olması iklim şartlarının mısırın büyüme ve gelişmesi için daha uygun olmasından ileri gelmiştir. Nitekim Geren vd (2003) de 1997 ve 1998 yıllarında yapmış oldukları çalışmada yıllar arasında kuru madde verimlerini farklı bulmuşlardır.

Denememizde iki yıllık ortalama göre en yüksek kuru madde verimi orta erkenci olan Prestige eşitinden alınmıştır. Bu çeşit silajlık verimi de yüksek olan materyaldir. Daha önce de ifade edildiği gibi Erzurum şartlarında yeterli büyüme ve gelişme göstererek gerçek performansını ortaya koymuştur. En erkenci olan TC-513 de gerçek performansını ortaya koymuş olmakla birlikte erkenci çeşitlerin daha az biyomas üretmesi nedeniyle verimi düşük kalmıştır. Güney vd (2010) de Erzurum şartlarında yürüttükleri bir çalışmada mısır eşitleri arasında kuru madde verimlerinin 1199 kg/da-1718 kg/da arasında değişim gösterdiğini ve orta erkenci çeşit olan OSSK-596'nın en yüksek kuru madde verimi değerine sahip olduğunu bulmuşlardır. Kuru madde verimlerinin çeşitlere ve bölgelere göre değiştiği diğer çalışmalarda da tespit edilmiştir. Silajlık mısır çeşitlerinin kuru madde verimlerinin İptaş vd (2002) Tokat-Kazova şartlarında 1513.9 kg/da-2076.6 kg/da; Sade vd (2002) Konya koşullarında 1684 kg/da-2933 kg/da; Yılmaz vd (2003) Amik ovası koşullarında 1698-2687 kg/da; Akdeniz vd (2004) Van koşullarında 1020-1151 kg/da arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Silajlık verim konusunda anlatıldığı gibi geciken ekim tarihi ve erken yapılan hasatlar mısırdaki kuru madde verimini düşürmektedir. Zaten Erzurum vejetasyon süresinin kısa olduğu bir ekolojidir. Bunun zerine ekim ve hasat tarihlerinin gelişme süresini kısaltması verimde azalmalara neden olmaktadır. Bu sonuçlar ekim zamanı geciktikçe kuru madde veriminin azaldığını bildiren Geren vd (2003)'nin ve son hasat devresinde

daha fazla verim alındığını bildiren Olgun (2011)'un sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Araştırmamızda kuru madde veriminde Ç x EZ ve EZ x BZ interaksiyonlarının önemli bulunması bu faktörlerin birlikte ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Çünkü çeşitlerin performansları ekim zamanlarına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden birinci ekim zamanında çeşitler arasında farklılık görülürken son ekim zamanında bütün çeşitlerin verimleri düşük ve birbirine yakın gerçekleşmiştir (Tablo 4.16 ve Şekil 4.27). Benzer olarak ekim tarihleri ile hasat tarihleri birbirileri ile ilişkilidir. Geren vd (2003) de çeşit ve hasat zamanını ele aldıkları çalışmada kuru madde verimi ile ilgili benzer sonuçlar bulmuşlardır.

4.9. Kuru Madde Oranı

Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen mısır çeşitlerinin kuru madde oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre çeşit, ekim zamanı, biçim zamanı ve yıl kuru madde oranları üzerine çok önemli etki yapmıştır ($p<0,01$). Bunun yanında araştırmada EZ x Y ve BZ x Y ikili interaksiyonları da çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin kuru madde oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri	Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri
Blok	2	0,3	Ç x Y	2	2,2
Çeşit (Ç)	2	4,5*	EZ x Y	2	6,5**
E. Zam. (EZ)	2	82,9**	Ç x EZ x Y	4	0,4
Ç x EZ	4	0,4	BZ x Y	4	222,9**
B. Zam. (BZ)	2	199,8**	Ç x BZ x Y	4	0,7
Ç x BZ	4	1,6	EZ x BZ x Y	4	1,0
EZ x BZ	4	1,9	Ç x EZ x BZ x Y	8	0,8
Ç x EZ x BZ	8	0,5	Hata	106	
Yıl (Y)	1	246,1**	Genel	161	

*: 0,05, **: 0.01seviyesinde önemlilik gösterir.

Denemeden elde edilen iki yıllık (2012 ve 2013) kuru madde oranı değerleri Çizelge 4.18’de verilmiştir. 2013 yılı kuru madde oranı (%26,16) 2012 yılı (%22,78) kuru madde oranına göre daha yüksek olmuştur. Çeşitlerin kuru madde oranları incelendiğinde önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. En yüksek kuru madde oranı TC-513 çeşidinden (%24,83) elde edilirken ikinci sırada Prestige (%24,53) ve son sırada OSSK-644 çeşidi (%24,04) yer almıştır.

Ekimlerin erken yapılması kuru madde oranlarının daha yüksek olmasını sağlamıştır. Ekim zamanlarına bağlı olarak kuru madde oranları sırasıyla %25,98, 24,79 ve 22,63 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.18). Her bir ekim zamanı arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir.

Biçim zamanlarının etkisi ise ekim zamanlarının etkisinden farklı olmuştur. Hasat yapılan tarih geciktikçe kuru madde oranları artmış ve bu artış her hasat tarihinde istatistiksel olarak önemli olmuştur. Birinci, ikinci ve son hasat zamanında belirlenen kuru madde oranları sırasıyla %21,69, %24,77 ve %26,94’tür (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin kuru madde oranları (%)¹

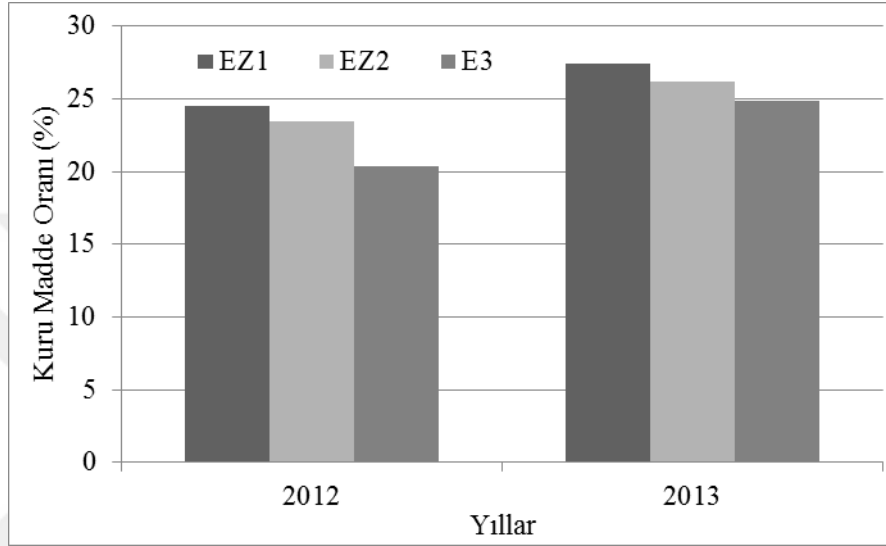
Çeşit	Ekim Zamanı	Biçim Zamanı			Ortalama
		B1	B2	B3	
2012					
Prestige	E1	19,55	25,39	30,46	25,13
	E2	18,35	24,04	29,59	23,99
	E3	14,86	21,05	25,06	20,32
Ortalama		17,59	23,49	28,37	23,15
OSSK-644	E1	19,23	23,22	28,74	23,73
	E2	17,79	22,61	28,00	22,80
	E3	15,65	19,96	25,13	20,25
Ortalama		17,56	21,93	27,29	22,26
SZE TC-513	E1	19,16	25,34	29,72	24,74
	E2	16,93	22,73	30,63	23,43
	E3	14,18	22,11	25,55	20,62
Ortalama		16,76	23,39	28,63	22,93
	E1	19,31	24,65	29,64	24,54
	E2	17,69	23,13	29,41	23,41

Çizelge 4.18. (devam)

	E3	14,90	21,04	25,25	20,39
Ortalama		17,30	22,94	28,10	22,78 B
2013					
Prestige	E1	26,50	27,96	26,77	27,08
	E2	26,81	25,41	25,77	26,00
	E3	24,40	25,87	23,66	24,64
Ortalama		25,90	26,41	25,40	25,91
OSSK-644	E1	27,50	27,37	26,58	27,15
	E2	26,05	25,81	25,11	25,66
	E3	24,19	25,69	24,15	24,68
Ortalama		25,91	26,29	25,28	25,83
SZE TC-513	E1	26,81	28,91	28,38	28,03
	E2	27,08	26,82	26,74	26,88
	E3	25,46	25,59	24,79	25,28
Ortalama		26,45	27,11	26,63	26,73
	E1	26,94	28,08	27,24	27,42
	E2	26,65	26,01	25,87	26,18
	E3	24,68	25,72	24,20	24,87
Ortalama		26,09	26,60	25,77	26,16 A
İki Yıllık Ortalama					
Prestige	E1	23,03	26,67	28,62	26,11
	E2	22,58	24,73	27,68	25,00
	E3	19,63	23,46	24,36	22,48
Ortalama		21,74	24,95	26,89	24,53 AB
OSSK-644	E1	23,36	25,30	27,66	25,44
	E2	21,92	24,21	26,55	24,23
	E3	19,92	22,83	24,64	22,46
Ortalama		21,74	24,11	26,29	24,04 B
SZE TC-513	E1	22,99	27,12	29,05	26,39
	E2	22,00	24,78	28,68	25,15
	E3	19,82	23,85	25,17	22,95
Ortalama		21,60	25,25	27,63	24,83 A
	E1	23,13	26,36	28,44	25,98 A
	E2	22,17	24,57	27,64	24,79 B
	E3	19,79	23,38	24,72	22,63 C
Ortalama		21,69 C	24,77 B	26,94 A	24,47
LSD-Test					
Çeşit (Ç): 0,52 E. Zamanı (EZ): 0,69 B. Zamanı (BZ): 0,69 Yıl (Y): 0,57		Ç x EZ: - Ç x BZ: - EZ x BZ: - Ç x Y: - EZ x Y: 0,97 BZ x Y: 0,97		Ç x EZ x BZ: - Ç x EZ x Y: - Ç x BZ x Y: - EZ x BZ x Y: - Ç x EZ x BZ x Y: -	

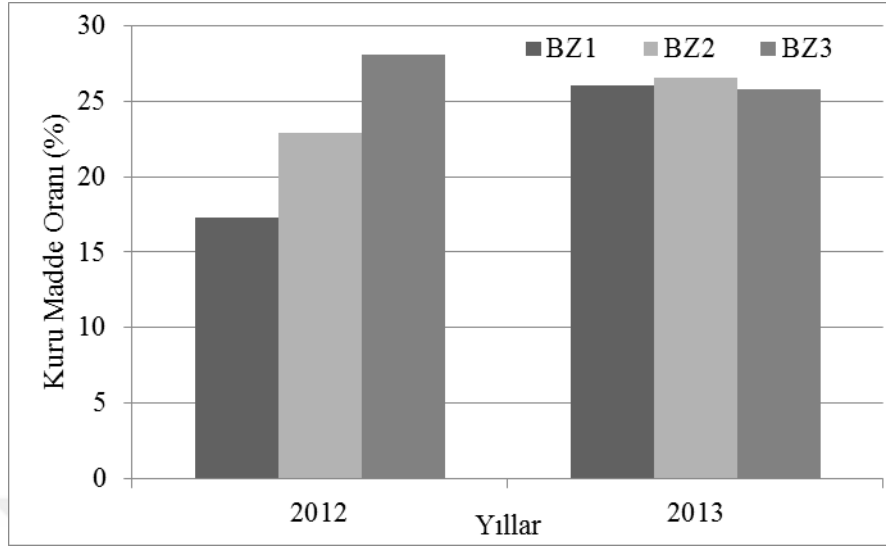
¹ Değişik harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

Yıllara bağılı olarak ekim zamanlarının kuru madde oranları farklı olmuştur. Hem 2012 yılında hem de 2013 yılında ekim geciktikçe kuru madde oranlarında azalma meydana gelmiştir. Ancak bu azalmaların derecesi farklılık gösterdiğinden ekim zamanı x yıl interaksyonu önemli çıkmıştır (Şekil 4.32).



Şekil 4.32. Kuru madde oranı üzerinde ekim zamanı x yıl interaksyonu

Biçim zamanlarının yıllara bağılı olarak kuru madde oranları farklı bulunmuştur. 2012 yılında biçim zamanı geciktikçe kuru madde oranlarında artış görülürken 2013 yılında biçim zamanlarına bağılı olarak önemli bir değişim gerçekleşmemiştir. Aynı uygulamanın yıllara bağılı olarak farklı sonuç vermesi interaksyona neden olmuştur (Şekil 4.33).



Şekil 4.33. Kuru madde oranı üzerinde biçim zamanı x yıl etkileşimi

Silaj yapılacak bitkisel materyalde kuru madde oranının yüksek olması sağlıklı bir mayalanma ve kayıpların önlenmesi için gereklidir. Filya (2002), silaj yapımında kullanılan materyalin %20'den fazla kuru madde içermesi gerektiğini, hatta kuru madde oranının %35 civarında olmasının daha iyi olduğunu ifade etmektedir. Araştırmada çeşitlerin erkenciliğine göre kuru madde oranlarında farklılık bulunmuştur. En erken olgunlaşan TC-513 en yüksek kuru madde oranına sahip olurken, geçici OSSK-644 düşük değere sahip olmuştur. Erkenci çeşitlerde kuru madde oranının daha yüksek olduğunu Kim *et al.* (2001) da belirlemişlerdir. Akdemir vd (1997), tarafından yapılan araştırmada mısırın kuru madde oranları çeşitlere göre %16-43 arasında değişmiştir. Bu çalışmada Filya (2002)'nin belirttiği esaslara göre kuru madde oranı silaj yapımına daha uygun olan çeşit %24,83 ile TC-513 çeşididir.

Araştırmanın her iki yılında da kuru madde oranları farklı bulunmuştur. Bu durum çevre şartlarının yıllara göre değişmesi ve bitkilerin farklı oranlarda gelişme göstermesinden kaynaklanmıştır. Bu durumu Güney vd (2010) de tespit etmişlerdir.

Araştırmada kuru madde oranlarının ekim zamanı geciktikçe azaldığı, hasat tarihleri geciktikçe ise arttığı tespit edilmiştir. Kuru madde oranı çeşit özelliğine bağlı olmakla beraber bitkinin gelişme olgunluğuna bağlıdır. Ekim ve hasat tarihleri bitki gelişme

süresine ve gelişme derecesine etki ederek kuru madde oranını değiştirmişlerdir. İptaş ve Avcıoğlu (1997) farklı dönemlerde hasat edilen mısırın farklı kuru madde oranlarına sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Kılıç ve Gül (2007) ile Olgun (2011) hasat zamanları geciktikçe kuru madde oranında artış olduğunu bulmuşlardır.

4.10. Ham Protein Oranı

Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen mısır çeşitlerinin ham protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da verilmiştir. Bu sonuçlara göre ekim zamanı (EZ), biçim zamanı (BÇ) ve yıl (Y) mısırdaki ham protein oranına çok önemli etki yapmıştır. Bunu yanında Ç x BZ, EZ x BZ, Ç x Y, BZ x Y ikili etkileşimleri ile EZ x BZ x Y üçlü etkileşimi ve Ç x EZ x BZ x Y dördüncü etkileşimi de önemli bulunmuştur (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin ham protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri	Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri
Blok	2	2,5	Ç x Y	2	5,9**
Çeşit (Ç)	2	0,9	EZ x Y	2	2,8
E. Zam. (EZ)	2	31,9**	Ç x EZ x Y	4	0,5
Ç x EZ	4	1,8	BZ x Y	4	6,5**
B. Zam. (BZ)	2	8,4**	Ç x BZ x Y	4	0,7
Ç x BZ	4	6,7**	EZ x BZ x Y	4	6,2**
EZ x BZ	4	4,9**	Ç x EZ x BZ x Y	8	2,5*
Ç x EZ x BZ	8	1,7	Hata	106	
Yıl (Y)	1	26,2**	Genel	161	

*: 0.05 seviyesinde, **: 0.01seviyesinde önemlilik gösterir.

Araştırmadan elde edilen 2012 ve 2013 yılları ile iki yıllık ortalamaya ait ham protein oranı değerleri Çizelge 4.20'de verilmiştir. 2012 yılı bitki ham protein oranı (%10,08) 2013 (%9,29) yılı ham protein oranından daha yüksek olmuştur. Çeşitler arasında farklılıklar incelendiğinde ham protein oranları (Prestige: %9,83, OSSK-644: %9,63 ve

TC-513: %9,58) birbirine yakın ve aralarındaki farklılık önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.20).

Mısırın ham protein oranında ekim zamanlarına bağlı olarak önemli farklılıklar meydana gelmiştir. Ekim zamanları geciktikçe ham protein oranlarında artış gerçekleşmiştir. En yüksek ham protein oranı %10,53 ile son ekim zamanında belirlenirken, bunu %9,44 ile ikinci ve %9,08 ile birinci ekim zamanı takip etmiştir. Son ekim zamanının ham protein oranı değeri diğer ikisinden önemli derecede farklı ve yüksektir (Çizelge 4.20).

Ekim zamanlarının aksine biçim zamanlarında dönem geciktikçe (sırasıyla %9,98, %9,82 ve %9,23) mısırın ham protein oranı düşmüştür. Bu düşüş ikinci hasat zamanından son hasat zamanına geçildiğinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.20. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin ham protein oranları (%)¹

Çeşit	Ekim Zamanı	Biçim Zamanı			Ortalama
		B1	B2	B3	
2012					
Prestige	E1	8,24	10,11	12,15	10,17
	E2	9,44	10,14	8,33	9,30
	E3	12,23	12,58	8,89	11,23
Ortalama		9,97	10,94	9,79	10,23
OSSK-644	E1	8,15	9,65	8,65	8,82
	E2	9,91	9,59	8,80	9,43
	E3	11,36	11,86	9,34	10,85
Ortalama		9,81	10,36	8,93	9,70
SZE TC-513	E1	10,12	10,61	8,95	9,89
	E2	10,97	10,32	8,74	10,01
	E3	13,52	9,82	9,62	10,99
Ortalama		11,54	10,25	9,11	10,30
	E1	8,84	10,12	9,92	9,63
	E2	10,11	10,02	8,62	9,58
	E3	12,37	11,42	9,28	11,02
Ortalama		10,44	10,52	9,27	10,08 A
2013					
Prestige	E1	9,02	8,80	8,78	8,86
	E2	8,63	8,90	9,89	9,14

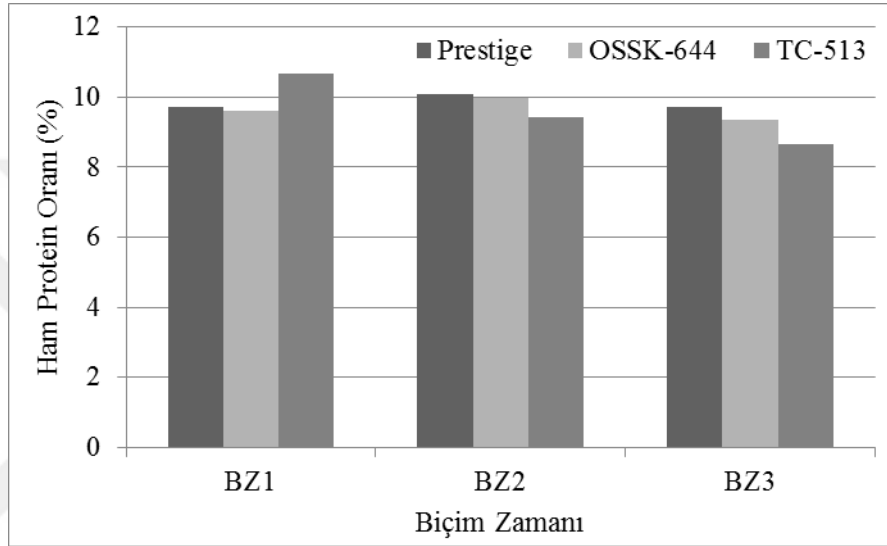
Çizelge 4.20. (devam)

	E3	10,65	9,90	10,34	10,29
Ortalama		9,43	9,20	9,67	9,43
OSSK-644	E1	8,41	8,49	9,20	8,70
	E2	9,17	10,23	10,05	9,82
	E3	10,51	9,97	10,06	10,18
Ortalama		9,36	9,56	9,77	9,57
SZE TC-513	E1	9,49	7,67	6,92	8,03
	E2	9,66	8,79	8,39	8,95
	E3	10,23	9,33	9,32	9,63
Ortalama		9,80	8,60	8,21	8,87
	E1	8,97	8,32	8,30	8,53
	E2	9,15	9,31	9,44	9,30
	E3	10,46	9,73	9,91	10,03
Ortalama		9,53	9,12	9,22	9,29 B
İki Yıllık Ortalama					
Prestige	E1	8,63	9,45	10,47	9,52
	E2	9,03	9,52	9,11	9,22
	E3	11,44	11,24	9,61	10,76
Ortalama		9,70	10,07	9,73	9,83
OSSK-644	E1	8,28	9,07	8,93	8,76
	E2	9,54	9,91	9,43	9,63
	E3	10,94	10,91	9,70	10,52
Ortalama		9,59	9,96	9,35	9,63
SZE TC-513	E1	9,81	9,14	7,94	8,96
	E2	10,32	9,56	8,57	9,48
	E3	11,88	9,57	9,47	10,31
Ortalama		10,67	9,42	8,66	9,58
	E1	8,91	9,22	9,11	9,08 B
	E2	9,63	9,66	9,03	9,44 B
	E3	11,42	10,58	9,59	10,53 A
Ortalama		9,98 A	9,82 A	9,23 B	9,68
LSD-Test					
Çeşit (Ç): - E. Zamanı (EZ): 0,49 B. Zamanı (BZ): 0,49 Yıl (Y): 0,41		Ç x EZ: - Ç x BZ: 0,85 EZ x BZ: 0,85 Ç x Y: 0,70 EZ x Y: - BZ x Y: 0,70		Ç x EZ x BZ: - Ç x EZ x Y: - Ç x BZ x Y: - EZ x BZ x Y: 1,21 Ç x EZ x BZ x Y: 1,59	

¹ Değişik harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

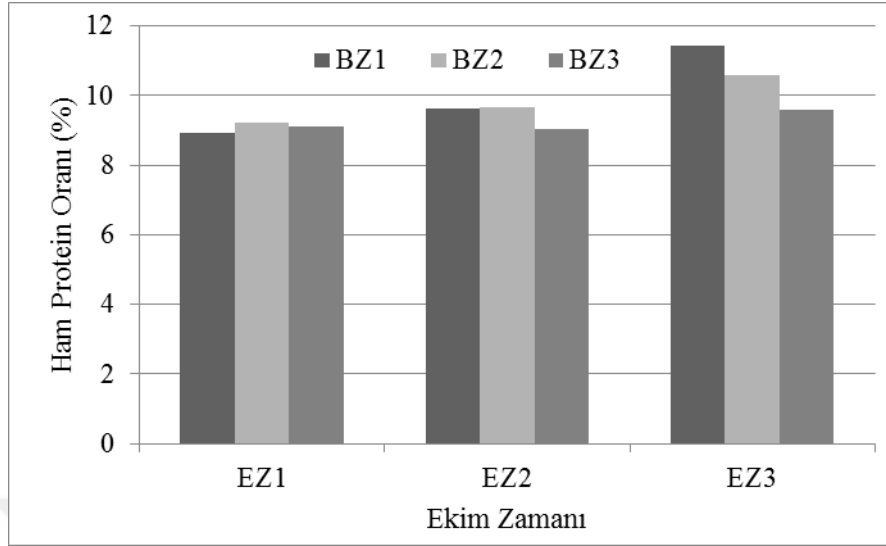
Araştırmada ham protein oranı üzerinde Ç x BZ interaksyonu çok önemli bulunmuştur. Bu durum çeşitlerin biçim zamanlarına bağlı olarak farklı ham protein oranlarına sahip

olmasından kaynaklanmıştır. Örneğin; TC-513 çeşidi ilk biçim zamanında en yüksek ham protein oranına sahip çeşit olurken, son iki biçim zamanında en düşük ham protein oranına sahip olmuştur. Yine biçim zamanlarına bağlı olarak Prestige çeşidi BZ₂ ve BZ₃ dönemlerinde ham protein değeri olarak ilk sırada yer alırken BZ₁ döneminde ikinci sırada yer almıştır (Çizelge 4.20 ve Şekil 4.34).



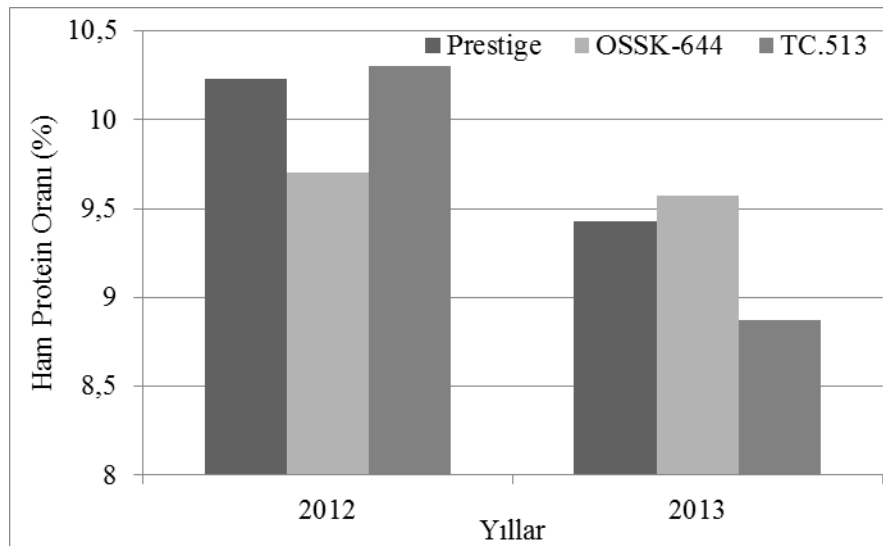
Şekil 4.34. Ham protein oranı üzerinde çeşit x biçim zamanı etkileşimi

Ham protein oranı üzerinde EZ x BZ etkileşimi istatistiksel olarak çok önemlidir. Bu önemlilik farklı ekim tarihlerinde farklı biçim zamanlarının değişik sonuçlar vermesinden ileri gelmiştir. Bu durumun en güzel örneği üçüncü biçim zamanında görülmektedir. Birinci ve ikinci ekim zamanlarında biçim zamanlarına bağlı olarak çok önemli farklılık görülmezken üçüncü ekim zamanında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu gibi farklılıklar etkileşimin önemli çıkma sebebidir (Şekil 4.35).



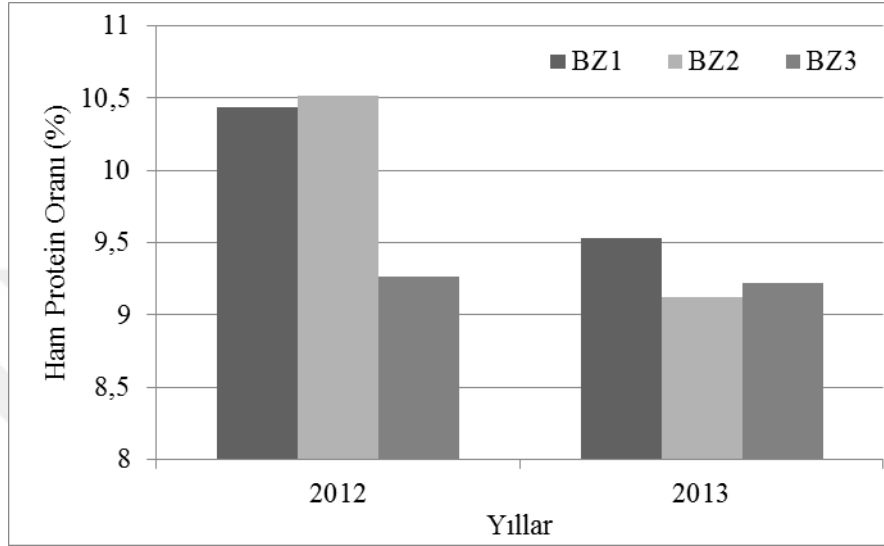
Şekil 4.35. Ham protein oranı üzerinde ekim zamanı x biçim zamanı etkileşimi

Denemede incelemeye alınan mısır çeşitlerinin bitki ham protein oranları yıllara bağlı olarak farklılık göstermiştir (Şekil 4.36). Her iki yılda da çeşitler farklı ham protein oranlarına sahip olmuşlardır. 2012 yılında SZE TC-513 en yüksek ham protein oranı değerine sahip olurken 2013 yılında en düşük ham protein oranına sahip olmuştur. 2013 yılında OSSK-644 mısır çeşidi ham protein oranı olarak ilk sırada yer alırken 2012 yılında son sırada yer almıştır. Bu gibi durumlar etkileşimin sebeplerindendir.



Şekil 4.36. Ham protein oranı üzerinde çeşit x yıl etkileşimi

Yıllara bağılı olarak biçim zamanlarında da bitki ham protein oranları farklılıklar göstermişlerdir. Bu farklılıklar BZ x Y interaksyonunun önemli olmasının kaynağıdır (Şekil 4.37).



Şekil 4.37. Ham protein oranı üzerinde biçim zamanı x yıl interaksyonu

Bitkilerde yıllara bağılı olarak kimyasal kompozisyon farklılık gösterebilmektedir. Bu çalışmada da ham protein oranı ilk yıl daha yüksek belirlenmiştir. Bu durum iklim faktörlerinin morfolojik olarak bitki organlarının ve dokularının oranına ve fizyolojik olarak protein sentezine etki etmesinden ileri gelir. Bitkide yapraklılığı teşvik eden ekolojik şartlar ham protein oranının da yükselmesini sağlar. Bu çalışmada da ilk yıl bitkilerde yaprak oranı daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.8). Bu durum 2012 yılında ham protein oranının yüksek çıkmasında önemli bir etkendir. Geren vd (2003) ham protein oranı üzerinde bitki organlarının (yaprak, sap, vb) içerdiği azot kapsamalarının önemli etki yaptığını ve bu organların farklı çevresel faktörlerin etkisi altında kalmaları sonucu dokularındaki azot rezervlerinde önemli farklılıklar ortaya çıktığını ileri sürmüşlerdir.

Bu araştırmada çeşitlerin ham protein oranları önemli seviyede farklılık göstermemiştir. Fakat ekim ve hasat zamanlarının etkisi oldukça belirgindir. Ekim zamanı geciktikçe ham protein oranı artmıştır. Daha geç tarihte ekim yapmak daha erken gelişme

döneminde olan, yapısal madde birikimi düşük bitkileri ifade etmektedir. Bu nedenle geç ekimler ham protein oranını yükseltmiş olabilir. Benzer etkiyi erken tarihte yapılan hasatlar da yapmıştır. Daha önce biçilen bitkilerin ham protein oranları yüksektir. Ekim ve hasat tarihlerinin bu etkisi Çizelge 4.8’de verilmiş olan yaprak oranları ile de uyumludur. Çünkü araştırmada geç ekim ve erken hasat bitkilerde yaprak oranının daha yüksek olmasını sağlamıştır. Rabelo *et al.* (2015) silajlık mısırdaki ham protein oranının koçan oluşum başlangıcında en yüksek olduğunu, generatif olgunlaşma ile birlikte düştüğünü bulmuşlardır. Geren vd (2003) de ekim zamanlarının silajlık mısırdaki ham protein oranına etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Şekil 4.34’de ifade edildiği gibi çeşitlerin biçim zamanları ile interaksyonu ham protein oranında önemli bulunmuştur. Çünkü çeşitler biçim zamanlarına farklı tepkiler vermişlerdir. En yüksek ham protein oranı (%10,67) erken tarihte (BZ₁) biçilen TC-513 çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.20). Çeşitlerin ham protein oranlarının biçim zamanlarına göre farklı tepki verdiklerini Deniz vd (2001) de belirlemişlerdir. Benzer olarak en son ekim zamanında (EZ₃) ve birinci hasat zamanında (BZ₁) hasat edilen bitkilerin ham protein oranı da yüksektir. Çünkü bu uygulamalar yapraklılığı ve dolayısıyla ham protein oranını artıran uygulamalardır.

4.11. NDF Oranı

Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen mısır çeşitlerinin NDF oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de verilmiştir. Bu sonuçlara göre NDF oranları üzerine biçim zamanlarının çok önemli etkisi görülmüş, bunun yanında BZ x Y ikili interaksyonu çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.21). Diğer bütün varyasyon kaynakları önemsiz olmuştur.

Çizelge 4.21. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin NDF oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri	Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri
Blok	2	0,1	Ç x Y	2	0,03
Çeşit (Ç)	2	1,4	EZ x Y	2	0,4
E. Zam. (EZ)	2	0,6	Ç x EZ x Y	4	0,9
Ç x EZ	4	0,1	BZ x Y	4	7,9**
B. Zam. (BZ)	2	20,0**	Ç x BZ x Y	4	0,5
Ç x BZ	4	0,4	EZ x BZ x Y	4	0,7
EZ x BZ	4	0,2	Ç x EZ x BZ x Y	8	1,6
Ç x EZ x BZ	8	1,1	Hata	106	
Yıl (Y)	1	3,3	Genel	161	

** : 0.01 seviyesinde önemlilik gösterir.

2012 yılı NDF oranı (%39,89) ve 2013 yılı (%40,32) NDF oranı istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Yine çeşitler incelendiğinde NDF oranları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

Araştırmada NDF oranı üzerine yılların, çeşitlerin ve ekim zamanlarının önemli bir etkisi görülmemiş, değerler birbirine yakın çıkmıştır. Biçim zamanlarına bağlı olarak NDF oranları farklı değerler göstermiştir. En yüksek NDF oranı %40,83 ile BZ₂ döneminde elde edilirken bunu sırasıyla %40,40 ile BZ₁ dönemi takip etmiştir. Ancak iki değer istatistiksel olarak birbirine benzerdir. Son biçim dönemi ise %39,07 ile en düşük NDF oranını vermiş ve diğer biçim zamanlarından ayrı bir grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin NDF Oranları (%)¹

Çeşit	Ekim Zamanı	Biçim Zamanı			Ortalama
		B1	B2	B3	
2012					
Prestige	E1	38,90	42,28	38,39	39,85
	E2	40,25	41,05	39,65	40,32
	E3	39,91	42,09	37,87	39,96
Ortalama		39,69	41,80	38,63	40,04
OSSK-644	E1	39,39	39,64	38,97	39,33
	E2	40,63	41,93	39,00	40,52

Çizelge 4.22. (devam)

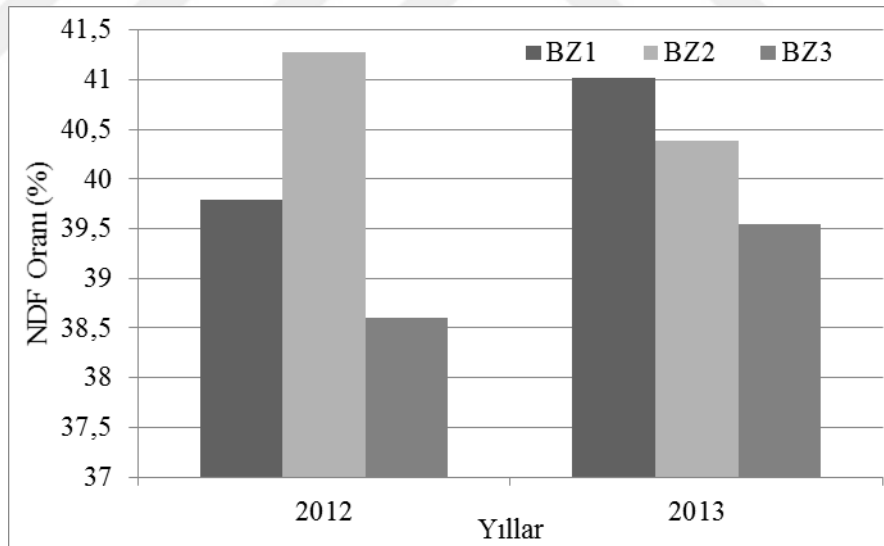
	E3	40,24	42,37	37,74	40,12
Ortalama		40,09	41,31	38,57	39,99
SZE TC-513	E1	39,60	40,44	38,42	39,49
	E2	38,52	41,68	38,15	39,45
	E3	40,68	40,03	39,18	39,96
Ortalama		39,60	40,71	38,58	39,63
	E1	39,30	40,78	38,59	39,56
	E2	39,80	41,55	38,93	40,10
	E3	40,28	41,49	38,26	40,01
Ortalama		39,79	41,28	38,60	39,89
2013					
Prestige	E1	41,37	40,99	39,40	40,59
	E2	40,30	40,23	39,96	40,16
	E3	41,46	40,14	40,02	40,54
Ortalama		41,04	40,45	39,79	40,43
OSSK-644	E1	41,54	40,33	40,19	40,69
	E2	40,17	41,33	39,43	40,31
	E3	40,93	40,86	39,71	40,50
Ortalama		40,88	40,84	39,78	40,50
SZE TC-513	E1	40,83	39,37	38,59	39,60
	E2	42,69	39,49	39,15	40,44
	E3	39,85	40,70	39,51	40,02
Ortalama		41,12	39,85	39,08	40,02
	E1	41,25	40,23	39,39	40,29
	E2	41,06	40,35	39,51	40,31
	E3	40,75	40,57	39,75	40,35
Ortalama		41,02	40,38	39,55	40,32
İki Yıllık Ortalama					
Prestige	E1	40,13	41,63	38,89	40,22
	E2	40,28	40,64	39,80	40,24
	E3	40,68	41,11	38,94	40,25
Ortalama		40,36	41,13	39,21	40,24
OSSK-644	E1	40,47	39,99	39,58	40,01
	E2	40,40	41,63	39,22	40,42
	E3	40,59	41,62	38,72	40,31
Ortalama		40,49	41,08	39,17	40,24
SZE TC-513	E1	40,22	39,90	38,51	39,54
	E2	40,61	40,58	38,65	39,95
	E3	40,27	40,36	39,35	39,99
Ortalama		40,36	40,28	38,83	39,83
	E1	40,27	40,51	38,99	39,92
	E2	40,43	40,95	39,22	40,20
	E3	40,51	41,03	39,00	40,18

Çizelge 4.22. (devam)

Ortalama	40,40 A	40,83 A	39,07 B	40,10
<i>LSD-Test</i>				
Çeşit (Ç): -	Ç x EZ: -	Ç x EZ x BZ: -		
E. Zamanı (EZ): -	Ç x BZ: -	Ç x EZ x Y: -		
B. Zamanı (BZ): 0,76	EZ x BZ: -	Ç x BZ x Y: -		
Yıl (Y): -	Ç x Y: -	EZ x BZ x Y: -		
	EZ x Y: -	Ç x EZ x BZ x Y: -		
	BZ x Y: 1,07			

¹ Değişik harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

Biçim zamanları 2012 ve 2013 yıllarında farklı sonuçlar doğurmuştur. 2013 yılında biçim zamanı geciktikçe NDF oranlarında azalış görülürken 2012 yılında biçim zamanlarının NDF oranları önce artış sonra azalış göstermiştir. Yıllara bağlı olarak meydana gelen bu ciddi değişimler interaksyonun önemli çıkmasına sebep olmuştur (Şekil 4.38).



Şekil 4.38. NDF oranı üzerinde biçim zamanı x yıl interaksyonu

Bitkilerde NDF oranı ADF + hemiselülozdan oluşmaktadır. Otun NDF oranı %34'ün altında olduğu zaman ot kalitesi çok iyi, %34-36 iyi, %36-40 orta, %40-44 zayıf ve %44'ün üzerinde olursa kötü kabul edilmektedir (Ball et al. 1986; Trotter and Johnson 1992; Tan 2017). Bu araştırmada ortalama NDF oranı %40,10 ile zayıf bulunmuştur.

Fakat ekim ve hasat zamanına bağılı olarak orta kalite sınıfına giren değerler mevcuttur. Sıcak mevsim bitkisi olan ve yapısal madde birikimi yüksek bir bitki olan mısır için bu sonuçlar doğaldır. Güney vd (2010) Erzurum’da ele aldıkları 11 adet mısır çeşidinin NDF oranlarını %44,98-56,88 arasında bulmuşlardır. Benzer sonuçlara Deniz vd (2001) de işaret etmişlerdir.

Bu araştırmada silajlık mısırın NDF oranları üzerine etkili olan tek faktör biçim zamanlarıdır. Bitkilerde olgunlaşma ile birlikte hücre duvarları kalınlaştığı için NDF oranının artması beklenir. Fakat bu çalışmada birinci ve ikinci hasat tarihlerinde daha yüksek NDF oranı (%40,40 ve %40,83) belirlenmiş, son hasat tarihinde NDF oranı (%39,07) nispeten düşük bulunmuştur. Bu durum mısırın koçan oluşumu ile ilgilidir. Hasadın gecikmesi ile birlikte özellikle bitki saplarında yapısal maddelerin birikmesine rağmen, koçan oluşumu ve tane dolumu daha hızlı gerçekleşmektedir (Çizelge 4.12). Silajlık hasat dönemindeki mısırdaki verimin %50’si dolgun koçanlardan ileri gelir (Açıkgöz 2002). Son dönemdeki bu hızlı koçan gelişmesi bitkilerdeki NDF oranını düşürmüş olabilir. Silajlık mısırdaki hasat dönemi ilerledikçe NDF oranının düştüğü Kim *et al.* (2001) tarafından da tespit edilmiştir. Rabelo *et al.* (2015) bu düşüşün 2/3 süt olum döneminde çok daha belirgin olduğunu bulmuşlardır.

4.12. ADF Oranı

Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen mısır çeşitlerinin bitki ADF oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23’de verilmiştir. Bu sonuçlara göre biçim zamanı ve yıl, ADF oranlarında etkili olmuştur. Bunun yanında araştırmada Ç x Y ve BZ x Y ikili etkileşimleri de önemli bulunmuştur (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin ADF oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.		F Değerleri	S.D.		F Değerleri
Blok	2	12,0**	Ç x Y	2	3,4*	
Çeşit (Ç)	2	0,3	EZ x Y	2	0,4	
E. Zam. (EZ)	2	1,5	Ç x EZ x Y	4	1,4	
Ç x EZ	4	0,3	BZ x Y	4	7,1**	
B. Zam. (BZ)	2	4,5*	Ç x BZ x Y	4	0,7	
Ç x BZ	4	1,4	EZ x BZ x Y	4	0,3	
EZ x BZ	4	0,7	Ç x EZ x BZ x Y	8	0,5	
Ç x EZ x BZ	8	0,8	Hata	106		
Yıl (Y)	1	39,1**	Genel	161		

*: 0.05 seviyesinde, **: 0.01seviyesinde önemlilik gösterir.

Denemeden elde edilen iki yıllık ADF değerleri Çizelge 4.24’de verilmiştir. 2013 yılı ADF oranı (%34,73) 2012 yılı (%33,48) ADF oranına göre önemli derecede yüksek olmuştur. ADF oranı yönünden önem arz eden diğer bir faktör biçim zamanıdır. Biçim zamanlarına bağlı olarak sırasıyla %34,45, 33,72 ve 34,16 oranında ADF belirlenmiştir. Bunlardan birinci biçim zamanı ile ikinci biçim zamanının değerleri birbirinden farklıdır. Çeşitler ve ekim zamanları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli değildir.

Çizelge 4.24. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin ADF Oranları (%)¹

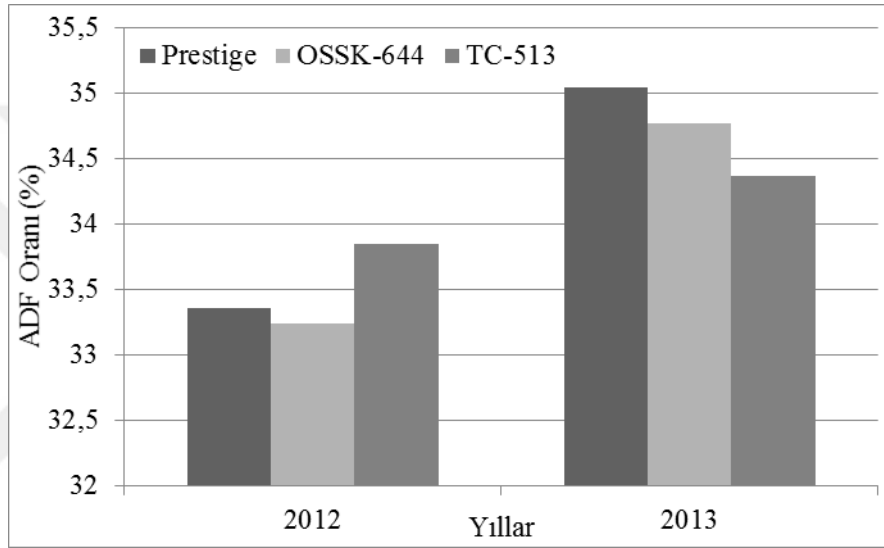
Çeşit	Ekim Zamanı	Biçim Zamanı			Ortalama
		B1	B2	B3	
2012					
Prestige	E1	34,12	33,56	33,22	33,63
	E2	32,89	32,72	32,51	32,71
	E3	34,99	33,27	32,98	33,75
Ortalama		34,00	33,18	32,90	33,36
OSSK-644	E1	33,58	33,58	33,23	33,46
	E2	32,51	33,90	32,55	32,99
	E3	33,42	33,50	32,87	33,26
Ortalama		33,17	33,66	32,88	33,24
SZE TC-513	E1	33,45	34,48	33,25	33,72
	E2	33,91	33,83	33,63	33,79
	E3	33,66	33,79	34,68	34,05
Ortalama		33,67	34,03	33,85	33,85

Çizelge 4.24. (devam)

	E1	33,72	33,87	33,23	33,61
	E2	33,10	33,48	32,89	33,16
	E3	34,02	33,52	33,51	33,69
Ortalama		33,61	33,63	33,21	33,48 B
2013					
Prestige	E1	35,52	33,81	33,95	34,43
	E2	35,41	34,71	36,30	35,47
	E3	37,01	33,49	35,25	35,25
Ortalama		35,98	34,00	35,17	35,05
OSSK-644	E1	34,90	34,31	35,55	34,92
	E2	34,57	33,31	35,12	34,33
	E3	35,01	33,99	36,18	35,06
Ortalama		34,83	33,87	35,62	34,77
SZE TC-513	E1	35,67	33,81	34,32	34,60
	E2	34,72	32,69	34,71	34,04
	E3	34,68	34,20	34,50	34,46
Ortalama		35,02	33,57	34,51	34,37
	E1	35,36	33,98	34,61	34,65
	E2	34,90	33,57	35,38	34,62
	E3	35,57	33,89	35,31	34,92
Ortalama		35,28	33,82	35,10	34,73 A
İki Yıllık Ortalama					
Prestige	E1	34,82	33,69	33,59	34,03
	E2	34,15	33,72	34,40	34,09
	E3	36,00	33,38	34,12	34,50
Ortalama		34,99	33,60	34,03	34,21
OSSK-644	E1	34,24	33,95	34,39	34,19
	E2	33,54	33,61	33,83	33,66
	E3	34,21	33,74	34,53	34,16
Ortalama		34,00	33,77	34,25	34,00
SZE TC-513	E1	34,56	34,15	33,79	34,16
	E2	34,31	33,26	34,17	33,92
	E3	34,17	34,00	34,59	34,25
Ortalama		34,35	33,80	34,18	34,11
	E1	34,54	33,93	33,92	34,13
	E2	34,00	33,53	34,14	33,89
	E3	34,80	33,71	34,41	34,30
Ortalama		34,45 A	33,72 B	34,16 AB	34,11
LSD-Test					
Çeşit (Ç): - E. Zamanı (EZ): - B. Zamanı (BZ): 0,48 Yıl (Y): 52,30		Ç x EZ: - Ç x BZ: - EZ x BZ: - Ç x Y: 0,68 EZ x Y: - BZ x Y: 0,90		Ç x EZ x BZ: - Ç x EZ x Y: - Ç x BZ x Y: - EZ x BZ x Y: - Ç x EZ x BZ x Y: -	

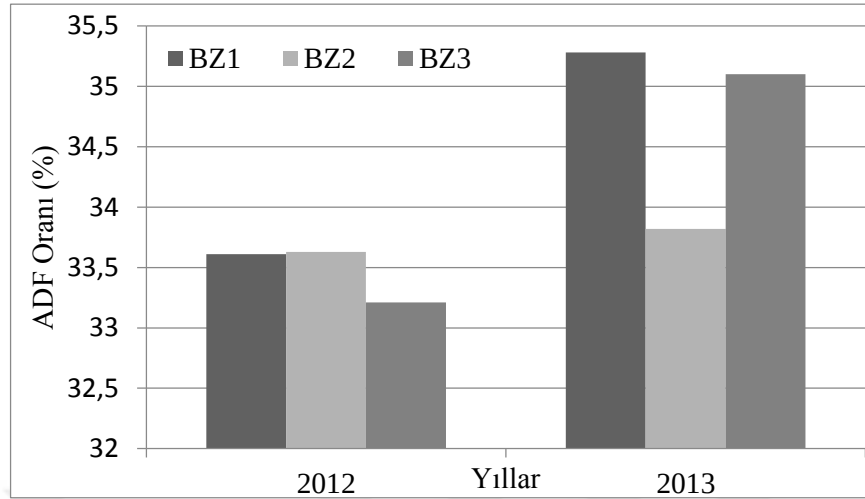
¹ Değişik harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

Denemede incelemeye alınan mısır çeşitlerinin ADF oranları yıllara bağlı olarak farklılık göstermiştir (Şekil 4.39). 2012 yılında TC-513 (%33,85) çeşidi, 2013 yılında ise Prestige (%35,05) çeşidi ve en yüksek ADF oranına sahip olmuşlardır. Yine 2012 yılında OSSK-644 (%33,24), 2013 yılında ise TC-513 (%34,37) çeşitleri en düşük ADF oranına sahip olmuşlardır. Bunun gibi çeşitlerin yıllara göre farklılıklar göstermesi interaksyonu önemli çıkarmıştır (Şekil 4.39).



Şekil 4.39. ADF oranı üzerinde çeşit x yıl interaksyonu

Biçim zamanları 2012 ve 2013 yıllarında farklı ADF oranları ortaya çıkarmışlardır. Birinci yıl birinci ve ikinci biçim zamanlarında ADF oranları yüksek ve birbirine yakın değerler alırken üçüncü biçim zamanında ADF oranı daha düşük değer almıştır. Ancak 2013 yılında BZ₁ ve BZ₃ dönemlerinde ADF oranları birbirine yakın ve yüksek, BZ₂ döneminde düşük değerde bulunmuştur (Şekil 4.40).



Şekil 4.40. ADF oranı üzerinde biçim zamanı x yıl interaksyonu

Bitkilerde ADF oranı; lignin, life bağlı azot, eriticilerde çözünmeyen mineraller ve selüloz gibi hücre duvarı maddelerinden oluşur. ADF oranı kuru madde sindirilebilirliği ile ilişkili olup, yemlerin enerji içeriklerinin belirlenmesinde kullanılır. Araştırmada %32,27 ile %37,01 arasında belirlenen ADF oranları yine aynı bölgede çalışan Güney (2005)'in belirlediği değerlere yakındır. Bu araştırmada silajlık mısırın ADF oranını yıllar ve biçim zamanları önemli seviyede etkilemiştir. Araştırmanın ikinci yılında bitki ADF oranı daha yüksektir. Bu durum ikinci yılda daha fazla yapısal madde birikimine yardımcı olan iklim olaylarından veya bitkinin gelişme şeklinden kaynaklanmış olabilir. İkinci yılda bitkilerde sap kalınlaşması, kuru madde oranı ve kuru madde verimi gibi özellikler daha yüksek bulunmuştur. Bunlara bağlı olarak ADF oranı da yüksek çıkmış olabilir.

ADF oranı silajlık mısırın hasat tarihlerinden önemli oranda etkilenmiştir. Başlangıçta yüksek olan ADF oranı ikinci hasat tarihinde azalmış, son hasat tarihinde bir miktar yükselmiştir. ADF oranının ikinci hasat tarihinde düşmesi hızlı bir koçan oluşumu ve tane dolumundan kaynaklanmış olabilir. Ancak bu oluşum son hasat tarihinde ADF oranının düşüşünü devam ettirememiştir. Muhtemelen son hasat tarihinde olgunlaşmanın getirdiği sonuçlar ADF oranını yükseltmiştir. Çünkü ADF oranı ile sap

oranı arasında olumlu, koçan oranıyla ise olumsuz ve çok önemli bir ilişki vardır (Kim *et al.* 2001).

4.13. Nispi Yem Değeri (NYD)

Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen mısır çeşitlerinin bitki NYD'ne ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre biçim zamanı ve yıl (Y) bitki NYD üzerine çok önemli etki yapmıştır. Bunun yanında araştırmada BZ x Y ikili interaksyonu da çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Erzurum şartlarında farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin nispi yem değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri	Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri
Blok	2	2,1	Ç x Y	2	0,6
Çeşit (Ç)	2	0,9	EZ x Y	2	0,1
E. Zam. (EZ)	2	0,7	Ç x EZ x Y	4	0,4
Ç x EZ	4	0,03	BZ x Y	4	10,7**
B. Zam. (BZ)	2	14,1**	Ç x BZ x Y	4	0,6
Ç x BZ	4	0,3	EZ x BZ x Y	4	0,7
EZ x BZ	4	0,1	Ç x EZ x BZ x Y	8	1,5
Ç x EZ x BZ	8	1,2	Hata	106	
Yıl (Y)	1	15,9**	Genel	161	

** : 0.01 seviyesinde önemlilik gösterir.

Denemede mısır çeşitleri ve ekim zamanlarına göre NYD önemli değişim göstermemiştir. Fakat yıllara göre değişim önemli olup, 2012 yılı NYD (%146,9) 2013 yılı (%143,0) NYD'ne göre yüksek bulunmuştur. Biçim tarihlerine bağlı olarak mısırın NYD oranları önemli farklılık göstermiştir. Birinci ve ikinci biçim zamanında birbirine yakın olan NYD (%143,3 ve %142,9) son biçim zamanında önemli bir artış (%148,7) göstermiştir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. Farklı zamanlarda ekilen ve farklı zamanlarda biçilen silajlık mısır çeşitlerinin nispi yem değerleri ¹

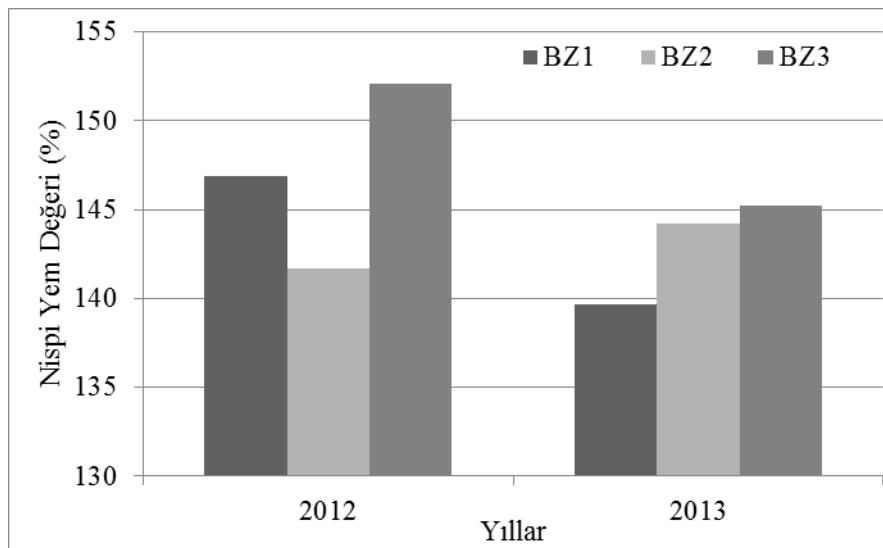
Çeşit	Ekim Zamanı	Biçim Zamanı			Ortalama
		B1	B2	B3	
2012					
Prestige	E1	149,7	138,7	153,3	147,2
	E2	146,7	144,3	149,3	146,8
	E3	144,0	139,3	155,3	146,2
Ortalama		146,8	140,8	152,7	146,7
OSSK-644	E1	148,3	147,3	150,3	148,7
	E2	146,3	138,7	152,0	145,7
	E3	145,7	138,0	156,0	146,6
Ortalama		146,8	141,3	152,8	146,9
SZE TC-513	E1	148,0	143,0	152,7	147,9
	E2	150,3	140,0	153,0	147,8
	E3	143,7	146,3	147,0	145,7
Ortalama		147,3	143,1	150,9	147,1
	E1	148,7	143,0	152,1	147,9
	E2	147,8	141,0	151,4	146,7
	E3	144,4	141,2	152,8	146,2
Ortalama		146,9	141,7	152,1	146,9 A
2013					
Prestige	E1	138,0	142,3	147,3	142,6
	E2	142,0	143,3	141,7	142,3
	E3	135,3	146,0	142,7	141,3
Ortalama		138,4	143,9	143,9	142,0
OSSK-644	E1	138,7	143,7	142,7	141,7
	E2	144,0	141,7	145,7	143,8
	E3	140,0	142,3	142,3	141,6
Ortalama		140,9	142,6	143,6	142,3
SZE TC-513	E1	139,3	148,0	150,3	145,9
	E2	135,0	149,3	147,7	144,0
	E3	144,7	141,3	146,3	144,1
Ortalama		139,7	146,2	148,1	144,7
	E1	138,7	144,7	146,8	143,4
	E2	140,3	144,8	145,0	143,4
	E3	140,0	143,2	143,8	142,3
Ortalama		139,7	144,2	145,2	143,0 B
İki Yıllık Ortalama					
Prestige	E1	143,8	140,5	150,3	144,9
	E2	144,3	143,8	145,5	144,6
	E3	139,7	142,7	149,0	143,8
Ortalama		142,6	142,3	148,3	144,4
OSSK-644	E1	143,5	145,5	146,5	145,2
	E2	145,2	140,2	148,8	144,7

Çizelge 4.26. (devam)

	E3	142,8	140,2	149,2	144,1
Ortalama		143,8	141,9	148,2	144,7
SZE TC-513	E1	143,7	145,5	151,5	146,9
	E2	142,7	144,7	150,3	145,9
	E3	144,2	143,8	146,7	144,9
Ortalama		143,5	144,7	149,5	145,9
	E1	143,7	143,8	149,4	145,7
	E2	144,1	142,9	148,2	145,1
	E3	142,2	142,2	148,3	144,2
Ortalama		143,3 B	142,9 B	148,7 A	145,0
<i>LSD-Test</i>					
Çeşit (Ç): - E. Zamanı (EZ): - B. Zamanı (BZ): 3,2 Yıl (Y): 2,6		Ç x EZ: - Ç x BZ: - EZ x BZ: - Ç x Y: - EZ x Y: - BZ x Y: 4,5		Ç x EZ x BZ: - Ç x EZ x Y: - Ç x BZ x Y: - EZ x BZ x Y: - Ç x EZ x BZ x Y: -	

¹ Değişik harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

Farklı biçim zamanlarında yıllara bağlı olarak bitki NYD farklılıklar göstermiştir. 2013 yılında biçim zamanı geciktikçe NYD oranlarında artış meydana gelmiştir. Ancak 2012 yılında ikinci biçim zamanında önemli bir düşüş görülmektedir. Bu durum interaksyonun en önemli sebebidir (Şekil 4.41).



Şekil 4.41. NYD üzerinde biçim zamanı x yıl interaksyonu

Nispi yem değeri, ADF ve NDF oranlarından yararlanılarak hesaplanan, kuru madde sindirimi ve kuru madde tüketimlerini içeren bir indekstir. Amerika Birleşik Devletlerinde yoncanın kalite kontrolü için geliştirilen bu yöntem diğer yem bitkileri için de kullanılmaktadır. Nispi yem değeri tam çiçeklenme dönemindeki yoncanın yem potansiyelini gösterir. Bu dönemde yonca otunun ADF içeriğinin %41, NDF içeriğinin ise %53 olduğu, dolayısıyla nispi yem değerinin 100 olduğu kabul edilir (Ball et al. 1986; Trotter and Johnson 1992; Tan 2017). Bu değer yardımı ile kaba yemlerin kalitesinin sınıflandırılması, fiyatlarının belirlenmesi ve ticareti kolaylaşmaktadır. Otların ADF ve NDF oranlarının yüksek olması nispi yem değerlerini düşürmektedir. Yem bitkilerinde nispi yem değeri bitkinin türüne, gelişme dönemine, çevre şartlarına ve kültürel faktörlere göre değişmektedir (Buxton *et al.* 1985). Bu sınıflama sistemine göre nispi yem değeri 150'nin üzeri çok iyi, 125-150 arası 1. sınıf, 103-124 arası 2. sınıf, 87-102 arası 3. sınıf, 75-86 arası 4. sınıf ve 75'in altı 5. kalite sınıfı olarak kabul edilmektedir (Rohweder *et al.* 1978). Bu kapsamda araştırmamızdaki ortalama 145,0 olan nispi yem değeri 1. sınıf yem kategorisine girmektedir. Bunun yanında çok iyi sınıfına giren değerler de göze çarpmaktadır (Çizelge 4.26).

Araştırmanın birinci yılı olan 2012'de NYD daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuç nispi yem değerini ortaya çıkaran parametrelerin yıllar arasında değişiminden kaynaklanmıştır. ADF ve NDF değerleri birinci yılda daha düşüktür (Çizelge 4.23 ve 24). Bu sonuçlar nispi yem değerinin ilk yıl daha yüksek olmasını sağlamıştır. Biçim tarihlerinin NYD arasında da önemli farklılıklar görülmüştür. Birinci ve ikinci biçim tarihinde daha düşük olan NYD, son biçim tarihinde artmıştır. Son hasat tarihinde NDF oranında meydana gelen hızlı düşüş bu sonucu ortaya çıkarmıştır. Geren vd (2014) mısırın NYD'ni inceledikleri yıllarda 91 ve 193 olarak bulmuşlardır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Erzurum şartlarında 2012 ve 2013 yıllarında yürütülen bu araştırmada, 3 farklı olgunlaşma süresine sahip olan mısır çeşidi (TC-513, Prestige ve OSSK-644), 3 farklı ekim ve hasat tarihlerinde incelemeye alınmıştır. Mısırdaki silajlık verim, kuru madde verimi ile bazı bitkisel özellikler ve kimyasal kompozisyon incelenmiştir. İki yıllık araştırma sonuçlarına göre mevcut ekolojik şartlarda elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1. Silajlık mısırın bitki boyu üzerinde çeşit, ekim tarihi ve hasat tarihi önemli etki yapmış, Ç x EZ, EZ x BZ ve Ç x EZ x BZ interaksiyonları önemli bulunmuştur. En geççi çeşit olan OSSK-644 en uzun boylu çeşit olurken, erken ekim ve geç tarihte hasat bitki boyunun daha uzun olmasını sağlamıştır.
2. Sap kalınlığı çeşitlere, ekim tarihine ve hasat tarihine göre değişiklik göstermiştir. Orta erkenci ve orta geççi (Prestige ve OSSK-644) çeşitler ile erken ekilen ve geç hasat edilen bitkiler daha kalın saplı olmuşlardır.
3. Koçan sayısı üzerine sadece çeşitler etkili olmuş, Prestige ve TC-513 çeşitleri daha fazla koçan sayısına sahip olmuşlardır.
4. Bitkilerdeki yaprak, sap ve koçan oranları üzerinde hem çeşitlerin hem de ekim ve hasat tarihlerinin önemli etkisi görülmüştür. Prestige ve OSSK-644 yaprak ve sap oranı daha yüksek olan çeşitlerdir. Buna karşılık koçan oranı TC-513 çeşidinde daha yüksek bulunmuştur. Erken ekim ve geç biçim tarihleri koçan oranını artırırken yaprak ve sap oranını düşürmüştür.
5. Araştırmada en yüksek silajlık ve kuru madde verimi Prestige çeşidinde belirlenmiş, bunu OSSK-644 çeşidi takip etmiştir. Erken yapılan ekim ve geç yapılan hasatlar verimleri artırmıştır. Ç x EZ x BZ interaksiyonu silajlık verimde önemli bulunmuştur. Bu interaksiyona göre en yüksek silajlık verim orta erkenci çeşit olan Prestige'nin ilk ekim zamanında ve son hasat tarihinde belirlenmiştir. Bunun yanında aynı çeşidin aynı ekim zamanında ve diğer hasat zamanlarındaki verimleri ile daha geççi çeşit olan OSSK-644'ün erken ekim tarihinde ekilip son iki hasat tarihinde biçilmesiyle de yüksek verimler alınmıştır.

6. Çeşitler arasında kuru madde oranı yönünden ilk sırayı TC-513 eşidi almış, bunu Prestige ve OSSK-644 takip etmiştir. Erken ekilen ve geç hasat edilen bitkiler daha yüksek kuru madde oranına sahip olmuşlardır.
7. Mısırın ham protein oranı çeşitler arasında benzer bulunurken, ekim ve hasat tarihlerine göre önemli değişiklik göstermiştir. Geç yapılan ekimlerde ve erken hasat tarihlerinde ham protein oranı daha yüksek bulunmuştur.
8. Otun NDF ve ADF oranları çeşit ve ekim zamanından etkilenmezken, hasat zamanı önemli etki yapmıştır. NDF oranı erken yapılan hasatlarda, ADF oranı ise ilk ve son hasat döneminde daha yüksek bulunmuştur.
9. Ele alınan faktörlerden nispi yem değeri üzerine sadece hasat tarihlerinin önemli etkisi görölmüştür. İlk hasat tarihinde %143,3 olan nispi yem değeri daha sonraki tarihlerde sırasıyla %142,9 ve %148,7 olarak hesaplanmıştır.

Erzurum şartlarında yürütölen bu çalışmadan elde edilen sonuçlar silajlık mısır tarımında çeşit, ekim tarihi ve hasat tarihinin önemli olduğunu ortaya koymuştur. Daha yüksek verim alabilmek için FAO olum grubu 550 civarında olan Prestige benzeri çeşitlerin tercih edilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Daha uzun gelişme süresine sahip olan eşitler Erzurum şartlarında sahip oldukları potansiyeli ortaya koyamamaktadır. Ekimlerin erken, hasatların ise geç yapılmasında fayda vardır. Bu çalışmadaki ekim tarihleri 15 Mayıs'ta başlamış, hasat tarihleri ise 20 Eylül'de bitirilmiştir. Bu tarihler Erzurum için ilkbahar geç donlarının bitimi ve sonbahar erken donlarının başlangıcı göz önüne alınarak belirlenmiştir. Dolayısıyla 15 Mayıs-20 Eylül arası Erzurum'da mısır için güvenli periyot gibi gözökmektedir. Ancak bazı yıllar bu dönemler arasında da don olayı gerçekleşebilmektedir. Bu çalışmanın yürütöldöğü yıllarda ekstrem bir durum yaşanmamıştır.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E., 2002. Silaj Yapımında Kullanılan Diğer Bitkilerin Tarımı. Silaj Bitkileri Yetiştirme ve Silaj Yapımı (E. Açıkgöz, İ. Filya ve İ. Turgut ed.) Hasad Yayıncılık, Türkiye, 2002 s: 35-57.
- Açıkgöz, E., Turgut İ. ve Filya İ., 2002. Silaj Bitkileri Yetiştirme ve Silaj Yapımı, Hasat Yayınları, 66 s, İstanbul.
- Akdemir, H., Alçıçek, A. ve Erkek, R., 1997. Farklı mısır varyetelerinin agronomik özellikleri, silolanma kabiliyeti ve yem değeri üzerine araştırmalar. Türkiye I. Silaj Kongresi, 16-19 Eylül, s: 229-234, Bursa.
- Akdeniz, H., Yılmaz, H., Antiç, N. ve Zorer, Ş., 2004. Bazı mısır çeşitlerinde verim ve yem değerleri Üzerine bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 14(1): 47-51.
- Anonim, 1991. Türkiye Toprakları Verimlilik Envanteri. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Avcioğlu, R., Geren, H. and Cevheri, A.C., 2003. Effects of sowing date on forage yields and agronomic characteristics of six maize varieties grown in the Aegean region of Turkey. Proceedings of the 12th Symposium of the European Grassland Federation, Pleven, Bulgaria, 26-28 May 2003, p: 311-314.
- Ball, D.M., Hovelendand, C.S. and Lacefield, G.D., 1996. Forage quality in Southern Forages, Potash & Phosphate Institute, Norcross, Georgia, p:124-132.
- Beiragi, M. A., Khorasani, S. K., Shojaei, S. H., Mostafavi, K., Dadresan, M. and Golbashy M., 2011. A study on effects of planting dates on growth and yield of 18 corn hybrids (*Zea mays* L.). American Journal of Experimental Agriculture, 1(3): 110-120.
- Bilgen, H., Alçıçek, A., Sungur, N., Eichhorn, H. ve Walz, O.P., 1996. Ege Bölgesi koşullarında bazı silajlık kaba yem bitkilerinin hasat teknikleri ve yem değeri üzerine araştırmalar. Hayvancılık 96 Kongresi, 18-20 Eylül 1996, Cilt I, s: 781-788, İzmir.
- Bonomi, A., Sabbioni, A., Superchi, P. and Blanco, P., 1991. Chemical composition and digestibility in vivo of maize forage at high sowing density. Herbage Abstracts, 61(3): 812.
- Bulut, S., Çağlar, Ö. ve Öztürk, A., 2008. Bazı mısır çeşitlerinin Erzurum Ovası koşullarında silaj amaçlı yetiştirilme olanakları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 39 (1): 83-91.
- Buxton, D.R., Homstein, J.S., Wedin, W.F. and Marten, G.C., 1985. Forage quality in stratified canopies of alfalfa, birds foot trefoil, and red clover. Crop Sci., 25: 273-279.
- Demarguilly, C., 1973. Principles de Base de Ensilage. Extrait de la Reuve de Four-Rages. No: 26.
- Deniz, S., Nursoy, H., Yılmaz, İ. ve Karşlı, M. A., 2001. Vejetasyonun farklı evrelerinde hasat edilmenin bazı mısır varyetelerinde besin madde içeriği ve silaj kalitesi ile sindirilebilir kuru madde miktarına etkisi. Vet. Bil. Derg., 17(3): 43-49.

- Gül, Z.D., 2014. Farklı Ayçiçeği Populasyonlarının Silaj Performansı Üzerine Hasat Dönemi ve Katkı Maddelerinin Etkisi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Ergin, İ., Tosun, M. ve Soya, H., 1989. Üç mısır çeşidinde farklı ekim zamanının dane verimi ve bazı verim karakterleri üzerine etkisi. Ege Üniv. Ziraat Derg., 26(2): 191-203, İzmir.
- Ergül, Y., 2008. Silajlık Mısır Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Konya.
- Eşiyok, D. ve Bozokalfa, M.K., 2005. Ekim ve dikim zamanlarının tatlı mısırdaki (*Zea mays* L. var. *saccharata*) verim ve koçanın bazı agronomik karakterleri üzerine etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 42(1): 35-46.
- Filya, İ., 2002. Silaj yapımı. Silaj Bitkileri Yetiştirme ve Silaj Yapımı (E. Açıkgöz, İ. Filya ve İ. Turgut ed.) Hasad Yayıncılık, Türkiye, 2002, s: 59-86.
- Geren, H., 2001. Bornova koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen farklı mısır çeşitlerinde ekim zamanlarının silaj özelliklerine etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 38(2-3): 47-54.
- Geren, H., Avcıoğlu, R., Kır, B. ve Demiroğlu, G., 2003. İkinci ürün olarak yetiştirilen bazı mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinde ekim zamanlarının silaj özelliklerine etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kong., 13-17 Ekim 2003, s: 74-78, Diyarbakır.
- Geren, H., Avcıoğlu, R., Y.T., Tan, K. ve Sargın, S., 2014. Akdeniz iklimi koşullarında yetiştirilen bazı çok yıllık sıcak mevsim buğdaygil cinslerinin yıllık sıcak mevsim buğdaygilleri ile silolanabilir verim, yem kalitesi ve biyoetanol verimi yönünden karşılaştırılması üzerine bir araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 51 (3): 243-251.
- Gücük, T. ve Baytekin, H., 1999. Bozova sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj mısır, silaj sorgum ve sorgum-sudanotu melez çeşitlerinde hasat zamanlarının verim ve bazı silaj özelliklerine etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, s: 178-183, Adana.
- Güney, E., 2005. Erzurum Şartlarında Silajlık Amacıyla Yetiştirilen Bazı Bitkilerin Verim, Bitkisel Özellikler ve Silaj Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst., Erzurum.
- Güney, E., Tan, M., Gül, Z.D. ve Gül, İ., 2010. Erzurum şartlarında bazı silajlık mısır çeşitlerinin verim ve silaj kalitelerinin belirlenmesi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41(2): 105-111.
- İdikut, L., Cesur, C. ve Tosun, S., 2005. Şeker mısırdaki ekim zamanı ve yetiştirme tekniğinin hasıl verim ve bazı özelliklere etkisi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 8(1): 91.
- İptaş, S., 1993. Tokat Şartlarında Birinci Ürün Silajlık Mısır, Sorgum, Sudanotu, ve Sorgum-Sudanotu Melezinin Değişik Olgunluk Devrelerinde Yapılan Hasatların Verim Ve Silajlık Özellikler İle Kaliteye Etkileri Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Basılmamış Doktora Tezi), Bornova-İzmir, 133 s.
- İptaş, S. ve Avcıoğlu, R., 1997. Mısır, sorgum, sudanotu ve sorgum-sudanotu melez bitkilerinde farklı hasat devrelerinin silo yemi niteliğine etkileri. Türkiye 1. Silaj Kongresi, 16-19 Eylül 1997, Bursa, s: 42-51.

- İptaş, S., Öz, A. ve Boz, A., 2002. Tokat-Kazova Şartlarında 2. Ürün Silajlık Mısır Yetiştirme Olanakları, Ankara Üniversitesi Zir.Fak. Dergisi, 8 (3):185-191.
- İptaş, S., Yılmaz, M. ve Aktaş, A., 1997. Tokat ekolojik koşullarında sorgum-sudanotu melezinde ekim normu ve azotlu gübre uygulamalarının verim ve kaliteye etkisi. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kong., 22-25 Eylül 1997, Samsun, s: 477-481.
- Kacar, B., 1984. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II. Bitki Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:453, 464 s, Ankara.
- Kara, Ş. M., Deveci, M., Dede, Ö. ve Serdaroğlu, N., 1999. Farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının silaj mısırdaki yeşil ot verimi ve bazı özellikler üzerine etkileri. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kong., 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt: III, s: 172-1777.
- Karayığıt, İ., 2005. Farklı olgunluk dönemlerindeki bazı melez mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin silaj kalitesi üzerine araştırmalar. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Fen Bil. Enst. Y. Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Kasei, C.N. and Afuakwa, J.J., 1991. Determination of optimum planting date and growing season of maize. In the Northern Savana Zone of Ghana. IAHS Publication No: 199:593-600, Ghana.
- Kaya, Ç., ve Kuşaksız, T., 2012. Farklı Ekim Zamanlarında Yetiştirilen Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verimle İlgili Bazı Özelliklerin Belirlenmesi. Celal Bayar Üniversitesi Alaşehir Meslek Yüksekokulu, 22 (2): 48-58, Alaşehir, Manisa.
- Kılıç, A., 1986. Silo Yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri), Bilgehan Basımevi, Bornova, İzmir, 327 s.
- Kılıç, H. ve Gül, İ., 2007. Hasat zamanının Diyarbakır şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen mısır çeşitlerinde verim ve bazı tarımsal karakterler ile silaj kalitesine etkileri üzerine bir araştırma. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Derg.,11(3/4): 43-52.
- Kim, J.D., Kwonand C.H. and Kim, A., 2001. Yield and quality of silage corn as affected by hybrid maturity, planting date and harvest stage. Asian-Aust. J. Anim. Sci., 104(12): 1705-1711.
- Koç, A., Tan, M. and Erkovan, H.I., 2012. An overview of fodder resources and animal production in Turkey. New Approaches for grass land research in a context of climate and socio-economic changes. Ciheam Mediterranean Seminars No: 102, 3-6 October 2012, Samsun, Turkey, pp: 15-22.
- Köycü, C. ve Yanıkoğlu, S., 1987. Samsun ekolojik şartlarında mısır (*Zea mays* L.) çeşit ve ekim zamanı üzerinde bir araştırma. Türkiye'de Mısır Üretiminin Geliştirilmesi, Problemleri ve Çözüm Yolları Sempozyumu, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, 287-302, 23-26 Mart 1987.
- Manga, N., Tansı, V. ve Sağlamtimur, T., 1991. Çukurova koşullarında 2. ürün olarak yetiştirilen değişik mısır çeşitlerinde hasat zamanının silaj verimi ve bazı tarımsal karakterlere etkisi üzerinde araştırmalar. Türkiye 2. Çayır Mera ve Yembitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs 1991, s: 399, İzmir.
- Neumann, M., Henrique Horts, E., Nogueira Figueira, D. and Fernando Mattos Leao, G., 2016. Potential of corn silage production in different sowing times in the Paraná Midwest region. Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science, Guarapuava, 9(1):.37-44.

- Olgun, F., 2011. Silajlık Melez Mısır Çeşitlerinin Farklı Hasat Zamanının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enst., Konya.
- Oliveria, L.A.A., De., Yujra, P.R.R. and Gloszmann, A., 1990. Production of green maize at different sowing dates with irrigation. Comunicado Tecnico-Empresa de Pesquisa Agropecuaria do Estado Rio de Janeiro 202 (5), Brazil (Field Crops Abs., 045-0793).
- Öztürk, A. ve Akaya, A., 1996. Erzurum yöresinde silaj amacıyla yetiştirilebilecek mısır çeşitleri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 27 (4): 490-506.
- Öztürk, A., Bulut, S. ve Boran, E., 2008. Bitki sıklığının silajlık mısırdaki verim ve bazı agronomik karakterlere etkisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 39(2): 217-224
- Rabelo, C.H.S., Rezende, A.V., Rabelo, F.H.S., Basso F.C., Härter, C. and Reis, R.A., 2015. Chemical composition, digestibility and aerobic stability of corn silages harvested at different maturity stages. Revista Caatinga, 28(2): 107 – 116.
- Rohweder, D. A., Barnes, R. F. and Jorgensen, N., 1978. Proposed hay grading standards based on laboratory analyses for evaluating quality. Journal of Animal Science 47, 747-759.
- Sade, B., Akbudak, N. A., Acar, R. ve Arat, E., 2002. Konya ekolojik şartlarında silajlık olarak uygun mısır hibritlerinin belirlenmesi. Hayvancılık Araştırma dergisi, 12(1): 17-22.
- Sağlamtimur, T., 1989. Çukurova’da ekim zamanı ve bitki sıklığı üç mısır çeşidinde hasıl verimi ve bazı karakterlerine etkisi üzerinde araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(1): 119-133.
- Serin, Y. ve Tan, M., 2014. Buğdaygil Yem Bitkileri. Atatürk Üniv. Yay. No: 334, Ders Kit. No: 81, 253 s, Erzurum.
- Soya, H., Avcioğlu, R., Geren, H. ve Cevheri, A.C., 2001. Bazı silajlık mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinde hasıl verimi ve diğer bazı verim özellikleri üzerine araştırmalar. Ege Üniv. Araştırma Fon Saymanlığı 1999-ZRF-007 Nolu Proje, Bornova/İzmir, 65 s.
- Sönmez, F., Ülker, M ve Çiftçi, V., 2001. Farklı zamanlarda ekimin bazı mısır çeşitlerinde hasıl verimi ve bunlara ilişkin karakterlere etkisi üzerinde bir araştırma. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1): 113-118.
- Tan, M., 2017. Yem Bitkilerinde Ot Kalitesi ve Etkili Faktörler. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Lisansüstü Ders Notları, Erzurum.
- Taş, T., 2010. Harran ovası koşullarında farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen mısırdaki (*Zea mays* L. *indentata*) değişik büyüme dönemlerinde yapılan hasadın silaj ve tane verimine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enst., Adana.
- Tosun, F., 1967. Erzurum Ovası’nda ekşi silo ve kesif tane yemi olarak melez tarla mısırdaki yetiştirme imkanları üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ziraat Araşt. Bülteni, No: 21, Erzurum.
- Tosun, F., 1970. Erzurum Ovasında tatlı mısır yetiştirme imkanları üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Derg., 1 (1): 16-25.
- Trotter, D.J. and Johnson, K.D., 1992. Forage-testing: why, how, and where, Purdue Univ. Cooperative Extension Service Paper: 337.

- Turgut, İ. ve Balcı, A., 2002. Bursa koşullarında değişik ekim zamanlarının şeker mısırı (*Zea mays saccharata* Sturt.) çeşitlerinin taze koçan verimi ile verim öğeleri üzerine etkileri. U. Ü. Zir. Fak. Derg., 16(2): 79-91.
- Van Soest, P. J., 1963. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. J. Assoc. Official Agron. Chem. 46: 829-835.
- Yıldız, N. ve Bircan, H., 1991. Araştırma ve Deneme Metotları. Atatürk Üniv. Yay. No: 697, Zir. Fak. Yay. No: 305, Ders Kitapları Serisi No: 57, Erzurum, 277 s.
- Yılmaz, Ş., Gözübenli, H., Can, E. ve Atış, İ., 1999. Hatay koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek silajlık mısır (*Zea mays*) çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, s: 295-299.
- Yılmaz, Ş., Gözübenli, H., Can, E. ve Atış, İ., 2003. Amik ovası koşullarında yetiştirilen bazı mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin silaj verimi ve adaptasyonu. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 1. cilt, 13-17 Ekim, Diyarbakır, s: 341-345.

ÖZGEÇMİŞ

1970 yılında Erzurum’da doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Erzurum’da tamamladı. 1993 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümünden 1997 yılında mezun oldu. 2000 yılında yedek subay olarak askerlik görevini tamamladı. 2002-2005 yılları arasında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisansüstü eğitimi tamamladı. 2006 yılında aynı anabilim dalında doktora eğitimine başladı. 2007-2011 yılları arasında Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüne bağlı Iğdır Kazım Karabekir ve Şanlıurfa Ceylanpınar Tarım İşletmelerinde ziraat mühendisi olarak görev yaptı. 2011 yılı Mart ayından beri Erzurum Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsünde çalışmaya devam etmektedir. Aynı zamanda Atatürk Üniversitesi İngiliz Dili ve Edebiyatı ikinci öğretimine devam etmektedir.