

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORTA ANADOLU KOŞULLARINDA MACAR FİĞİ+TAHİL
KARIŞIMLARININ VE ARKASINDAN EKİLEN SİLAJLIK MISIRIN VERİM
VE KALİTESİNİN BELİRLENMESİ**



DOKTORA TEZİ

Erdem GÜLÜMSER

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

**MAYIS 2016
SAMSUN**



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ORTA ANADOLU KOŞULLARINDA MACAR FİĞİ+TAHİL KARIŞIMLARININ VE
ARKASINDAN EKİLEN SİLAJLIK MİSİRİN VERİM VE KALİTESİNİN
BELİRLENMESİ

DOKTORA TEZİ

Erdem GÜLÜMSER
(11210523)

Tezin Savuma Tarihi : 27.05.2016

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Zeki ACAR

Bu Doktora Tez Çalışması Ondokuz Mayıs Üniversitesi BAP PYO.ZRT.1904.14.002 nolu proje ile Desteklenmiştir.

**“Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalında
Erdem Gülümser Tarafından Hazırlanan”**

**ORTA ANADOLU KOŞULLARINDA MACAR FİĞİ+TAHİL
KARIŞIMLARININ VE ARKASINDAN EKİLEN SİLAJLIK MISIRIN
VERİM VE KALİTESİNİN BELİRLENMESİ**

**“başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından 27/05/2016 tarihinde yapılan sınav ile
DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir.”**

Başkan : **Prof. Dr. Zeki ACAR**
Ondokuz Mayıs Üniversitesi



Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. İlknur AYAN**
Ondokuz Mayıs Üniversitesi



Doç. Dr. Uğur BAŞARAN
Bozok Üniversitesi



Doç. Dr. Hanife MUT
Bozok Üniversitesi



Doç. Dr. Özlem ÖNAL AŞCI
Ordu Üniversitesi



.../.../2016

Prof. Dr. Hüseyin DEMİR

Enstitü Müdürü



ÖNSÖZ

Doktora çalışmamda bilgisiyle, deneyimleriyle yol gösteren, zor zamanlarımızda yükümüzü hafifleten, yardımlarıyla ve desteğiyle güç katan, bizleri bugünlere taşıyan danışman hocam Prof. Dr. Zeki ACAR'a, tezimin her aşamasında benden bilgi, deneyim ve yardımlarını esirgemeyen, her anımda desteğini hissettiğim hocalarım Prof. Dr. İlknur AYAN, Doç. Dr. Uğur BAŞARAN, Doç. Dr. Hanife MUT, Doç. Dr. Zeki MUT, Doç. Dr. Özlem ÖNAL AŞCI'ya, arazi ve laboratuvar çalışmalarında emeklerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Mehmet Akif BOZ, Arş. Gör. Özge Doğanay ERBAŞ KÖSE, Arş. Gör. Medine ÇOPUR DOĞRUSÖZ, Arş. Gör. Mehmet CAN, Fatih KUMBASAR, Muhammet ŞAHİN, Elif TÜZEN, arkadaşım Adnan Çınar ŞAHİNGÖZ ve Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü öğrencilerine teşekkür ederim. Ayrıca gerek arazi ve laboratuvar çalışmaları, gerekse tez yazım aşamasında her konuda beni destekleyen ve hep yanımda olan aileme ve beni daima motive eden eşim Dilber Didem GÜLÜMSER'e ve tez yazımı süresince yaramazlık yapmayıp en güzel gülüşleri ile beni motive eden bir tanecik oğlum Ulaş Bulut GÜLÜMSER'e teşekkür ederim.

Mayıs 2016

Erdem GÜLÜMSER
Ziraat Yüksek Mühendisi



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR	xv
ÖZET.....	xvii
ABSTRACT	xviii
1. GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER.....	7
2.1. Macar fiği	7
2.2. Macar Fiği+Tahıl Karışımı.....	8
2.3. Ekim Nöbeti	11
2.4. Silajlık Mısır.....	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal	17
3.1.1. Deneme yeri	18
3.1.2. Deneme yerine ait toprak özellikleri	18
3.1.3. Deneme yerinin iklim özellikleri.....	18
3.2. Yöntem	19
3.2.1. Macar fiğ + tahıl karışımı.....	19
3.2.2. Silajlık mısır	20
3.2.3. Denemeye ait ekim ve hasat tarihleri	20
3.2.4. Gözlem ve Ölçümler.....	21
3.2.4.1. Macar fiği + tahıl karışımı.....	21
3.2.4.1.1. Bitki boyu	21
3.2.4.1.2. Botanik kompozisyon.....	21
3.2.4.1.3. Kuru ot verimi	22
3.2.4.1.4. Ham protein oranı ve verimi	22
3.2.4.1.5. Ham kül oranı.....	22
3.2.4.1.6. ADF, NDF ve mineral madde analizi.....	22
3.2.4.1.7. Nispi yem değeri ve nispi yem kalitesi	23
3.2.4.2. Silajlık mısır	23
3.2.4.2.1. Bitki boyu	23
3.2.4.2.2. Gövde çapı.....	24
3.2.4.2.3. Yaprak sayısı	24
3.2.4.2.4. Yaprak/gövde oranı	24
3.2.4.2.5. Koçan sayısı	24
3.2.4.2.6. Koçan ağırlığı.....	24
3.2.4.2.7. Kuru ot verimi	24

3.2.4.2.8. Ham protein oranı ve verimi.....	24
3.2.4.2.9. Ham kül oranı	24
3.2.4.2.10. ADF, NDF ve mineral madde analizi.....	24
3.2.4.2.11. Nispi yem değeri ve nispi yem kalitesi.....	24
3.2.5. Toprak analizi.....	25
3.2.6. Karlılık analizi	25
3.2.7. Verilerin değerlendirilmesi.....	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	27
4.1. Macar Fiği + Tahıl Karışımı	27
4.1.1. Bitki boyu.....	27
4.1.1.1. Macar fiği bitki boyu	27
4.1.1.2. Tahıl bitki boyu	29
4.1.2. Botanik kompozisyon.....	31
4.1.2.1. Botanik kompozisyonda macar fiği oranı.....	31
4.1.2.2. Botanik kompozisyonda tahıl oranı.....	33
4.1.3. Kuru ot verimi	34
4.1.4. Ham protein oranı.....	38
4.1.5. Ham protein verimi.....	40
4.1.6. ADF oranı.....	43
4.1.7. NDF oranı.....	45
4.1.8. Sindirilebilir kuru madde oranı (SKM)	47
4.1.9. Toplam sindirilebilir besin maddeleri (TSB)	49
4.1.10. Kuru madde tüketimi (KMT)	51
4.1.11. Nispi yem değeri (NYD)	53
4.1.12. Nispi yem kalitesi (NYK).....	55
4.1.13. Ham kül oranı	57
4.1.14. Potasyum (K) oranı.....	59
4.1.15. Fosfor oranı (P).....	61
4.1.16. Kalsiyum (Ca) oranı	63
4.1.17. Magnezyum (Mg) oranı.....	65
4.2. Silajlık Mısır.....	67
4.2.1. Bitki boyu	67
4.2.2. Gövde çapı.....	70
4.2.3. Yaprak sayısı	72
4.2.4. Koçan sayısı.....	74
4.2.5. Koçan ağırlığı	76
4.2.6. Yaprak/gövde oranı	78
4.2.7. Kuru ot verimi	80
4.2.8. Ham protein oranı.....	83
4.2.9. Ham protein verimi.....	86
4.2.10. ADF oranı.....	88
4.2.11. NDF oranı.....	90
4.2.12. Sindirilebilir kuru madde oranı (SKM)	92
4.2.13. Toplam sindirilebilir besin maddeleri (TSB)	94
4.2.14. Kuru madde tüketimi (KMT)	96
4.2.15. Nispi yem değeri (NYD)	98
4.2.16. Nispi yem kalitesi (NYK).....	100
4.2.17. Ham kül oranı	102
4.2.18. Potasyum (K) oranı.....	105
4.2.19. Fosfor (P) oranı.....	107

4.2.20. Kalsiyum (Ca) oranı	109
4.2.21. Magnezyum (Mg) oranı	111
4.3. Macar fiği + tahıl + silajlık mısır toplamı	113
4.3.1. Toplam kuru ot verimi.....	113
4.3.2. Toplam ham protein verimi.....	115
4.4. Toprak Analizi.....	117
4.4.1. Organik madde oranı	117
4.4.2. Azot oranı.....	119
4.4.3. Fosfor içeriği	121
4.4.4. Potasyum içeriği	123
4.4.5. Tuzluluk değeri	124
4.4.6. pH değeri.....	126
4.4.7. Kireç içeriği.....	127
4.5. Karlılık Analizi.....	128
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	135
6. KAYNAKLAR	139
7. EKLER.....	151
7.1. Macar Fiği + Tahıl Karışımı Denemesinin Kurulması	151
7.2. Macar Fiğ + Tahıl Karışım Parselleri İlk Çıkış Görünümü.....	152
7.3. Macar Fiği + Tahıl Karışımı Yalın Parseller Genel Görünümü.....	153
7.4. Macar Fiği + Arpa Karışımı Parselleri Genel Görünümü.....	154
7.5. Macar Fiği + Buğday Karışımı Parselleri Genel Görünümü.....	155
7.6. Macar Fiği + Tritikale Karışımı Parselleri Genel Görünümü.....	156
7.7. Silajlık Mısır Denemesinin Kurulması	157
7.8. Silajlık Mısır Parsellerinin İlk Çıkış ve Genel Görünümü.....	158
7.9. Macar Fiği + Tahıl Karışım Parsellerinde Hasat İşlemi.	159
7.10. Silajlık Mısır Parsellerinde Hasat İşlemi.....	160
7.11. Toprak Örneği Alma İşlemi ve Laboratuvar Analizleri.	161
ÖZGEÇMİŞ.....	163

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1. Türkiye’de yembitkileri ekim alanı, üretim ve verim değerleri	2
Çizelge 1.2. Yozgat ilinde yembitkileri ekim alanı, üretim ve verim değerleri.....	3
Çizelge 1.3. Yozgat ili 2015 yılı hayvan varlığı	4
Çizelge 3.1. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	18
Çizelge 3.2. Yerköy ilçesinde gerçekleşen uzun yıllar ve deneme yıllarına ait bazı iklim verileri.....	19
Çizelge 3.3. Macar fiği+tahıl karışımına ait ekim ve hasat tarihleri.....	21
Çizelge 3.4. Silajlık mısır ekim ve hasat tarihleri.....	21
Çizelge 3.5. Kalite standartlarının belirlenmesinde kullanılan dönüşüm formülleri.	23
Çizelge 3.6. Baklagil, Buğdaygil ve baklagil-buğdaygil karışımı kalite standartları	23
Çizelge 3.7. Yembitkilerinde nispi yem kalite standartları.....	23
Çizelge 3.8. 2014 ve 2015 yılı maliyet analizi hesabında esas alınan değerler.....	25
Çizelge 4.1. Macar fiği+tahıl karışımlarından yıllara ve işlemlere göre elde edilen macar fiği bitki boyu değerleri.....	28
Çizelge 4.2. Macar fiği+tahıl karışımlarından yıllara ve işlemlere göre elde edilen tahıllara ait bitki boyu değerleri.....	30
Çizelge 4.3. Macar fiği+tahıl karışımlarında yıllara ve işlemlere göre botanik kompozisyonda macar fiği oranları	32
Çizelge 4.4. Macar fiği+tahıl karışımlarında yıllara ve işlemlere göre botanik kompozisyonda tahıl oranları.....	34
Çizelge 4.5. Macar fiği+tahıl karışımlarından elde edilen kuru ot verimleri.....	35
Çizelge 4.6. Macar fiği+tahıl karışımlarına ait ham protein oranları	39
Çizelge 4.7. Macar fiği+tahıl karışımlarına ait ham protein verimleri	42
Çizelge 4.8. Macar fiği+tahıl karışımlarına ait ADF oranları.....	44
Çizelge 4.9. Macar fiği+tahıl karışımlarına ait NDF oranları.....	46
Çizelge 4.10. Macar fiği+tahıl karışımlarında belirlenen SKM oranları.....	48
Çizelge 4.11. Macar fiği+tahıl karışımlarında belirlenen TSB oranları	50
Çizelge 4.12. Macar fiği+tahıl karışımlarında belirlenen KMT oranları.....	52
Çizelge 4.13. Macar fiği+tahıl karışımlarında belirlenen NYD oranları.....	54
Çizelge 4.14. Macar fiği+tahıl karışımlarında belirlenen NYK oranları.....	56
Çizelge 4.15. Macar fiği+tahıl karışımlarına ait ham kül oranları.....	58
Çizelge 4.16. Macar fiği+tahıl karışımlarına ait Potasyum oranları.....	60
Çizelge 4.17. Macar fiği+tahıl karışımlarına ait Fosfor oranları	62
Çizelge 4.18. Macar fiği+tahıl karışımlarına ait Kalsiyum oranları	64

Çizelge 4.19. Macar fiği+tahıl karışımlarına ait Magnezyum oranları.....	66
Çizelge 4.20. Silajlık mısıra ait bitki boyu değerleri	69
Çizelge 4.21. Silajlık mısıra ait gövde çapı değerleri	71
Çizelge 4.22. Silajlık mısıra ait yaprak sayısı değerleri.	73
Çizelge 4.23. Silajlık mısıra ait koçan sayısı değerleri.....	75
Çizelge 4.24. Silajlık mısıra ait koçan ağırlığı değerleri.....	77
Çizelge 4.25. Silajlık mısıra ait yaprak/gövde oranı değerleri.....	79
Çizelge 4.26. Silajlık mısıra ait kuru ot verimleri.....	81
Çizelge 4.27. Silajlık mısıra ait ham protein oranları	85
Çizelge 4.28. Silajlık mısıra ait ham protein verimleri	87
Çizelge 4.29. Silajlık mısıra ait ADF oranları	89
Çizelge 4.30. Silajlık mısıra ait NDF oranları	91
Çizelge 4.31. Silajlık mısırdaki belirlenen SKM oranları.....	93
Çizelge 4.32. Silajlık mısırdaki belirlenen TSB oranları	95
Çizelge 4.33. Silajlık mısırdaki belirlenen KMT oranları.....	97
Çizelge 4.34. Silajlık mısırdaki belirlenen NYD oranları.....	99
Çizelge 4.35. Silajlık mısırdaki belirlenen NYK oranları.....	101
Çizelge 4.36. Silajlık mısıra ait ham kül oranları	104
Çizelge 4.37. Silajlık mısıra ait Potasyum oranları.....	106
Çizelge 4.38. Silajlık mısıra ait Fosfor oranları	108
Çizelge 4.39. Silajlık mısıra ait Kalsiyum oranları	110
Çizelge 4.40. Silajlık mısıra ait Magnezyum oranları	112
Çizelge 4.41. Karışımlara ve silajlık mısıra ait toplam kuru ot verimleri.....	114
Çizelge 4.42. Karışımlara ve silajlık mısıra ait toplam ham protein verimleri.....	116
Çizelge 4.43. Deneme alanı topraklarının organik madde oranları	118
Çizelge 4.44. Deneme alanı topraklarının Azot oranları	120
Çizelge 4.45. Deneme alanı topraklarının Fosfor içerikleri.....	122
Çizelge 4.46. Deneme alanı topraklarının Potasyum oranları	124
Çizelge 4.47. Deneme alanı topraklarının tuzluluk değerleri	125
Çizelge 4.48. Deneme alanı topraklarının pH değerleri.....	126
Çizelge 4.49. Deneme alanı topraklarının kireç içerikleri	128
Çizelge 4.50. Macar fiği+tahıl karışımlarının birinci hasat zamanı ve silajlık mısıra ait ilk ekim zamanında elde edilen kuru ot verimleri ve silaj üzerinden yapılan karlılık düzeylerinin karşılaştırmalı analizi (TL/da)	130

- Çizelge 4.51.** Macar fiği+tahıl karışımlarının ikinci hasat zamanı ve silajlık mısırın ikinci ekim zamanında elde edilen kuru ot verimleri ve silaj üzerinden yapılan karlılık düzeylerinin karşılaştırmalı analizi (TL/da) 131
- Çizelge 4.52.** Macar fiği+tahıl karışımlarının ilk hasat zamanı ve silajlık mısırın ilk ekim zamanında elde edilen kuru otun ve silajın kemikli ete dönüşümü üzerinden yapılan karlılık düzeylerinin karşılaştırmalı analizi (TL/da)..... 132
- Çizelge 4.53.** Macar fiği+tahıl karışımlarının ikinci hasat zamanı ve silajlık mısırın ikinci ekim zamanında elde edilen kuru otun ve silajın kemikli ete dönüşümü üzerinden yapılan karlılık düzeylerinin karşılaştırmalı analizi (TL/da)..... 133





KISALTMALAR

BBHB	:Büyükbaş Hayvan Birimi
ADF	: Asit Deterjan Lif
NDF	: Nötr Deterjan Lif
K	: Potasyum
P	: Fosfor
Mg	: Magnezyum
Ca	: Kalsiyum
MF	: Macar fiği
A	: Arpa
B	: Buğday
T	: Triticale
SKM	: Sindirilebilir Kuru Madde Oranı
TSB	: Toplam Sindirilebilir Besin Maddeleri
KMT	: Kuru Madde Tüketimi
NYD	: Nispi Yem Değeri
NYK	: Nispi Yem Kalitesi



ORTA ANADOLU KOŞULLARINDA MACAR FİĞİ+TAHİL KARIŞIMLARININ VE ARKASINDAN EKİLEN SİLAJLIK MISIRIN VERİM VE KALİTESİNİN BELİRLENMESİ

ÖZET

Bu araştırma Yozgat ekolojik koşullarında macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz) ile arpa (*Hordeum vulgare* L.), buğday (*Triticum aestivum* L.) ve tritikalenin (*Triticosecale* Wittmack) farklı karışım oranlarında (100:0 70:30, 60:40, 50:50 ve 40:60) ekilmesi ve 2 farklı olum döneminde (çiçeklenme ve süt olum dönemi) hasat edilmesi ile peşine ekilen silajlık mısırın verim ve kalitesinin belirlenmesi amacıyla 2013-2014 ve 2014-2015 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada macar fiği + tahıl karışımlarının, botanik kompozisyon, bitki boyu, kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, ham kül oranı, ADF, NDF oranı ve makro besin elementleri içeriği (K, P, Ca ve Mg), silajlık mısırdan ise, bitki boyu, gövde çapı, koçan sayısı ve koçan ağırlığı, yaprak sayısı, yaprak/gövde oranı, kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, ham kül oranı, ADF, NDF oranı ve makro besin elementleri içeriği (K, P, Ca ve Mg) gibi özellikler incelenmiştir.

Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Macar fiği + tahıl karışımlarının hasat işlemi tahıllar baz alınarak, çiçeklenme ve süt olum devresinde, yalın macar fiği hasadı çiçeklenme ve alt baklaların olduğu dönemde olmak üzere 2 farklı zamanda, silajlık mısırın hasadı ise hamur olum döneminde yapılmıştır.

Birleştirilmiş sonuçlara göre yıllık toplam kuru ot ve ham protein verimi en yüksek çiçeklenme zamanında biçilen % 70MF+30A işlemi ve üzerine ekilen silajlık mısırdan (sırasıyla 3244.66 ve 313.16 kg/da), en düşük ise ikinci ekim zamanında anız parseli üzerine ekilen silajlık mısırdan (sırasıyla 1952.84 ve 144.63 kg/da) elde edilmiştir. Ot fiyatı ve otun kemikli ete dönüşümü (1.8 kg/protein= 1 kg kemikli et) esasına dayanan karlılık analizlerinde en yüksek kar, yine birinci biçim % 70MF+30A işleminden sırasıyla 1729.13 ve 4783.14 TL/da olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak Orta Anadolu koşullarında macar fiği ve arpanın 70:30 oranıyla ekilmesi ve arpanın çiçeklenme döneminde biçiminin hem karışım hem de arkasından ekilecek silajlık mısırın verim, kalite ve ekonomik getirisi açısından en uygun işlem olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Macar fiği+tahıl karışımı, silajlık mısır, kuru ot verimi, ham protein verimi, karlılık.



**DETERMINATION OF SOME YIELD AND QUALITY
CHARACTERISTICS OF SILAGE CORN AFTER HUNGARIAN VETCH +
CEREALS MIXTURES SOWING IN MIDDLE ANATOLIA CONDITIONS**

ABSTRACT

This study was conducted to determine some yield and quality characteristics of silage corn after Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz) intercropping with barley (*Hordeum vulgare* L.), wheat (*Triticum aestivum* L.) and triticale (*Triticosecale* Wittmack) sown at different mixture rates (100:0 70:30, 60:40, 50:50 and 40:60) and cut at the flowering and milk dough stages in the ecological condition of Yozgat during 2013-2014 and 2014-2015 growing seasons. In the Hungarian vetch + cereals mixtures; botanical composition, plant height, hay yield, crude protein ratio, crude protein yield, crude ash ratio, ADF, NDF ratio and mineral content (K, P, Ca and Mg) were determined while in silage corn; plant height, stem diameter, number of ear and ear weight, number of leaf, leaf/stem ratio, hay yield, crude protein ratio, crude protein yield, crude ash ratio, ADF, NDF ratio and macro nutrients (K, P, Ca and Mg) were investigated.

The experiments were arranged in split plot design with four replications. Hungarian vetch + cereals mixtures were harvested based on cereal that flowering and milk dough stage. Alone Hungarian vetch was harvested at flowering period and exact shape formation period of seeds in the bottom pods and silage corn was harvested at milk dough stage.

According to combined results the highest annual total hay and crude protein yield were obtained from the 'Hungarian vetch + barley mixture with 70:30% seed rate cutting at flowering stage' and followed by 'silage corn' (3244.66 and 313.16 kg/da respectively) while they were the lowest in 'silage corn' sowing over the fallow at the second sowing time (1952.84 and 144.63 kg/da respectively) Profitability analysis was performed in two way; hay price and meat conversion of hay (1.8 kg/protein= 1 kg boned meat). The maximum profit was obtained from 'Hungarian vetch + barley mixture with 70:30% seed and first cutting time' treatment as 1729.13 TL/da and 4783.14 TL/da respectively based on 'hay price' and 'meat conversion of hay' methods. .

As a result, 'Hungarian vetch + barley mixture with 70:30% seed rate and cutting at flowering stage of barley' may be the most appropriate treatment for both Hungarian vetch + cereal mixtures and silage corn in terms of yield, quality and economic return in Middle Anatolian conditions.

Keywords: Hungarian vetch + cereals mixture, silage corn, hay yield and crude protein yield, profitability.



1. GİRİŞ

Bir insanın yeterli ve dengeli beslenebilmesi için tüketmesi gereken günlük ortalama protein miktarı 70 gramdır. Bunun yarısı hayvansal gıdalardan yarısı bitkisel gıdalardan karşılanmalıdır. Bitkisel kökenli aminoasitlerin sindiriminin hayvansal kökenlilere oranla güç olması bitkisel ürünlerden faydalanmayı azaltmaktadır. Dolayısıyla sadece bitkisel ürünlerin değil, bununla birlikte hayvansal ürünlerin de insan vücudu için gerekliliği yadsınamaz bir gerçektir (Gündüz, 2010). Ülkemizdeki kişi başına tüketilen günlük protein miktarı gelişmekte olan ülkeler ve dünya ortalaması ile aynı düzeydedir. Tüketilen proteinin büyük bir kısmı bitkisel ürünlerden, az bir kısmı ise hayvansal ürünlerden karşılanmaktadır. Bu nedenle toplumumuzun çoğunda hayvansal ürünlerin yetersiz tüketimine bağlı olarak mikro, makro besin elementleri (Ca ve Fe) ve vitamin (A vitamini) eksiklikleri ortaya çıkabilmektedir (Gürer, 2010).

Ülkemizde bulunan hayvan sayısı yeterli düzeyde olmasına rağmen, verimleri oldukça düşüktür. Nitekim, Türkiye’de ortalama karkas ağırlığı 170 kg iken, Avrupa ülkelerinde bu rakam 270 kg’dır (Yaylak ve Alçıçek, 2003). Karkas ağırlıklarının bu derecede düşük olması, hayvanların yeterli ve kaliteli kaba yem ile beslenememesinden kaynaklanmaktadır (Alçıçek ve diğ., 2010). Öyle ki, yem bitkileri hem bitkisel, hem de hayvansal üretimin lokomotifini üstlenmekte ve ülkelerin ulusal ekonomilerinin de bel kemiğini oluşturmaktadır (Arslan, 2012).

Hayvanın tüketimine sunulan ham selüloz kapsamaları yüksek (% 16-18’den fazla), buna karşın protein ve enerji değerleri düşük olan materyale kaba yem denir (Güneş, 2009).

Hayvancılıkta ihtiyaç duyulan kaba yemler genel anlamda çayır meralardan ve tarla tarımı içerisinde yetiştirilen yem bitkilerinden sağlanmaktadır. Ülkemizde mera alanlarının çoğu aşırı otlatma baskısı altındadır. Bu yem alanlarının kullanma ve çevre faktörlerine bağlı olarak kaliteleri düşmüş ve daha az yem üretir hale gelmiştir. Diğer bir kaynak olan yem bitkileri tarımı ise hala yetersiz düzeydedir.

Hayvanların fizyolojik gereksinimleri dikkate alındığında ve ekonomik getirisi düşünüldüğünde, elde edilecek ürünün besin madde içeriği yedirilecek yem ile denge içerisinde olmalıdır. Ülkemizde hayvan beslenmesinde saman hala önemli bir yer işgal etmektedir. Bu durum zaman zaman saman fiyatlarını olması gerekenden daha yükseğe çekmekte ve yüksek maliyetli fakat düşük verimli üretime sebep olmaktadır (Akdeniz ve diğ., 2004). Hayvancılıkta uluslararası ve ülkesel rekabete dayanıklı işletmelerin kurulabilmesi için, işletmeler ürettikleri ürünlerin maliyetini etkileyen girdi kalemlerini yani kaliteli kaba yem maliyetlerini düşürmelidirler.

Çizelge 1.1. Türkiye’de yem bitkileri ekim alanı, üretim ve verim değerleri*

Ürün Adı	Ekilen Alan (da)	Üretim (ton)	Verim (kg/da)
Arpa	35.100	50.752	1.454
Bezelye	37.935	70.422	1.885
Buğday	175.820	111.867	636
Burçak	47.723	30.455	643
Çavdar	9.866	7.177	727
Adi Fiğ	2.909.046	2.682.995	926
Macar Fiği	716.362	878.009	1.231
Diğer Fiğ	643.940	607.081	945
Hayvan Pancarı	27.224	127.300	4.705
İtalyan Çimi	4.832	17.023	3.523
Korunga	1.949.088	1.646.256	855
Mısır	133.616	251.645	1.889
Mısır	4.015.913	18.563.390	4.630
Mürdümük	231.804	146.812	637
Sorgum	17.839	59.033	3.309
Tritikale	71.662	84.310	1.178
Üçgül	4.150	2.478	597
Yem Şalgamı	63.991	319.970	5.000
Yonca	6.923.055	13.432.968	1.954
Yulaf	826.282	1.156.553	1.402
Toplam	18.844.700	40.246.362	

*TÜİK, 2015

Ülkemizde 2015 yılı Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre (URL-1), toplam tarım alanları 23.943 milyon ha, toplam işlenen tarım alanı 15.789 milyon hektar ve nadas alanları ise 4.108 milyon ha’dır. Toplam işlenen tarım alanlarının büyük bir kısmını tahıl bitkileri oluşturmakta, yem bitkileri üretimi toplam tarım alanlarının yaklaşık % 8’ini (1.9 milyon ha) kapsamaktadır. Çayır ve mera alanlarımız ise 14.617 milyon hektardır. Yem bitkileri kültürü içerisinde ekim alanı bakımından yonca ilk sırasında yer alırken, bunu adi fiğ ve korunga takip etmektedir. Hasıl ve silaj olarak değerlendirildiğinde ise mısır ilk sırada yer almaktadır (Çizelge, 1.1). 2015 verileri ışığında toplam BBHB ise 14.000.000 civarında olup, yıllık ihtiyaç duyulan kaliteli kaba yem 71.5 milyon tondur (kaba yem ve silaj miktarı

sırası ile 20.4 ve 51.1 milyon ton). Bu verilere göre ülkemizde hem kaba yem, hem de silaj anlamında gereksinim karşılanamamaktadır.

Yozgat İli İç Anadolu Bölgesinin Orta Kızılırmak bölgesinde ve 81 il arasında toprak genişliği bakımından (13.419 km²) 15. sırada yer almaktadır. Yozgat'ın ekonomisi tarım ve hayvancılığa dayanmaktadır. Halkın % 56.52'si tarım, % 43.8'i ise diğer sektörlerde çalışmaktadır. Yozgat ilinin 2015 yılı verilerine göre, toplam tarım alanı yaklaşık olarak 630 bin hektar olup, bu alanın 460 bin hektarında her yıl bitkisel üretim yapılırken, geri kalan 170 bin hektarlık kısmını nadas alanları oluşturmaktadır (URL-1). Toplam tarım alanlarının büyük bir kısmında tahıl üretimi yapılmaktadır. Yem bitkileri ise bu alanların ancak % 2.5'ini (11.5 bin ha) oluşturabilmektedir. Yetiştirilen yem bitkilerinin adi fiğ ve macar fiği % 50'sini (57.797 ha), yonca % 26'sını (30.981ha), korunga % 13'ünü (15.341 ha) ve silajlık mısır ise (10.159 ha) % 11'ini oluşturmaktadır (Çizelge 1.2). Çayır-mera alanları ise 260.153 ha civarındadır.

İl, hayvancılık bakımından da oldukça büyük bir potansiyele sahiptir. İlde 247.804 adet büyük baş ve 396.125 adet küçükbaş olmak üzere 643.929 adet hayvan olup, toplam büyükbaş hayvan birimi ise 234.270 adettir. Bu hayvan varlığının ekonomik ve dengeli bir şekilde beslenebilmesi için yıllık 342.033 ton kuru ota ve 855.084 ton silaja (URL-1) ihtiyaç duyulmaktadır (Çizelge 1.3). Ülkemizde olduğu gibi Yozgat ilinde de kaba yem açığı bulunmaktadır. İlin ekolojik özellikleri dikkate alındığında, çayır-mera alanlarının çok verimli olduğu söylenemez. Gerekli olan kaba yemin karşılanabilmesi için, tarla tarımı içerisindeki yem bitkileri üretiminin % 2.5'den % 30 düzeylerine çıkması gerekmektedir.

Çizelge 1.2. Yozgat ilinde yem bitkileri ekim alanı, üretim ve verim değerleri*

Ürün Adı	Ekilen Alan (da)	Üretim (ton)	Verim (kg/da)
Adi fiğ	47.897	29.292	612
Macar fiği	9.900	6.665	677
Korunga	15.341	24.994	1.629
Mısır	10.159	45.580	4.487
Yonca	30.981	78.704	2.541

*TÜİK, 2015

Yozgat ilinde yem bitkileri tarımı içerisinde mevcut iklim faktörleri çerçevesinde kışlık olarak daha çok macar fiği yetiştirilmektedir. Nitekim kışı sert geçen bölgelerde diğer fiğlere nazaran daha dayanıklı olan macar fiği, bölge halkı

için de tercih sebebidir. Macar fiğinin bölgemiz için önemli olmasının diğer bir nedeni ise, kıraç şartlara dayanıklı olmasıdır.

Çizelge 1.3. Yozgat ili 2015 yılı hayvan varlığı

Hayvan Türleri	Adet	Hayvan Birimi	BBHB
Kültür ırkı (Sığır)	100.249	1	100.249
Melez (Sığır)	86.666	0.75	64.999
Yerli (Sığır)	58.391	0.50	29.195
Manda	2498	0.90	2498
Toplam Büyük Baş	247.804	-	196.941
Koyun	332.008	0.10	32.200
Kıl keçisi	64.115	0.08	5.129
Toplam Küçük Baş	396.123	-	37.329
Toplam BBHB	-	-	234.270

Fiğ gibi bazı tek yıllık yem bitkilerinde gövdenin sürünücü ve zayıf olması, bitkilerin yatmasına neden olmaktadır. Yatma nedeniyle hasat zorlaşmakta, çürüme ve yaprak kayıplarından dolayı ot verimi ve kalitesi düşmektedir (Anlarsal ve diğ., 1996; Tan ve Serin, 1996). Fiğlerde yatmayı önlemek için tahıllarla (arpa, yulaf, çavdar, tritikale) karışık ekim yapılmaktadır. Böylece bitkinin sülükleriyle tahıllara sarılarak gelişmesine olanak verilmekte ve hasadını kolaylaştırarak verim kayıpları azaltılmaktadır (Tan ve Serin, 1996). Ayrıca, karışım halinde yetiştirilen fiğın yalın halde yetiştirilen fiğe nazaran birim alandan elde edilen ot verimi, kuru madde verimi ve protein verimi daha fazla, yabancı ot zararı ise düşüktür.

Karışım halinde yetiştirilen bitkilerin avantajlarının yanısıra, bitkilerin birbirleri arasında doğacak olan rekabetler sonucunda bir takım sorunlar da ortaya çıkmaktadır. Karışımında bulunan bitkiler aynı ya da farklı familyalara ait türlerden oluşacağı ve bu türlerin morfolojik özellikleri de farklı yapıda olacağından, toprakta bulunan besin kaynağının alımında rekabeti ortaya çıkaracaktır. Karışıma girecek olan türler ve bu türler arasındaki rekabet kadar, karışım oranları da çok önemlidir. Karışımındaki türler arasındaki rekabet, karışım oranlarına bağlı olarak farklılık göstermektedir (Şahin, 2011). Bu yüzden karışık yetiştiricilikte uygun türler ve bu türlerin hangi oranlarda bulunacağı iyi belirlenmelidir.

Karışık ekimlerde, türlerin seçimi ve karışım oranlarının belirlenmesinin yanı sıra, karışımların hasat zamanı da önemlidir. Tahıl bitkilerinin erken ilkbaharda daha hızlı gelişerek kardeşlenmesi, karışımında tahıl oranının artışına neden olmakta ve baklagil oranını azaltmaktadır (Tan ve Serin, 1996). Karışımındaki baklagil oranının

azalması elde edilen otun besin içeriğini ve protein oranını değiştirmektedir (İptaş ve Yılmaz, 1998).

Ülkemizde geleneksel tarımın yapıldığı alanlarda gerek ekolojik ve gerekse toprak özelliklerinin göz ardı edildiği bilinen bir gerçektir. Yem bitkileri tarımının ihtiyaç olan kaba yem açığının karşılanmasının yanında, toprağı fiziksel, kimyasal ve biyolojik anlamda iyileştirdiği bilinmektedir (Duman, 2007). Örneğin, baklagil yem bitkileri toprağı bıraktıkları azot sayesinde kendisinden sonra ekilecek olan bitkilerin hem verimini arttırmakta, hem de fazla gübrelemenin önüne geçerek toprak ve çevre kirliliğini de önlemektedir.

Kışlık olarak yetiştirilen tahılların hasadı genellikle yaz ayları içerisinde yapılmaktadır. Hasat tarihleri bölgelere göre farklılık göstermekle beraber, bir sonraki kışlık ekime kadar tarım alanları 4-5 ay boş kalmaktadır. Bu süre özellikle de sulama sıkıntısı olmayan alanlarda, vejetasyon süresi kısa olan bir ara ürün ile değerlendirilebilir. Türkiye bu anlamda çok şanslı olup, bu dönemde yetiştirilebilecek çok sayıda bitki türüne sahiptir. Bu konuda yapılan bir çalışmada, buğday-buğday hasadını takiben 4-5 ay boş kalan tarım alanlarında silajlık mısır, sorgum, sudanotu ve sorgum-sudanotu melezlerinin yetiştirilmesi sonucunda ülkemizde yaklaşık olarak 9.000.000 ton kuru ot sağlanabileceği bildirilmektedir (Çelen ve diğ., 1998; Budak ve Soya, 2003).

FAO 2013 verilerine göre Türkiye mısır ekim alanı bakımından, dünyada 41. toplam üretimde 26. ve tahıllar içerisinde ekim alanı bakımından ise 3. sırada yer almaktadır (Yolcu, 2014). Enerji ve protein kaynağı bakımından çok önemli bir yeri bulunan mısır, tane ve silaj olarak yetiştirilmektedir. Mısır nişasta bakımından zengin ve hazmolunabilirliği kolay olan bir bitkidir. Hem kaba yem, hem de silaj olarak değerlendirilmesi bitkiyi üstün kılmaktadır. Sıcak iklim bitkisi olan mısır, gerek çeşit zenginliği, gerekse adaptasyonunun geniş olması sebebiyle, dünyada olduğu gibi, ülkemizin hemen hemen her yerinde yetiştirilebilmesi mümkündür. Ülkemizde bilgi eksikliği ve eski alışkanlıklar sebebiyle mısırın daha çok tane amaçlı yetiştirildiği, fakat son zamanlarda bu durumun kırılarak kaba yem amaçlı yetiştirilmeye başlandığı da bilinmektedir.

Mısır kuru ota oranla silaj olarak daha fazla değerlendirilmektedir. Bunun nedeni mısırın kuru madde içeriğinin zengin ve laktik asit fermantasyonu için gerekli olan suda eriyebilir karbonhidratlarca zengin olmasıdır. Silaj, kaba yem oranla daha

rahat depolanabilmesi, hazır yeşil yem olarak tüketilebilmesi ve depolanırken de besin madde kayıplarının daha az olması gibi sebeplerden ötürü daha avantajlıdır. Ot verimi bakımından hiç de küçümsenmeyecek düzeyde bulunan mısırın verimi arpanın yaklaşık olarak 2.5 katına eşittir (Yaylak ve Alçiçek 2003).

Vejetasyon süresi 70-140 gün arasında değişen mısır bitkisi, olgunlaşma gün sayılarına göre, FAO sisteminde 8 ayrı gruba ayrılmıştır. FAO-100 grubunda yer alan çeşitler çok erkenci ve genellikle 70-75 günde olgunlaşmasını tamamlarken, FAO-800 grubunda yer alanlar çok geç (yaklaşık 140 gün) olgunlaşmaktadır. Dolayısıyla ülke bazında ve bölgemiz ekolojik koşullarında hem ana, hem de ara ürün olarak değerlendirilebilmektedir.

Silajlık mısırdaki kaliteyi belirleyen faktörlerin başında hasat zamanı gelmektedir. Kuru madde oranının % 30 düzeyinde olduğu dönemde hasat olgunluğuna gelen mısırın, bu dönemde silolanması daha kolay olmaktadır. Silajlık mısırın hasat zamanının belirlenmesi amacıyla farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda, bazıları süt olum (İptaş ve Avcıoğlu 1997; Çakmakçı ve diğ., 1999; Filya ve Sucu 2005) bazıları da hamur olum (Danley ve diğ., 1973; McDonald ve diğ., 1991) zamanının olduğu sonucuna varmışlardır (Çerçi ve diğ., 2002).

Yukarıda değinilen bulgular, veriler ve nedenler dikkate alınarak bu çalışmada, Yozgat ekolojik koşullarında macar fiği ve 3 farklı tahılın (arpa, buğday ve tritikale) 5 farklı karışım oranı ile (100:0 70:30, 60:40, 50:50 ve 40:60) ekilmesi ve 2 farklı olum zamanında (çiçeklenme ve süt olum dönemi) hasat edilmesi ve peşine silajlık mısır ekerek yem verimi ve kalitesi ile toprak özelliklerine olan etkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Macar Fiği

Dünyada bulunan 150 fiğ türünden biri olan macar fiği (*Vicia pannonica*) önemli bir baklagil yem bitkisi olup, ülkemiz gen merkezi içinde gösterilmektedir. Bitkinin, ilk kültür formlarının dünya üzerinde Macaristan'da bulunmasından dolayı, tür bu ismi almıştır. Bir çok yem bitkisine oranla soğuğa ve kuraklığa dayanımı iyi olmakla birlikte, adaptasyon kabiliyeti de yüksektir (Bağcı, 2010).

Ekolojik koşullara bağlı olarak eylül başından kasım ayına kadar ekimi gerçekleştirilebilen macar fiği, yalın veya tahıllarla karışık olarak da ekilebilir. Karışık ekimlerde dekara 6 kg tohum yeterli iken, saf halde yetiştiriciliğinde bu değer 10 kg'a kadar çıkabilmektedir (Avcı ve diğ., 2002).

Yarı dik olarak gelişen macar fiğinde bitki boyu 40.60-90.00 cm arasında değişmekte olup, bitkinin tüm toprak üstü aksamı tüylerle kaplıdır (Balabanlı, 2009; Bakoğlu ve diğ., 2010).

Verim kriterleri göz önüne alındığında, hiç de küçümsenmeyecek düzeyde olan macar fiğinin kuru ot verimi 294.79-650.67 kg/da arasında değişmektedir. Kuru otu kadar tanesi de hayvan besleme açısından önemli olan bitkinin tane verimi ise 46.13-86.56 kg/da aralığındadır (Karadağ ve Büyükburç, 2001; Sayar ve diğ., 2014).

Hayvan besleme açısından önemli bir kaba yem kaynağı olan macar fiğinin otu oldukça kaliteli ve besleyicidir. Yetiştirilen bölgenin ekolojik koşullarına ve uygulanan kültürel işlemlere bağlı olarak bitki kuru otundaki ham protein oranı % 14.80-24.10 arasında değişirken, tanede ise % 26.0 civarındadır (Orak ve diğ., 2004).

Macar fiğinin hayvan beslemedeki önemi kadar, toprağa kazandırdığı organik madde ve azot miktarı da önem ihtiva etmektedir. Köklerinde bulunan *Rhizobium* bakterileri sayesinde havadaki serbest azotu fikse ederek bitkilerin faydalanabileceği duruma getirmektedir. Köklerde bulunan rhizobium bakterilerinin varlığı kadar sayıları da oldukça önem taşımaktadır. Populasyonun yetersiz olduğu durumda,

dışarıdan bakteri ilave edilerek etkinlikleri arttırılabilmektedir (Uzun ve İdukt, 2012).

2.2. Macar Fiği+Tahıl Karışımı

Bir yetiştirme dönemi içerisinde aynı tarlada, aynı anda iki ya da daha fazla bitki türünün birlikte yetiştirilmesi karışık ekim olarak adlandırılmaktadır (Pekşen ve Gülümser, 1995). Fiğ gibi bazı tek yıllık yem bitkilerinde gövdenin sürünücü ve zayıf olması, bitkilerin yatmasına neden olmaktadır. Yatma nedeniyle hasat zorlaşmakta ve yaprak kayıplarından dolayı ot verimi ve kalitesi düşmektedir (Anlarsal ve diğ., 1996; Tan ve Serin, 1996). Fiğlerde yatmayı önlemek için tahıllarla (arpa, yulaf, çavdar, tritikale) karışık ekim yapılmaktadır. Böylece bitkinin sülükleriyle tahıllara sarılarak gelişmesine olanak verilmekte ve hasadını kolaylaştırarak verim kayıpları azaltılmaktadır (Çimrin ve diğ., 2001). Karışım halinde yetiştirilen bitkilerin avantajlarının yanı sıra, bitkilerin birbirleri arasında doğacak olan rekabetler sonucunda bir takım sorunlar da ortaya çıkmaktadır. Karışımında bulunan bitkiler aynı ya da farklı familyalara ait türlerden oluşacağı ve bu türlerin morfolojik özellikleri de farklı yapıda olacağından, toprakta bulunan besin kaynağının alımında rekabeti ortaya çıkaracaktır. Karışıma girecek olan türler ve bu türler arasındaki rekabet kadar, karışım oranları da çok önemlidir (Şahin, 2011). Bu yüzden karışık yetiştiricilikte uygun türlerin ve bu türlerin hangi oranlarda bulunacağı iyi belirlenmelidir.

Macar fiği ile arpanın farklı karışım oranlarının denendiği bir çalışmada, en iyi karışım oranının dekara 8 kg macar fiği ve 4 kg arpa karışımından alındığı ve karışımında macar fiği oranının en az % 60-70 aralığında olması gerektiği bildirilmiştir (İptaş ve Yılmaz, 1998).

Farklı macar fiği + arpa karışımları üzerine yapılan çalışmada, en yüksek ot (yeşil ve kuru ot) ve ham protein verimlerinin % 20MF+% 80A karışımından elde edildiği bildirilmektedir (Altınok ve Hakyemez, 2002).

Farklı sıra arası mesafesinin (20, 30 ve 40 cm) macar fiği ile arpa karışımlarındaki verim potansiyelleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada, en fazla yeşil ve kuru ot verimleri 20 cm sıra arası mesafesindeki yalın arpa ile % 25MF+75A ve % 50MF+50A karışımlarından elde edilmiştir (Nizam ve diğ., 2007).

Farklı baklagil ve buğdaygil yem bitkileri karışımlarının verim ve verim potansiyelleri üzerine farklı ekim metotlarının etkilerinin incelendiği bir çalışmada, en düşük kuru ot verimi macar fiği + tritikale (855.55 kg/da), en yüksek ise macar fiği + arpa (1091kg/da) karışımlarından elde edilmiştir (Gummadov ve Acar, 2007).

Tokat ekolojik koşullarında mürdümük, yaygın fiğ, macar fiği ve tüylü fiğin arpa ile karışımının yeşil ve kuru ot verimlerine etkisinin incelendiği bir çalışmada, yeşil ve kuru ot verimi sırasıyla ilk yıl 30555.7 (% 100 arpa) - 47343.3 (% 34 arpa+% 66 yaygın fiğ) kg/ha ve 8346.3 (% 100 arpa) -18767.7 (% 34 arpa+% 66 mürdümük) kg/ha, ikinci yıl 19583.3 (% 100 arpa) - 40277.7 (% 34 arpa+% 66 tüylü fiği) kg/ha ve 6423.0 (% 100 arpa) - 12840.0 (% 34 arpa+% 66 yaygın fiği) kg/ha arasında değişmiş ve ortalama yaş ve kuru ot verimi sırasıyla, 25069.5 (% 100 arpa) - 43401.5 (% 34 arpa+% 66 yaygın fiği) kg/ha ve 7384.7 (% 100 arpa) - 14435.8 (% 34 arpa+% 66 mürdümük) kg/ha olmuştur (Karadağ, 2004).

Tekirdağ koşullarında farklı fiğ ve tahıl karışımları üzerinde yapılan bir çalışmada en uygun karışım oranının % 25 fiğ+% 75 yulaf olması gerektiği bildirilmiştir (Tuna ve Orak, 2007).

Macar fiği ile arpanın farklı karışım oranlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada, en yüksek yeşil ot ve kuru ot verimi % 40MF+60A karışımından elde edilmiştir (Bedir, 2010).

Erzurum ekolojik koşullarında macar fiği+buğday ve tüylü fiğ+buğday karışımlarının (100:0, 90:10, 80:20 ve 70:30) 2 farklı biçim zamanının (çiçeklenme ve süt olum) verim üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada, macar fiği ve tüylü fiğin veriminin ilkbahar ekimlerinde sonbahar ekimlerine oranla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada ayrıca en iyi biçim zamanının süt olum, ekim oranının ise % 70:30 fiğ+buğday karışımı olduğu bildirilmiştir (Taş, 2011).

Karışık ekimlerde, türlerin seçimi ve karışım oranlarının belirlenmesinin yanı sıra, karışımların hasat zamanı da önemlidir. Tahıl bitkilerinin erken ilkbaharda daha hızlı gelişerek kardeşlenmesi, karışımda tahıl oranının artışına neden olmakta ve baklagil oranını azaltmaktadır. Karışımdaki baklagil oranının azalması elde edilen otun besin içeriğini ve protein oranını değiştirmektedir (İptaş ve Yılmaz, 1998).

Değişik fiğ+tahıl karışımlarında macar fiği+arpa için en uygun karışım oranı % 75:25, biçim zamanı ise arpanın süt olum dönemi olarak bildirilmektedir (Tan ve Serin, 1996).

Karışımlardaki otun kalitesi karışımı oluşturan tür ve bu türlerin kimyasal kompozisyonuna bağlıdır. Baklagil bitkisi içermiş olduğu düşük hücre duvarı maddeleri sebebiyle buğdaygillere oranla daha besleyici iken, buğdaygil bitkilerinin ise özellikle gelişmenin ilerlemesi ile sindirimi zorlaşmakta ve besleyiciliği azalmaktadır. Dolayısıyla karışımı oluşturan bitkilerin yanında baklagil ve buğdaygil oranları da çok önemlidir (Taş, 2010).

Yaygın fiğ ile arpa, buğday, yulaf ve tritikalenin 2 farklı karışım oranının (% 65:35-55:45) verim, silaj ve ekonomik faktörler üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada, baklagil oranının artmasıyla silaj veriminin azaldığı, dolayısıyla karışımda fiğ oranının % 65'in altına düşmemesi gerektiği bildirilmiştir (Dhima ve diğ., 2007).

Yapılan bir çalışmada % 50 macar fiği + % 50 buğday karışımının besin madde kompozisyonu, verim parametreleri, in vitro sindirilebilirlik ve yem değeri bakımından en uygun biçim zamanının buğdayın süt olum dönemi olduğu tespit edilmiştir (Aksoy ve Nursoy, 2010).

Yaygın fiğin yulaf ve tritikale ile iki farklı (% 65:35 ve 55:45) karışımının ot kalitesi üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada; en fazla ham protein oranı yalın fiğde olmuş, bunu % 55 fiğ + % 45 yulaf karışımı takip etmiştir. ADF oranları bakımından kıyaslandığında ise en düşük ADF oranı % 35.1 ile % 65:35 fiğ+yulaf, en yüksek ise % 38.7 ile % 55:45 fiğ+yulaf karışımından elde edilmiştir (Lithourgidis ve diğ., 2006).

Arpa (*Hordeum vulgare*) ile tüylü fiğin (*Vicia villosa*) yalın ve karışık ekimlerine (% 50:50) uygulanan 3 farklı azot dozunun (0, 45 ve 90 kg/ha) verim ve kalite üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada, artan azot dozu ile birlikte yalın arpa, yalın fiğ ve karışımın ot verimi, tohum verimi, ham protein oranı ve ham protein veriminin arttığı bildirilmiştir. En fazla ham protein oranı ve verimi fiğin arpa ile karışımından elde edilmiştir (Mohsenabadi ve diğ., 2008).

2.3. Ekim Nöbeti

Aynı arazi üzerinde belirli bitkilerin belirli bir sıraya göre arka arkaya yetiştirilmesine ekim nöbeti (münavebe) denir. Ekim nöbeti ile hastalıklar azalmakta, zararlı ve yabancı ot kontrolü kolaylaşmakta, erozyon azalmakta, toprak yapısı gelişmekte, toprakların azot ve organik madde içeriği artmakta, topraktaki bitki besin maddeleri ve uygulanan gübreler daha etkin bir şekilde değerlendirilebilmektedir (Acar ve diğ., 2009).

Ekim nöbetinde art arda gelen bitkilerden bir diğerinden önce ekilen bitkiye ön bitki ismi verilmektedir. Ön bitkinin kendisini izleyen bitkilere olan etkisine ön bitki etkisi denir. Her izleyen bitkinin ön bitkiden ekim zamanı ve yetiştirme koşulları gibi istekleri bulunmaktadır. Bitkilerin ön bitki etkisini iklim, toprak ve çevresel faktörler etkilemektedir. Bitki türüne göre değişmekle birlikte vejetasyon süresinin uzun veya kısa olması ön bitki değerini etkilemektedir. Vejetasyon süresinin uzun olması baklagiller için önemlidir. Çünkü baklagiller toprağa bol miktarda azot ve organik madde bırakarak toprağı ıslah ederler (Kara ve diğ., 2011). Baklagiller kendisinden sonra ekilen ürünlerin verim ve kalitesini de etkilemektedir. Macar fiğı gibi bitkiler mısır için çok iyi bir ön bitki olmakta ve mısırın kuru madde verimini artırırken, azot ihtiyacını da azaltmaktadırlar (Kavut ve Geren., 2005; Gül ve diğ., 2008).

Ülkemizde kışlık olarak değerlendirilen tahılların hasadı genellikle temmuz ayı içerisinde yapılmaktadır. Hasat tarihleri bölgelere göre farklılık göstermekle beraber, bir sonraki ekime kadar tarım alanları 4-5 ay boş kalmaktadır. Bu dönemde yetiştirilecek bir çok bitki türüne sahip olan ülkemizde, buğday-buğday hasadını takiben 4-5 ay boş kalan tarım alanlarında silajlık mısır gibi bitkilerin yetiştirilmesi mümkündür (Çelen ve diğ., 1998; Budak ve Soya, 2003). Vejetasyon süresi 70-140 gün arasında değişen mısır bitkisi, olgunlaşma gün sayılarına göre, FAO sisteminde 8 ayrı gruba ayrılmıştır. FAO-100 grubunda yer alan çeşitler çok erkenci ve genellikle 70-75 günde olgunlaşmasını tamamlar iken, FAO-800 grubunda yer alanlar ise, çok geç (yaklaşık 140 gün) olgunlaşmaktadır. Dolayısı ile ülke bazında hem ana hem de ara ürün olarak değerlendirilebilmektedir (Vartanlı ve Emeklier, 2007).

2.4. Silajlık Mısır

Dünyada buğday ve çeltikten sonra ekim alanı bakımından 3. sırada yer alan mısır, çok geniş adaptasyon yeteneğine sahiptir. Bitki deniz seviyesinden 3600 m

yükseklığe kadar hemen her yerde başarıyla yetişebilmektedir (Tansı ve diğ., 2009). Mısırın insan beslenmesinde kullanım oranı % 27 iken, bu değer hayvan beslenmesinde 73'tür. Gelişmekte olan ülkelerde ise bu oran farklılık göstermektedir. Örneğin, üretilen mısırın % 45.9'u hayvan beslenmesinde, % 54'ü insan beslenmesinde kullanılmaktadır (Altuntaş ve Dede, 2007).

Mısır, Avrupa ülkelerinde danelik ve silajlık olmak üzere iki amaçla yetiştirilmektedir. Güney bölgelerde kalan ülkeler çoğunlukla danelik, kuzey bölgedeki ülkeler ise silaj olarak değerlendirmektedir. Ülkemizde silajlık mısırın geçmişi çok eskilere uzanmamaktadır (Erdal ve diğ., 2009).

Mısır, süt ve et sığırları başta olmak üzere, özellikle geviş getiren hayvanların beslenmesinde büyük önem teşkil etmektedir. Dengeli ve yeterli beslenme açısından önemi büyük olan silaj yapımında yoğun bir şekilde kullanılan bitki, ülkemiz silaj yapımının yaklaşık olarak % 80'lik kısmını oluşturmaktadır (Dumlu ve Tan, 2009).

Mısır silajının enerji içeriği, diğer silaj bitkilerine oranla daha yüksek olup, lezzetli, sulu ve besleyicidir. Ayrıca, hayvancılık da girdilerin % 60-70'lik kısmını oluşturan yem masraflarının payını önemli derecede düşürmektedir (Çakmak ve diğ., 2013).

Silaj yapımında en önemli etmenlerin başında silolanacak yemlerin soldurulması ve sıkıştırılması gelmektedir. Siloya girebilecek hava fermantasyon süresinde silaj oluşumunu uzatmakta ve silajı olumsuz etkilemektedir. Fakat, soldurma ve sıkıştırma işleminin özenle yapılması bazen fermantasyon oluşumunu sağlayamayabilir. Bu tür durumlarda hem bozulmaların önüne geçilebilmesi, hem de silo yeminin yem değerinin yükseltilmesi amacıyla silaj ortamına katkı maddeleri ilave edilmektedir. Ancak katkı maddelerinden optimum verimin alınabilmesi için silaj amenajmanının da sağlanması gerekmektedir. Nitekim iyi bir katkı maddesi ancak ortam şartlarının iyileştirilmesine yardımcı olabilir. Katkı maddeleri fermantasyon uyarıcıları, fermantasyon engelleyicileri, aerobik bozulma engelleyicileri, besin maddeleri ve absorbantlar olmak üzere 5'e ayrılmaktadır (Açıkgöz ve diğ., 2011). Bu katkı maddeleri içerisinde en çok bilinenlerin başında laktik asit bakterileri (LAB) ve enzim inokulantları gelmektedir. LAB silajda pH'ı düşürürken, laktik asit miktarını da arttırmaktadır. Enzim inokulantları ise sindirilemeyen selüloz ve hemiselüloz gibi hücre duvarı maddelerini parçalayarak silajın sindirilme oranını arttırmaktadır. Dolayısı ile hem silajın fermantasyonunda

olumlu etki oluşurken, hem de yemin kalitesi artmaktadır. Nitekim, mısır bitkisinde silaj katkı maddesi olarak kullanılan laktik asit bakterileri ve laktik asit bakterileri+enzim karışımının mısır silajlarının fermantasyon özellikleri ve sindirilebilirliğini arttırırken, ADF ve NDF oranlarını ise düşürdüğü belirlenmiştir (Polat ve diğ., 2005).

Mısır silajına katılan ürenin silaj fermantasyonu, aerobik stabilite, rumen parçalanabilirliği ve kuzuların besi performansı üzerine etkilerinin belirlenmesi amacı ile yürütülen bir denemede, mısır silajlarına katılan ürenin kuru madde, ADF ve NDF'nin parçalanabilirliklerini, silajın pH ve protein içeriklerini arttırırken, kuzuların besi performanslarını etkilemediği tespit edilmiştir (Filya ve diğ., 2004).

Kuru madde düzeyinin uygunluğu, yüksek şeker içeriği ve düşük tamponlama kapasitesi gibi, silaj yapımında önemli olan özellikler, mısırın silaj yapımına uygunluğunu daha da arttırmaktadır. İyi bir silaj için kuru madde oranının % 30 ve ortam pH'sının 4 civarında olması istenmektedir. Mısırın süt olum veya hamur olum döneminde biçilmesi silaj yapımında en uygun zamandır (Yıldız ve diğ., 2011).

Silajlık mısırdaki yemin niteliği hasat tarihi ile yakın bir ilişki içerisinde olup, erken dönemde yapılan hasatta su içeriği yüksektir. Su içeriği yüksek olan bitkinin fermantasyon süreci ile yoğunluğu değişmekte, dolayısı ile tüketimi de azalmaktadır. Diğer taraftan kuru madde oranının arttığı dönemlerde (süt-hamur olum dönemi) hasat edilen bitkilerde besin maddelerinin sindirilme oranı ve hayvanların tercihi artmaktadır (Çerçi ve diğ., 2002).

Farklı silajlık mısır genotiplerinin Eskişehir koşullarında adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi amacı ile yürütülen bir çalışmada, 23 adet farklı mısır genotipi kullanılmış olup, bitki boyu 203.89 – 305.00 cm ve ilk koçan yüksekliği 72.78 – 133.61 cm arasında değişmiştir. Genotipler arasında en az kuru ot verimi 1826.67 kg/da ile ADA 7.20, en yüksek 4100.33 kg/da ile ADA 7.14 genotipinden elde edilmiş, ortalama ise 3155.91 kg/da olarak belirlenmiştir (Olgun ve diğ., 2012).

İzmir ili ve çevrelerindeki 37 farklı bitkinin (31 adet mısır, 1 adet mısır+ayçiçeği, 2 adet tritikale, 1 adet yulaf+fiğ karışımı, 1 adet bezelye ve 1 adet enginar) süt sığırcılığı işletmelerindeki silaj kalitelerinin belirlenmesi amacı ile yapılan çalışmada, fleig puanlama sistemine göre; mısır silajlarında orta ile pekiyi, tritikale silajları kötü ve orta, bezelye silajı memnuniyet verici, enginar silajı iyi ve

yulaf+fiğ silajı ile mısır+ayçiçeği silajları ise memnuniyet verici olarak bildirilmiştir (Konca ve diğ., 2005)

Van ekolojik koşullarında 13 farklı mısır çeşidinin verim ve yem değerlerinin belirlendiği çalışmada, bitki boyunun, 1.43-2.42, sap oranının % 32.9-43.6, yeşil ot veriminin 2729.6-7842.3 kg/da, kuru ot veriminin 740.5-1465.8 kg/da, ham protein oranının % 5.52-8.17 ve ham protein veriminin 51.7 ile 95.7 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir (Akdeniz ve diğ., 2004).

FAO-550 olum grubundan Maverik, FAO-600 grubundan Mitic, Otello, Guibello ve FAO-750 grubundan da C-955 çeşitleri arasında ortalama yeşil ot verimi 9011.00 kg/da (C-95) ve 6320.50 kg/da (Maverik), ortalama bitki boyu ise 245.49 - 204.63 cm arasında değişmiştir (Kuşaksız ve Kaya, 2010).

Ankara ekolojik koşullarında 4 farklı silajlık hibrid mısır çeşidi (C-6127, P-3394, P3751 ve P-32K61) ile yapılan bir çalışmada, bitkisel özellikler ve verimlerin yıllar ve çeşitler arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, Ankara koşullarında diğerlerine göre biraz daha geç hasada ulaşan P-32K61 çeşidi, gerek bitkisel özellikler, gerekse yem verimleri bakımından en iyi sonuçları vermiştir (Altınok ve Erdoğan, 2003).

Mısır suya çok iyi tepki verebilen ve sulu koşullarda yüksek kuru madde oluşturan bir bitkidir. Vejetasyon süresi boyunca ortalama 500-800 mm arasında su tüketimi olan bitki, tarla kapasitesinin % 55'lik kısmını kullandığında verim ve kalitede artışlar olmaktadır. Özellikle çiçeklenme ve dane bağlama döneminde yeterli miktardaki su isteğine çok iyi tepki vermektedir (Dağdelen ve diğ., 2009). Bitkiye suyla beraber artan azot dozu uygulandığında, verimle birlikte kalite artışı daha da fazla olmaktadır. Nitekim, farklı azot (0, 5, 10 ve 20 kg/da N) ve fosfor dozlarının silajlık mısırın verim ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlendiği bir çalışmada, azot dozları bakımından en yüksek bitki boyu (226.3 cm), yeşil ot verimi (6521.1 kg/da), kuru ot verimi (1131.1 kg/da) ve ham protein veriminin (85.1 kg/da) dekara 20 kg N uygulamasından elde edildiği, uygulanacak fosfor miktarının ise, dekara 8 kg düzeyinde yeterli olacağı bildirilmiştir (Çelebi ve diğ., 2010).

4 farklı mısır çeşidi (P-3394, P-3335, Arifiye ve Frassino) üzerine 4 farklı azot dozunun (0, 8, 16 ve 20 kg/da) etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, artan azot dozuna bağlı olarak yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein

oranı, ham protein verimi, yaprak oranı ve bitki boyunda artış sağlanmıştır. Bölge ekolojisinde en uygun çeşidin Frassino ve en uygun azot dozunun ise dekara 16 kg olacağı bildirilmiştir (Keskin ve diğ., 2005).

10 farklı silajlık mısır çeşidinin verim ve kalitesi üzerine çinko gübrelenmesinin etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada, çinko gübrelenmesinin bitkiler üzerinde olumlu etkiler ortaya çıkardığı tespit edilmiştir. Silaj veriminin çeşitlerin ortalaması olarak kontrolde 9.0 ton/da iken, çinko uygulamasından sonra 10.2 ton/da'a, yeşil aksam protein içeriğinin ise kontrolde % 8.13 iken, % 8.94'e çıktığı belirlenmiştir (Erdem., 2011).

Silaj üretiminde kullanımı oldukça yaygın olan mısır bitkisinin çeşit sayısı ülkemizde oldukça fazladır. Ticari olarak üretimine izin verilen çok sayıdaki mısır çeşidinin ana ve ikinci ürün olarak üretilmesi mümkündür. Önemli olan üretimi yapılacak olan bölgede I. ve II. ürüne olanak sağlayacak mısır çeşidinin seçimidir (Kaya ve Polat, 2010).

Silajlık mısırdaki ikinci ürün yetiştiriciliğinde, ana üründe olduğu gibi, biçim zamanı ve çeşidin, bölge ekolojisine göre değişmek üzere, verim ve kalite üzerine önemli derecede etkisi bulunmaktadır. Nitekim, 6 farklı tek melez mısırdan (C-955, Frassino, HA-646, Molto, Otello, P-3223), 2 farklı biçim zamanında (30 Haziran ve 15 Temmuz) hasat edildiği bir çalışmada, Ege bölgesi sahil kuşağı için en uygun biçim zamanının 30 Haziran, en uygun çeşidin ise C-955 veya P-3223 olduğu bildirilmektedir (Geren ve diğ., 2003).

Samsun ili taban alanlarında ikinci ürün olarak bazı silajlık mısır ve sorgum türlerinin yetiştirilebilme imkanlarının ve bazı kalite parametrelerinin incelendiği bir çalışmada, en yüksek yeşil ot verimi 5023 kg/da ile silajlık mısır çeşidi olan Trebbia, en düşük ise 2727 kg/da ile sorgum çeşidi olan Rox'dan elde edilmiştir. Türler arasında protein oranı % 6.07 (Jumbo) ile % 11.13 (yerli mısır) arasında değişmiştir (Çiğdem ve Uzun., 2006).

İkinci ürün olarak yetiştirilen sorgum ve mısır türlerinin verim ve silaj kalitesi yönünden kıyaslandığı bir çalışmada, mısırdan sorguma oranla daha üstün olduğu belirlenmiştir (Geren ve Kavut, 2009).

Mısır, sorgum ve sudanotu bitkilerinin ikinci ürün olarak değerlendirme olanaklarının saptanması amacı ile yapılan bir çalışmada, çiçeklenme gün sayısı 58

(sudanotu)-69 (sorgum), kuru ot verimi 1246 (sorgum) – 1246 (sudanotu) kg/da, tane verimi ise 184.4 (sudanotu) – 786.3 (mısır) kg/da aralığında değişmiştir (Çeçen ve diğ., 2005).

Bornova koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen farklı mısır çeşitlerinde (Dracma, SG-304 ve P-3163) biçim zamanlarının silaj özelliklerine etkilerinin belirlendiği bir çalışmada, biçim zamanının tahıl hasadına bağlı olduğu ve ekimin 15 Temmuz'a kadar yapılabileceği bildirilmiştir. Ayrıca biçim zamanının silaj kalitesine herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı ve bölge ekolojisi göz önünde bulundurulduğunda Dracma ve P-3163 çeşitlerinin tercih edilebileceği tespit edilmiştir (Geren, 2001).

Van ekoljik koşullarında ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen farklı silajlık mısır çeşitlerinin yeşil ot verimi ile bazı verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla yürütölen bir çalışmada belirlenen ortalama yeşil ve kuru ot verimleri ana üründe 5704.5 kg/da ve 1483.0 kg/da; ikinci üründe ise 7403.2 kg/da ve 1617.9 kg/da olmuştur (Turan ve Yılmaz, 2000).

Çukurova koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen 3 farklı mısır çeşidinin bitki boyunun 233-278 cm ve yeşil ot veriminin 5553-7140 kg/da arasında değiştii belirlenmiştir (Manga ve diğ., 1991).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada kullanılan çeşitler bölge ekolojisine uygun olarak seçilmiş olup, bu çeşitlere ait özellikler aşağıda verilmiştir.

Macar Fiği (Altınova 2002): TİGEM tarafından 2002 yılında tescil edilen bir çeşittir. Kurağa ve ağır kış şartlarına dayanımı oldukça iyidir. Ot kalitesi yüksek olan bitkinin, ortalama yeşil ve kuru ot verimi sırası ile 1.5 ton/da ve 485 kg/da'dır.

Arpa (Tarm 92): Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (TBMAE) tarafından 1992 yılında tescil edilmiş, soğuğa, kurağa ve yatmaya dayanıklı bir çeşittir. Bitki boyu 90-100 cm arasında değişmektedir. Bitki iki sıralı, uzun başaklı, kılçıklı, kavuzlu ve tanesi dolgundur. Verimi bölge ve uygulanan kültürel işlemlere bağlı olarak 350-450 kg/da aralığında değişen bitkinin, 1000 tane ağırlığı 40-45 gr ve protein oranı ise %10-12 aralığındadır.

Buğday (Pehlivan): Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Trakya TAE) tarafından 1998 yılında tescil edilen ekmeklik buğday çeşididir. Kışlık bir çeşit olup, soğuk ve kurak şartlara dayanıklılığı çok iyidir. Bitki boyu 90-95 cm arasında değişen bitkinin, kardeşlenme kapasitesi oldukça yüksektir. Normal şartlarda yatmaya dayanıklı olup, verim potansiyeli de (450-700 kg/da) oldukça yüksektir.

Tritikale (Karma 2000): Eskişehir, Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Anadolu TAE) tarafından geliştirilip üretim izni alınmış kışlık bir çeşittir. Bitki boyu 100-120 cm aralığında değişen bitki, yatmaya dayanıklı ve erkencidir. Tanedeki protein oranı % 11-13, bin tane ağırlığı ise 35-40 gram aralığındadır.

Silajlık Mısır (Cadız): Tek melez olan çeşit dane ve silajlık olarak değerlendirilebilmektedir. Bitki boyu 300 - 320 cm arasında değişmekle beraber, koçan yüksekliği 110 cm'dir. Yatmaya, koçan dökmeye, gövde çürüklüğüne dayanıklıdır. Dane / koçan oranı yüksek ve adaptasyon kabiliyeti iyi olup, toprak seçiciliği yoktur.

3.1.1. Deneme yeri

Çalışma Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesinin Yerköy ilçesindeki Uygulama ve Araştırma Arazisinde (34° 28' 0" E, 39° 37' 0" N) 2013-2014 ve 2014-2015 yetiştirme döneminde iki yıl süreyle yürütülmüştür.

3.1.2. Deneme yerine ait toprak özellikleri

Denemenin bulunduğu alana ait toprak özelliklerini belirlemek amacıyla 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerine ait analiz sonuçları Çizelge 3.1'de verilmiştir. Deneme alanının toprak özellikleri incelendiğinde, killi tınlı bünyeye sahip, pH bakımından hafif alkali (8.20), orta seviyede kireçli (7.93) ve hafif tuzlu (0.018) olduğu belirlenmiştir. Deneme toprağının fosfor içeriği orta (8.62 kg/da), potasyum içeriği fazla (48.47 kg/da) ve organik maddesi ise yetersiz (% 1.91) olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellikler	Deneme Alanı	
	Tahlil Değeri	Derecesi
% Doygunluk	54.78	Killi Tınlı
Ph	8.20	Hafif Alkali
% Kireç (CaCO ₃)	7.93	Orta
% Toplam Tuz	0.018	Hafifi Tuzlu
P ₂ O ₅ (kg/da)	8.62	Orta
K ₂ O (kg/da)	48.47	Yüksek
% Organik Madde	1.91	Az

* Yozgat Ziraat Odası Tarafından Yapılmıştır

3.1.3. Deneme yerinin iklim özellikleri

Denemenin yürütüldüğü yere ilişkin sıcaklık, nem ve yağış miktarlarına ait veriler Yozgat Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınmış olup, Çizelge 3.2' de verilmiştir. Çizelge 3.2'de görüldüğü üzere, denemenin yürütüldüğü lokasyonda uzun yıllar ortalaması olarak yağış toplamı 574.4 mm, 2013-2014 yılında 568.4 mm ve 2014 - 2015 vejetasyon süresinde ise 717.1 mm olmuştur. Uzun yıllar sıcaklık ortalaması 9.0 °C iken, 2013-2014 ve 2014-2015 vejetasyon dönemlerinde ise sırasıyla 10.18 °C ve 10.05 °C olmuştur (Çizelge 3.2). Uzun yıllar ile 2013-2014 ve 2014-2015 yetiştirme dönemlerinde ortalama nispi nem sırasıyla % 66.82-58.65-65.91 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Yerköy ilçesinde gerçekleşen uzun yıllar ve deneme yıllarına ait bazı iklim verileri*.

Aylar	Uzun yıllar ortalaması			2013-2014 yılı değerleri			2014-2015 yılı değerleri		
	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)
Ekim	10.3	65.9	36.5	9.0	55.4	22.1	10.8	69.3	72.6
Kasım	4.6	72.5	56.2	6.5	67.2	36.5	4.2	70.2	61.3
Aralık	0.5	77.3	76.3	- 2.9	71.0	25.1	4.1	77.9	53.3
Ocak	- 1.9	77.5	67.9	1.4	75.5	58.7	-1.0	76.7	54.5
Şubat	- 1.0	75.8	62.3	3.3	61.9	17.6	0.8	73.3	68.0
Mart	2.9	71.0	65.2	5.6	63.5	116.7	4.4	69.5	115.3
Nisan	8.3	66.6	62.3	11.0	53.4	31.6	6.1	61.9	28.0
Mayıs	13.0	64.2	65.0	13.3	60.4	121.3	14.1	59.9	131.6
Haziran	16.8	60.5	43.5	16.6	56.0	79.8	16.0	71.5	95.3
Temmuz	19.7	56.8	12.3	21.5	43.2	3.7	19.8	54.7	7.1
Ağustos	19.6	55.7	8.90	22.4	43.5	27.1	21.3	56.7	5.4
Eylül	15.5	58.1	18.0	14.5	58.1	28.2	20.1	49.4	24.7
Ortalama	9.0	66.82		10.18	58.65		10.05	65.91	
Toplam			574.4			568.4			717.1

*Yozgat Meteoroloji Müdürlüğü

3.2. Yöntem

Araştırma Yozgat ekolojik koşullarında 2 yıl süreyle macar fiği ile arpa, buğday ve tritikalenin 5 farklı karışım oranında (100:0 70:30, 60:40, 50:50 ve 40:60) ekilmesi ve 2 farklı olum döneminde (çiçeklenme ve süt olum dönemi) hasat edilmesi ile peşine ekilen silajlık mısırın verim ve kalitesinin belirlenmesi amacıyla 2013-2014 ve 2014-2015 yıllarında yürütülmüştür.

3.2.1. Macar fiği + tahıl karışımı

Çalışma Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuş olup, ana parselleri biçim zamanı, alt parselleri ise karışım oranları oluşturmaktadır. Ekimi mibzerle yapılan macar fiği + tahıl karışımlarının sıra arası 20 cm, sıra üzeri 5 cm, sıra uzunluğu 5 m ve 8 sıra şeklinde olup, toplam parsel alanı 8 m² olarak belirlenmiştir. Denemede tohumluk miktarı; arpada 22 kg/da, buğdayda 18 kg/da, tritikalede 20 kg/da, macar fiğinde ise 10 kg/da olarak hesaplanmıştır.

Ekim ile birlikte her iki yılda da tüm parsellere dekara 8 kg P₂O₅ gelecek şekilde DAP gübresi uygulanmıştır. Ayrıca denemenin her iki yılında da (Birinci yıl 9 Nisan ve ikinci yıl 8 Nisan tarihlerinde) tüm parsellere dekara toplam 5 kg N (Uygulanan azot miktarı hesaplanırken, denemenin başında verilen DAP gübresi dikkate alınmıştır) gelecek şekilde Amonyum Nitrat (% 33N) gübresi uygulanmıştır. Denemede hasat işlemi, yalın macar fiği çiçeklenme ve alt baklaların olduğu dönemde, diğer işlemlerde ise tahıllar baz alınarak, tahılların çiçeklenme ve süt olum devresinde olmak üzere 2 farklı zamanda yapılmıştır.

3.2.2. Silajlık mısır

Silajlık mısırdaki ekim işlemi, macar fiği + tahıl karışımlarının her iki biçim zamanında hasat edilmesinin ardından çapa yardımı ile açılan sıralara el ile yapılmıştır. Silajlık mısırın ekiminde, macar fiği + tahıl karışımlarının peşine ilaveten kontrol parseli olarak anıza ekim işlemi de yapılmıştır. Ekim işlemi hem arazinin hazırlanması hem de işleminin kolaylığı açısından aynı tarihlerde gerçekleştirilmiş olup, sıra arası 50 cm, sıra üzeri ise 17 cm olarak belirlenmiştir. Tohumluk miktarı dekara 12.000 adet olarak hesaplanmıştır. Macar fiği + tahıl karışımlarının hasadını takiben ekilen silajlık mısır parsellerine ekim ile birlikte her iki yılda da tüm parsellere dekara 8 kg P₂O₅ gelecek şekilde DAP gübresi ve yarısı ekimle diğer yarısı da bitkilerin 40-50 cm boylandıklarında, dekara toplam 10 kg N gelecek şekilde Amonyum Nitrat (% 33N) gübresi (Uygulanan azot miktarı hesaplanırken, denemenin başında verilen DAP gübresi dikkate alınmıştır) verilmiştir. Bitkilere vejetasyon süresi boyunca toplamda 5 defa sulama ve 1 defada el çapası yapılmıştır. Silajlık mısırdaki hasat işlemi ise hamur olum döneminde gerçekleştirilmiştir.

3.2.3. Denemeye ait ekim ve hasat tarihleri

2013-2014 ve 2014-2015 yetiştirme dönemleri boyunca macar fiği + tahıl karışımlarına ait ekim ve hasat tarihleri Çizelge 3.3'de verilmiştir. Buna göre macar fiği + tahıl karışımlarının ekimi birinci yıl 9 Ekim, ikinci yıl ise 10 Ekim tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Her iki yılda ve biçim zamanında macar fiği + arpa parselleri ilk hasat edilen karışım olmuştur (Çizelge 3.3).

Macar fiği + arpa karışımları ilk yıl birinci biçimde 7 Mayıs, ikinci yılda ise 11 Mayıs tarihinde hasat edilmiştir. Yine, birinci yıl ikinci biçim zamanı 28 Mayıs olan macar fiği + tritikale parsellerinin ikinci yıldaki biçim tarihi 4 Haziran olmuştur. (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.4’de silajlık mısır ekim ve hasat tarihleri verilmiştir. Buna göre, yıllara ait birinci ekim tarihleri 14 Mayıs ve 28 Mayıs iken, ikinci ekim tarihleri ise 29 Mayıs ve 15 Haziran olmuştur. Erken ekimi gerçekleştirilen mısır, erken hasat olgunluğuna ulaşmıştır. Özellikle ikinci yılın birinci yıla oranla daha yağışlı olması hem ekim, hem de hasat tarihlerini etkilemiştir. Nitekim, macar fiği + tahıl karışımlarının ikinci yıldaki en son ikinci biçim tarihi 4 Haziran olduğu için, bu parsellere silajlık mısır ekim işlemi ancak 15 Haziran tarihinde gerçekleştirilebilmiştir.

Çizelge 3.3. Macar fiği+tahıl karışımına ait ekim ve hasat tarihleri

İşlemler	Ekim ve Hasat Tarihleri					
	Ekim Tarihi		1. Biçim Tarihi		2. Biçim Tarihi	
	2013-2014	2014-2015	2013-2014	2014-2015	2013-2014	2014-2015
MF+A	09 Ekim	10 Ekim	7 Mayıs	11 Mayıs	22 Mayıs	28 Mayıs
MF+B	09 Ekim	10 Ekim	9 Mayıs	24 Mayıs	26 Mayıs	4 Haziran
MF+T	09 Ekim	10 Ekim	11 Mayıs	14 Mayıs	28 Mayıs	4 Haziran
MF	09 Ekim	10 Ekim	9 Mayıs	12 Mayıs	26 Mayıs	29 Mayıs

Çizelge 3.4. Silajlık mısır ekim ve hasat tarihleri

Denem Yılı	1. Ekim Tarihi	1. Hasat Tarihi	2. Ekim Tarihi	2. Hasat Tarihi
2014 yılı	14 Mayıs	2 Eylül	29 Mayıs	9 Eylül
2015 yılı	28 Mayıs	11 Eylül	15 Haziran	19 Eylül

3.2.4. Gözlem ve ölçümler

3.2.4.1. Macar fiği + tahıl karışımı

3.2.4.1.1. Bitki boyu (cm): Her parselden hasat öncesi 10 bitki topraktan uç noktasına kadar ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.4.1.2. Botanik kompozisyon (%): Her karışım parselinde saptanan macar fiği ve tahıl kuru ot verimlerinin parselin toplam kuru ot verimine oranlanması ile hesaplanmıştır.

3.2.4.1.3. Kuru ot verimi (kg/da): Hasat edilen örnekler kurutma dolabında 60 °C de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Kuruyan ot örneklerinin ağırlıkları belirlenmiş ve gerekli dönüşümler yapılarak parsele macar fiği ve tahıl kuru ot verimleri hesaplanmıştır. Her parselde saptanan macar fiği ile tahıl kuru ot verimleri toplamı, söz konusu parsel için toplam kuru ot verimi olarak hesaplanmıştır. Daha sonra parsele kuru ot verimleri dekara kuru ot verimine dönüştürülmüştür.

3.2.4.1.4. Ham protein oranı (%) ve verimi (kg/da): Sabit ağırlığa gelene kadar kurutulan örnekler laboratuarda 1 mm elek çapına sahip değirmende öğütülerek analize hazır duruma getirilmiştir. Öğütülen materyallerin ham protein oranları Foss NIR Systems Model 6500 Win ISI II v1.5 cihazında IC-0904FE kalibrasyon programı kullanılarak belirlenmiştir. Elde edilen oranlar dekara kuru ot verimi ile çarpılarak dekara ham protein verimi belirlenmiştir. Macar fiği (MF) tahıl (T) karışımlarında ortalama ham protein oranı aşağıdaki formül aracılığıyla ve bitkilerin ağırlığa göre botanik kompozisyon oranları ile ham protein oranlarının çarpılmasıyla hesaplanmıştır.

$$\% \text{ HPO: } ((\% \text{ MF} \times \% \text{ HPO}) + (\% \text{ T} \times \% \text{ HPO}))/100$$

3.2.4.1.5. Ham kül oranı (%): Öğütülen örneklerden 2 gr tartılmış ve yakma fırınında 550 °C'de 4 saat süreyle yakılarak kalan miktar kül olarak hesaplanmıştır (Kacar, 1972). Macar fiği (MF) tahıl (T) karışımlarında ortalama ham kül oranı aşağıdaki formül aracılığıyla ve bitkilerin ağırlığa göre botanik kompozisyon oranları ile ham kül oranlarının çarpılmasıyla hesaplanmıştır.

$$\% \text{ HKO: } ((\% \text{ MF} \times \% \text{ HKO}) + (\% \text{ T} \times \% \text{ HKO}))/100$$

3.2.4.1.6. ADF, NDF ve mineral madde analizi: Öğütülen örneklerde ADF, NDF, K, Ca, P ve Mg içerikleri Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS) (Foss 6500) cihazı ile IC-0904FE paket programı kullanılarak belirlenmiştir. Macar fiği (MF) tahıl (T) karışımlarında ortalama ADF, NDF ve makro besin elementleri aşağıdaki formül aracılığıyla ve bitkilerin ağırlığa göre botanik kompozisyon oranları ile ADF, NDF ve makro besin elementleri (K, P, Ca ve Mg) oranlarının çarpılmasıyla hesaplanmıştır.

$$\% \text{ ADF: } ((\% \text{ MF} \times \% \text{ ADF}) + (\% \text{ T} \times \% \text{ ADF}))/100$$

$$\% \text{ NDF: } ((\% \text{ MF} \times \% \text{ NDF}) + (\% \text{ T} \times \% \text{ NDF}))/100$$

$$\% K: ((\% MF \times \% K) + (\% T \times \% K))/100$$

$$\% P: ((\% MF \times \% P) + (\% T \times \% P))/100$$

$$\% Ca: ((\% MF \times \% Ca) + (\% T \times \% Ca))/100$$

$$\% Mg: ((\% MF \times \% Mg) + (\% T \times \% Mg))/100$$

3.2.4.1.7. Nispi Yem Değeri ve Nispi Yem Kalitesi: Belirlenen ADF (Asit deterjan lif) ve NDF (Nötr deterjan lif) değerleri kullanılarak NYD (Nispi Yem Değeri), NYK (Nispi Yem Kalitesi), % SKM (Sindirilebilir Kuru Madde), % TSB (Toplam Sindirilebilir Besin), % KMT (Kuru Madde Tüketimi) oranları belirlenmiştir.

Çizelge 3.5. Kalite standartlarının belirlenmesinde kullanılan dönüşüm formülleri

	AÇIKLAMASI	FORMÜL
SKM	Sindirilebilir Kuru Madde	$(88.9 - (0.779 * \% ADF))$
TSB	Toplam Sindirilebilir Besin	$(96.35 - (ADF * 1.15))$
KMT	Kuru Madde Tüketimi	$(120 / NDF)$
NYD	Nispi Yem Değeri	$(\% SKM * \% KMT) / 1.29$
NYK	Nispi Yem Kalitesi	$(\% KMT * \% TSB) / 1.23$

Rohweder ve diğ., 1978; Ayan ve diğ., 2010

Çizelge 3.6. Baklagil, buğdaygil ve baklagil-buğdaygil karışımı kalite standartları

Kalite standartları	Kuru Maddede % Protein	Kuru Maddede % ADF	Kuru Maddede % NDF	Nispi Yem Değeri (NYD)
Başlangıç	>19	<31	<40	>151
1	17-19	31-40	40-46	151-125
2	14-16	36-40	47-53	124-103
3	11-13	41-42	54-60	102-87
4	8-10	43-45	61-65	86-75
5	<8	>45	>65	<75

Not: Bu sınıflandırma Amerikan çayır-mera ve yembitkileri birliği tarafından yembitkilerinin pazar fiyatlarını belirlemek için hazırlanmıştır.

Rohweder ve diğ., 1978

Çizelge 3.7. Yem bitkilerinde nispi yem kalite standartları

Kalite Standartları	Nispi Yem Kalitesi
Çok iyi	>140
İyi	110-139
Orta	90-109
Kötü	<75

(Mertens, 1987)

3.2.4.2. Silajlık mısır

3.2.4.2.1. Bitki boyu (cm): Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide, toprak yüzeyi ile tepe püskülünün çıktığı ilk yan dalcığın boğumu arasındaki mesafe ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

3.2.4.2.2. Gövde çapı (mm): Her parselden rastgele seçilen 10 bitki toprak üstünden I. ve II. boğum arasındaki kısımdan mm cinsinden ölçülerek ve ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

3.2.4.2.3. Yaprak sayısı (adet): Her parselden rastgele seçilen 10 bitki örneğinde bütün yapraklar sayılarak belirlenmiştir.

3.2.4.2.4. Yaprak/gövde oranı (%): Parsellerden seçilen 10 bitki örneğinin yaprak ve gövde ağırlıkları ölçülüp ortalamaları alınarak oranlanmıştır.

3.2.4.2.5. Koçan sayısı (adet): Her parselden seçilen 10 bitkide koçanların sayısı belirlenmiş ve ortalamaları alınmıştır.

3.2.4.2.6. Koçan ağırlığı (g): Her parselden seçilen 10 bitkinin koçan ağırlıkları tartılıp ortalamaları alınmıştır.

3.2.4.2.7. Kuru ot verimi (kg/da): Her parselden biçim döneminde alınan yeşil ot örnekleri etüvde 60 °C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutularak tartılmış ve elde edilen değerler yaş ot verimine oranlanarak kuru ot verimleri hesaplanmıştır.

3.2.4.2.8. Ham protein oranı (%) ve verimi (kg/da): Sabit ağırlığa gelene kadar kurutulan örnekler laboratuvarında 1 mm elek çapına sahip değirmende öğütülerek analize hazır duruma getirilmiştir. Öğütülen materyallerin ham protein oranları Foss NIR Systems Model 6500 Win ISI II v1.5 cihazında IC-0904FE kalibrasyon programı kullanılarak belirlenmiştir. Elde edilen oranlar dekara kuru ot verimi ile çarpılarak dekara ham protein verimi belirlenmiştir.

3.2.4.2.9. Ham kül oranı (%): Öğütülen örneklerden 2 g tartılmış ve yakma fırınında 550 °C'de 4 saat süreyle yakılarak kalan miktar kül olarak hesaplanmıştır (Kacar, 1972).

3.2.4.2.10. ADF, NDF ve mineral madde analizi: Kurutulan örnekler, 1 mm çapındaki elekten geçecek şekilde değirmende öğütülüp, örneklerin ADF, NDF, K, Ca, P ve Mg içerikleri Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS) (Foss 6500) cihazı ile IC-0904FE paket programı kullanılarak belirlenmiştir.

3.2.4.2.11. Nispi Yem Değeri ve Nispi Yem Kalitesi: Belirlenen ADF (Asit deterjan lif) ve NDF (Nötr deterjan lif) değerleri kullanılarak NYD (Nispi Yem Değeri), NYK (Nispi Yem Kalitesi), % SKM (Sindirilebilir Kuru Madde), % TSB (Toplam Sindirilebilir Besin), % KMT (Kuru Madde Tüketimi) oranları belirlenmiştir.

3.2.5. Toprak analizi

Deneme süresince her işlemin hasadının peşine alınan toprak örneklerinin analizleri Yozgat Ziraat Odası Laboratuvarında yapılmıştır. Analizde belirlenen özellikler; organik madde (%), azot (%), fosfor (P₂O₅, kg/da), potasyum (K₂O, kg/da), pH, tuzluluk (%) ve kireç (%)’tir.

3.2.6. Karlılık analizi

Çalışmada işlemlerin girdileri ayrı ayrı hesaplanmış ve macar fiği + tahıl karışımları ile silajlık mısırdan elde edilen toplam protein miktarının ne kadar kemikli ete denk geldiği belirlenmiştir (1.8 kg protein= 1 kg kemikli et) (Aydın ve Uzun, 2005). Elde edilen kemikli et miktarı kemikli et fiyatı ile çarpılarak hesaplanmıştır. Kuru ot fiyatı ile ot miktarı çarpılarak işlemlerdeki gelir hesaplaması yapılmış, her işlemin gelirinden girdi maliyetleri çıkarılmış ve kar belirlenmiştir. Analizlerde esas alınan değerler Çizelge 3.8’de verilmiştir.

Çizelge 3.8. 2014 ve 2015 yılı maliyet analizi hesabında esas alınan değerler

2014 (TL/da)	Macar fiği	Arpa	Buğday	Tritikale	Mısır
Arazi hazırlığı*	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00
Tohum bedeli *	16.00	22.00	22.50	20.00	35.00
Gübre bedeli*	15.00	34.00	45.00	40.00	70.00
Ekim*	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Çapalama*	-	-	-	-	60.00
Sulama*	-	-	-	-	75.00
Hasat*	35.00	35.00	35.00	35.00	90.00
Toplam	105.00	130.00	141.50	134.00	369.00
Kuru ot / silaj (kg/TL)	0.55	0.55	0.55	0.55	0.13
Kemikli et (kg/TL)**	16.50				
2015 (TL/da)	Macar fiği	Arpa	Buğday	Tritikale	Mısır
Arazi hazırlığı*	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00
Tohum bedeli*	18.00	22.00	22.50	20.00	40.00
Gübre bedeli*	15.00	34.00	45.00	40.00	75.00
Ekim*	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Çapalama*	-	-	-	-	65.00
Sulama*	-	-	-	-	85.00
Hasat*	22.50	22.50	22.50	22.50	95.00
Toplam	94.50	117.50	129.00	121.50	399.00
Kuru ot / silaj (kg/TL)	0.60	0.60	0.60	0.60	0.17
Kemikli et (kg/TL)**	20.50				

*Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Yozgat İl Müdürlüğü, **Serbest piyasa değerleri

3.2.7. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen sonuçlar MSTAT-C istatistik paket programı kullanılarak, Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre analiz edilmiştir. İşlemler arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konulmuştur.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Macar Fiği + Tahıl Karışımı

4.1.1. Bitki boyu

4.1.1.1. Macar fiği bitki boyu

Macar fiği + tahıl karışımlarında biçim zamanlarına göre belirlenen macar fiği bitki boyuna ait ortalama değerler Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Macar fiği bitki boyu bakımından, 2013-2014 yılında biçim zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak % 5, karışım oranları arasındaki fark ve biçim zamanı x karışım oranı interaksyonu % 1 seviyesinde önemli olmuştur. Bu yılda bitki boyu 51.33 (1. biçim zamanı ve % 60MF+40B) - 103.80 cm (2. biçim zamanı ve % 60MF+40T) arasında değişmiştir. İki biçim zamanının ortalaması olarak karışım oranları değerlendirildiğinde, macar fiğinin bitki boyu değerleri 66.88 (% 40MF+60B) – 85.33 cm (% 40MF+60T) arasında değişmiştir. (Çizelge 4.1).

2014-2015 yılında, macar fiğinin bitki boyu üzerine biçim zamanının etkisi önemli ($p<0.05$) iken, karışım oranının etkisi ve biçim zamanı x karışım oranı interaksyonu önemsiz olmuştur. En kısa bitki boyu 59.60 cm ile birinci biçim zamanında % 100MF, en uzun bitki boyu 86.33 cm ile ikinci biçim zamanında % 70MF+30A parsellerinden elde edilmiştir. İki biçim zamanının ortalaması olarak karışım oranları bakımından ise, macar fiği bitki boyu değerleri 61.60 (% 100 MF) ile 82.43 cm (% 70MF+30A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.1).

İki yılın ortalamasına göre, macar fiği bitki boyu yönünden biçim zamanları arasındaki fark % 1 ihtimal seviyesinde önemli iken, karışım oranları ve yıllar arasındaki fark ve karışım x biçim zamanı interaksyonu önemsiz olmuştur. En kısa bitki boyu birinci biçim zamanı % 40MF+60B (62.35 cm), en uzun ikinci biçim zamanı % 60MF+40T (91.77 cm) parsellerinden elde edilmiştir. Biçim zamanlarının ortalaması olarak işlemler değerlendirildiğinde, en kısa ve en uzun bitki boyu

değerleri sırasıyla 71.93 cm (% 40MF+60B) ve 79.87 cm (% 70MF+30A) olmuştur (Çizelge 4.1).

İkinci biçimde belirlenen bitki boyu değerlerinin daha yüksek olması (Çizelge 4.1) çiçeklenmeden sonra bitki boyunun uzamaya devam ettiğini göstermektedir.

Çizelge 4.1. Macar fiği+tahıl karışımlarından yıllara ve işlemlere göre belirlenen macar fiği bitki boyu değerleri (cm)

Yıllar	İşlemler	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama
2013-2014	% 100 MF	75.87 d-1	91.00 a-e	83.43 a-c
	% 70MF + % 30A	76.27 c-1	78.33 b-g	77.30 a-e
	% 60MF + % 40A	73.60 e-1	82.87 b-f	78.23 a-e
	% 50MF + % 50A	64.20 g-i	80.73 b-g	72.47 c-e
	% 40MF + % 60A	60.33 h-j	86.07 b-f	73.20 b-e
	% 70MF + % 30B	60.53 h-j	91.73 a-d	76.13 a-e
	% 60MF + % 40B	51.33 j	88.73 a-e	70.03 d-e
	% 50MF + % 50B	59.43 i-j	86.40 b-f	72.92 b-e
	% 40MF + % 60B	52.90 ij	80.87 b-g	66.88 e
	% 70MF + % 30T	63.87 g-i	95.07 ab	79.47 a-d
	% 60MF + % 40T	65.17 g-i	103.80 a	84.48 ab
	% 50MF + % 50T	69.07 f-i	94.07 a-c	81.57 a-d
	% 40MF + % 60T	77.47 b-h	93.20 a-d	85.33 a
Biçim Zamanı Ortalaması*		65.39 B*	88.68 A	77.03
2014-2015	% 100 MF	59.60	63.60	61.60 f
	% 70MF + % 30A	78.53	86.33	82.43 a
	% 60MF + % 40A	74.67	76.27	75.47 cd
	% 50MF + % 50A	72.87	79.47	76.17 cd
	% 40MF + % 60A	75.73	84.73	80.23 a-c
	% 70MF + % 30B	74.47	78.93	76.70 cd
	% 60MF + % 40B	79.00	84.73	81.87 ab
	% 50MF + % 50B	71.73	83.07	77.40 bc
	% 40MF + % 60B	71.80	82.13	76.97 cd
	% 70MF + % 30T	67.93	77.20	72.57de
	% 60MF + % 40T	70.53	79.73	75.13 d
	% 50MF + % 50T	69.67	79.00	74.33 d
	% 40MF + % 60T	62.53	75.27	68.90 e
Biçim Zamanı Ortalaması*		71.47 B	79.27 A	75.37
Birleştirilmiş Yıllar	% 100MF	67.73	77.30	72.52
	% 70MF + % 30A	77.40	82.33	79.87
	% 60MF + % 40A	74.13	79.57	76.85
	% 50MF + % 50A	68.53	80.10	74.32
	% 40MF + % 60A	68.03	85.40	76.72
	% 70MF + % 30B	67.50	85.33	76.42
	% 60MF + % 40B	65.17	86.73	75.95
	% 50MF + % 50B	65.58	84.73	75.16
	% 40MF + % 60B	62.35	81.50	71.93
	% 70MF + % 30T	65.90	86.13	76.02
	% 60MF + % 40T	67.85	91.77	79.81
	% 50MF + % 50T	69.37	86.53	77.95
	% 40MF + % 60T	70.00	84.23	77.12
Biçim Zamanı Ortalaması**		68.43 B	83.97 A	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

Bazı araştışıcıların farklı ekolojilerde yürüttükleri çalışmalarda macar fiğinde bitki boyunun 28.49-90.66 cm arasında değiştiği belirlenmiştir (imrin ve diğ., 2001; Avcı ve diğ., 2002; Orak ve diğ., 2004; Tuna ve diğ., 2007). Mevcut çalışmada belirlenen bitki boyu değerleri belirtilen araştışıcıların bulguları ile uyumludur.

4.1.1.2. Tahıl bitki boyu

Macar fiği ile farklı karışım oranlarında ekilen arpa, buğday ve tritikalede belirlenen bitki boyu değerleri ve Duncan gruplandırılması izelge 4.2’de verilmiştir.

İlk yıl tahılların bitki boyu üzerine biçim zamanının etkisi önemsiz iken, karışım oranının etkisi ve biçim zamanı x karışım oranı interaksyonu çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. Bu yılda bitki boyu 50.93 cm (% 100A’nın 1. biçim zamanı) ve 119.67 cm (2. biçim zamanı ve % 50MF+50T) arasında değişmiştir. İki biçim zamanının ortalaması olarak karışım oranları değerlendirildiğinde, tahılların bitki boyu değerleri 61.67 cm (% 100B) ile 107.00 cm (% 50MF+50T) arasında değişirken, ortalama bitki boyu 81.49 cm olmuştur (izelge 4.2).

İkinci yılda tahılların bitki boyu bakımından biçim zamanları arasındaki fark önemli ($p<0.05$) iken, karışım oranları arasındaki fark ve biçim zamanı x karışım oranı interaksyonu çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Bu yılda en kısa bitki boyu 69.67 cm (% 40MF+60B ve 1. biçim zamanı), en uzun ise 106.33 cm (% 40MF+60T ve 2. biçim zamanı) cm olarak belirlenmiştir. İki biçim zamanının ortalaması olarak karışım oranları değerlendirildiğinde, tahılların bitki boyu değerleri 71.00 cm (% 40MF+60B) – 101.00 cm (% 100A) arasında değişmiştir (izelge 4.2).

İki yılın ortalamasına göre tahılların bitki boyu yönünden biçim zamanları ve karışım oranları arasındaki fark çok önemli ($p<0.01$), biçim zamanı x karışım interaksyonu ise önemsiz olmuştur. En kısa bitki boyu birinci biçim zamanı % 60MF+40B (63.34 cm), en uzun bitki boyu ise ikinci biçim zamanı % 50MF+50T (112.84 cm) parsellerinden elde edilmiştir (izelge 4.2).

Karışım oranları kıyaslandığında birinci biçim zamanında arpanın, ikinci biçim zamanında ise tritikalenin daha yüksek bitki boyuna sahip olduğu görölmektedir (izelge 4.2). Bu durum arpanın diğer tahıllara oranla daha erkenci olması, tritikalenin ise fizyolojik yapısı itibariyle ilk biçim zamanı olan çiçeklenmeden sonra büyümeye devam etmesinden (Mut ve diğ., 2006) kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.2. Macar fiği+tahıl karışımlarından yıllara ve işlemlere göre belirlenen tahıllara ait bitki boyu değerleri (cm)

Yıllar	İşlemler	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama**
2013-2014	% 100 ARPA	50.93 m	86.00 f-1	68.47 c-f
	% 70MF + % 30A	63.40 j-m	86.67 f-1	75.04 b-d
	% 60MF + % 40A	77.47 h-j	81.00 g-i	79.24 b
	% 50MF + % 50A	68.67 i-l	88.00 e-1	78.34 b-c
	% 40MF + % 60A	66.33 i-m	80.67 g-i	73.50 b-e
	% 100 B	56.67 k-m	66.67 i-m	61.67 f
	% 70MF + % 30B	63.67 j-m	77.00 h-j	70.34 b-f
	% 60MF + % 40B	55.00 lm	77.00 h-j	66.00 d-f
	% 50MF + % 50B	60.33 j-m	72.33 ı-k	66.33 d-f
	% 40MF + % 60B	58.67 k-m	68.67 i-l	63.67 e-f
	% 100 T	103.00 b-e	106.00 a-d	104.50 a
	% 70MF + % 30T	95.67 c-g	113.67 ab	104.67 a
	% 60MF + % 40T	103.00 b-e	110.00 a-c	106.50 a
	% 50MF + % 50T	94.33 c-g	119.67 a	107.00 a
% 40MF + % 60T	101.33 b-f	93.00 d-h	97.17 a	
Biçim Zamanı Ortalaması		74.50	88.42	81.49 B
2014-2015	% 100 A	97.67 a-c	104.33 a	101.00 a
	% 70MF + % 30A	98.00 a-c	103.00 ab	100.50 a
	% 60MF + % 40A	94.33 b-c	102.67 ab	98.50 ab
	% 50MF + % 50A	93.33 c	102.00 ab	97.67 ab
	% 40MF + % 60A	93.00 c	102.00 ab	97.50 ab
	% 100 B	72.33 ef	80.67 de	76.50 f
	% 70MF + % 30B	73.33 ef	74.67 d-f	74.00 f
	% 60MF + % 40B	71.67 f	73.00 ef	72.34 f
	% 50MF + % 50B	70.33 f	75.67 d-f	73.00 f
	% 40MF + % 60B	69.67 f	72.33 ef	71.00 f
	% 100 T	77.67 d-f	99.33 a-c	88.50 e
	% 70MF + % 30T	78.00 d-f	102.00 ab	90.00 de
	% 60MF + % 40T	83.00 d	103.00 ab	93.00 c-e
	% 50MF + % 50T	82.67 d	106.00 a	94.34 b-d
% 40MF + % 60T	73.00 ef	106.33 a	89.67 d-e	
Biçim Zamanı Ortalaması*		81.87 B	93.80 A	87.83 A
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 A	74.30	95.17	84.74 d
	% 70MF + % 30A	80.70	94.84	87.77 cd
	% 60MF + % 40A	85.90	91.84	88.87 cd
	% 50MF + % 50A	81.00	95.00	88.00 cd
	% 40MF + % 60A	79.67	91.34	85.51 d
	% 100 B	64.50	73.67	69.09 e
	% 70MF + % 30B	68.50	75.84	72.17 e
	% 60MF + % 40B	63.34	75.00	69.17 e
	% 50MF + % 50B	65.33	74.00	69.67 e
	% 40MF + % 60B	64.17	70.50	67.34 e
	% 100 T	90.34	102.67	96.51 ab
	% 70MF + % 30T	86.84	107.84	97.34 ab
	% 60MF + % 40T	93.00	106.50	99.75 a
	% 50MF + % 50T	88.50	112.84	100.67 a
% 40MF + % 60T	87.17	99.67	93.42 bc	
Biçim Zamanı Ortalaması**		78.22 B	91.11 A	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

Çalışmada ikinci yıl, birinci yıla oranla, vejetasyon boyunca daha fazla yağış düşmüştür (Çizelge 3.2). Bu nedenle, ikinci yılda denemede yeralan tüm türlerde genel olarak bitki boyu değerleri artmıştır (Çizelge 4.2).

Macar fiği + tahıl karışımlarına ilişkin farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda, tahıllara ait bitki boyu değerlerinin 38.4 ile 112.0 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çimrin ve diğ., 2001; Aşık, 2006; Mut ve diğ., 2006; Güneş, 2009; Özel, 2010; Taş, 2011). Bu çalışmada tespit edilen değerler diğer araştırmacıların bulguları ile uyumludur. Denemede kullanılan tahıl türleri arasında bitki boyu yönünden ortaya çıkan farklılıklar, bu türlerin ve çeşitlerin genetik yapılarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

4.1.2. Botanik kompozisyon

4.1.2.1. Botanik kompozisyonda macar fiği oranı

Farklı dönemlerde hasat edilen macar fiği + tahıl karışımlarında kuru ağırlığa göre belirlenen botanik kompozisyonda macar fiği oranları Çizelge 4.3’de verilmiştir.

2013-2014 vejetasyon döneminde botanik kompozisyonda macar fiği oranı % 4.58 (2. biçim zamanı ve % 50MF+50A) – 64.61 (% 70MF+30B) arasında değişmiştir. Biçim zamanlarının ortalaması olarak karışımlar arasında en düşük macar fiği oranı % 12.61 (% 40MF+60A), en yüksek ise % 64.20 (% 70MF+30B) olmuş, ortalama ise % 35.27 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

İkinci yılda botanik kompozisyonda macar fiğinin en düşük oranı % 21.63 ile birinci biçim zamanı % 40MF+60A, en yüksek ise % 66.03 ile birinci biçim zamanı % 70MF+30T parsellerinden elde edilmiştir. Biçim zamanlarının ortalaması olarak karışım oranları yönünden botanik kompozisyonda macar fiği oranı % 23.70 (% 40MF+60A) ve % 62.78 (% 60MF+40B) arasında değişmiştir (Çizelge 4.3).

İki yılın ortalamasına göre botanik kompozisyonda macar fiği oranı birinci biçim zamanında ortalama % 43.37, ikinci biçim zamanında ise % 37.08 olarak tespit edilmiştir. Karışım oranları karşılaştırıldığında macar fiği oranı % 18.16 (% 40MF+60A) ve % 61.40 (% 60MF+40B) arasında değişmiştir (Çizelge 4.3).

Birinci yıl ikinci biçim zamanında arpa ile olan karışımlarında macar fiğinin oranının düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 4.3). Bu durumun, birinci yılın daha kurak olması ve arpanın erkencilik özelliğinden dolayı sınırlı olan toprak nemini kullanarak macar fiğinin gelişmesini olumsuz etkilemesinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Çizelge 4.3. Macar fiği+tahıl karışımlarında yıllara ve işlemlere göre botanik kompozisyonda macar fiği oranları (%)

Yıllar	İşlemler	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama
2013-2014	% 70MF + % 30A	37.17	9.75	23.46
	% 60MF + % 40A	27.06	7.72	17.39
	% 50MF + % 50A	23.78	4.58	14.18
	% 40MF + % 60A	16.59	8.62	12.61
	% 70MF + % 30B	64.61	63.78	64.20
	% 60MF + % 40B	61.38	58.66	60.02
	% 50MF + % 50B	55.64	50.29	52.97
	% 40MF + % 60B	50.18	52.95	51.57
	% 70MF + % 30T	33.70	32.61	33.16
	% 60MF + % 40T	32.14	28.92	30.53
	% 50MF + % 50T	30.32	27.95	29.14
% 40MF + % 60T	31.16	35.24	33.20	
Biçim Zamanı Ortalaması		38.78	31.76	35.27
2014-2015	% 70MF + % 30A	28.42	34.29	31.36
	% 60MF + % 40A	24.76	33.82	29.29
	% 50MF + % 50A	24.29	31.73	28.01
	% 40MF + % 60A	21.63	25.77	23.70
	% 70MF + % 30B	53.27	61.84	57.56
	% 60MF + % 40B	63.04	62.51	62.78
	% 50MF + % 50B	60.61	51.67	56.14
	% 40MF + % 60B	48.25	51.88	50.07
	% 70MF + % 30T	66.03	44.33	55.18
	% 60MF + % 40T	48.57	39.88	44.23
	% 50MF + % 50T	43.69	41.33	42.51
% 40MF + % 60T	38.61	29.76	34.19	
Biçim Zamanı Ortalaması		46.80	42.40	44.60
Birleştirilmiş Yıllar	% 70MF + % 30A	32.80	22.02	27.41
	% 60MF + % 40A	25.91	20.77	23.34
	% 50MF + % 50A	24.03	18.15	21.09
	% 40MF + % 60A	19.11	17.20	18.16
	% 70MF + % 30B	58.94	62.81	60.88
	% 60MF + % 40B	62.21	60.58	61.40
	% 50MF + % 50B	58.12	50.98	54.55
	% 40MF + % 60B	49.21	52.42	50.82
	% 70MF + % 30T	49.86	38.47	44.17
	% 60MF + % 40T	40.35	34.40	37.38
	% 50MF + % 50T	37.01	34.64	35.83
% 40MF + % 60T	34.88	32.50	33.69	
Biçim Zamanı Ortalaması		43.37	37.08	

Karışımlar arasında en yüksek macar fiği oranı buğday ile ekilen parsellerden elde edilmiştir. Bu durum üzerinde seçilen buğday çeşidi önemli ölçüde etkili olmuştur. Zira kullanılan buğday çeşidi özellikle ilk yıl soğuktan zarar görmüş ve buğdayın botanik kompozisyondaki oranının azalmasına neden olmuştur. Diğer taraftan kullanılan tahılların karışım içindeki oranları üzerinde onların genel verim güçleri ve fizyolojik özellikleri arasındaki farklılıklar da etkili olmuştur. Arpa erken gelişme ve yüksek kardeşlenme özelliği ile fiği baskı altına alarak, tritikale ise çiçeklenme sonrasında büyümesine devam ederek karışım içinde daha yüksek oranlara sahip olmuşlardır. Buğdayla kıyaslandığında arpa erkenci ve kardeşlenme

gücü yüksek (Arslan, 2012), tritikale ise geçici ve çiçeklenmeden sonra büyümeye devam eden (Mut ve diğ., 2006) bitkilerdir.

Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda tahıllarla olan karışımlarda macar fiği oranının % 10.17 - 81.35 arasında değiştiği bildirilmiştir (Munzur, 1982; Yılmaz ve diğ., 1996; Kerimbek ve Mülayim, 2003). Belirlenen botanik kompozisyonda macar fiği oranları, diğer araştırmacıların bulguları ile uyum göstermektedir.

4.1.2.2. Botanik kompozisyonda tahıl oranı

Farklı dönemlerde hasat edilen macar fiği + tahıl karışımlarında kuru ağırlığa göre belirlenen botanik kompozisyonda tahıl oranları Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Birinci yılda tahıl oranı % 35.39 (1. biçim zamanı ve % 70MF+30B) - 95.42 (2. biçim zamanı ve % 50MF+50A) arasında değişmiştir. (Çizelge 4.4). Biçim zamanlarının ortalaması olarak karışımlar arasında en düşük tahıl oranı % 35.81 ile % 70MF+30B, en yüksek ise % 87.40 olarak % 40MF+60A parsellerinde belirlenmiş, ortalama ise % 64.80 olarak tespit edilmiştir.

İkinci yılda botanik kompozisyonda tahıl oranı en düşük % 33.97 (1. biçim zamanı ve % 70MF+30T), en yüksek ise % 78.37 (1. biçim zamanı ve % 40MF+60A) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1.2.2). Biçim zamanlarının ortalaması olarak karışımlarda tahıl oranı % 37.23 (% 60MF+40B) - % 76.30 (% 40MF+60A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.4).

İki yılın ortalamasına göre botanik kompozisyonda tahıl oranı en düşük % 37.19 (2. biçim zamanı ve % 70MF+30B), en yüksek ise % 82.80 (2. biçim zamanı ve % 40MF+60A) olmuştur. Biçim zamanlarının ortalaması olarak karışımların botanik kompozisyonunda tahıl oranı en düşük % 60MF+40B (% 38.61), en yüksek ise % 40MF+60A (% 81.85) parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.4).

Karışımlarda tahılların en yüksek oranı arpanın bulunduğu parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4.4). Bu durum arpanın ilk gelişiminin hızlı olması ve fazla kardeşlenmesi nedenleriyle, sınırlı olan su ve ışık yönünden macar fiğini baskılamasından kaynaklanmaktadır. Nitekim arpanın ilk biçiminin yapıldığı dönemde fiğlerin gelişiminin çok zayıf olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, çiçeklenmeden

sonra da tahıllar gelişmeye devam ettiğinden, ikinci biçim zamanında, botanik kompozisyondaki tahıl oranları birinci biçime göre daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Macar fiği+tahıl karışımlarında yıllara ve işlemlere göre botanik kompozisyonda tahıl oranları (%)

Yıllar	İşlemler	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama
2013-2014	% 70MF + % 30A	62.83	90.25	76.54
	% 60MF + % 40A	72.94	92.28	82.61
	% 50MF + % 50A	76.22	95.42	85.82
	% 40MF + % 60A	83.41	91.38	87.40
	% 70MF + % 30B	35.39	36.22	35.81
	% 60MF + % 40B	38.62	41.34	39.98
	% 50MF + % 50B	44.36	49.71	47.04
	% 40MF + % 60B	49.82	47.05	48.44
	% 70MF + % 30T	66.30	67.39	66.85
	% 60MF + % 40T	67.86	71.08	69.47
	% 50MF + % 50T	69.68	72.05	70.87
	% 40MF + % 60T	68.84	64.76	66.80
Biçim Zamanı Ortalaması		61.36	68.24	64.80
2014-2015	% 70MF + % 30A	71.58	65.71	68.65
	% 60MF + % 40A	75.24	66.18	70.71
	% 50MF + % 50A	75.71	68.27	71.99
	% 40MF + % 60A	78.37	74.23	76.30
	% 70MF + % 30B	46.73	38.16	42.45
	% 60MF + % 40B	36.96	37.49	37.23
	% 50MF + % 50B	39.39	48.33	43.86
	% 40MF + % 60B	51.75	48.12	49.94
	% 70MF + % 30T	33.97	55.67	44.82
	% 60MF + % 40T	51.43	60.12	55.78
	% 50MF + % 50T	56.31	58.67	57.49
	% 40MF + % 60T	61.39	70.24	65.82
Biçim Zamanı Ortalaması		56.57	57.60	57.08
Birleştirilmiş Yıllar	% 70MF + % 30A	67.20	77.98	72.59
	% 60MF + % 40A	74.09	79.23	76.66
	% 50MF + % 50A	75.97	81.85	78.91
	% 40MF + % 60A	80.89	82.80	81.85
	% 70MF + % 30B	41.06	37.19	39.13
	% 60MF + % 40B	37.79	39.42	38.61
	% 50MF + % 50B	41.88	49.02	45.45
	% 40MF + % 60B	50.79	47.58	49.19
	% 70MF + % 30T	50.14	61.53	55.84
	% 60MF + % 40T	59.65	65.60	62.63
	% 50MF + % 50T	62.99	65.36	64.18
	% 40MF + % 60T	65.12	67.50	66.31
Biçim Zamanı Ortalaması		58.96	62.92	

4.1.3. Kuru ot verimi

Orta Anadolu koşullarında 2013-2014 ve 2014-2015 yıllarında macar fiği ile arpa, buğday ve tritikalenin farklı karışım oranlarında ekilmesi ve farklı gelişim dönemlerinde (çiçeklenme ve süt olum dönemi) hasat edilmesi ile elde edilen kuru ot

verimleri ve aralarında istatistiksel farklılık olan ortalamalar için Duncan gruplandırması Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Macar fiği+tahıl karışımlarından elde edilen kuru ot verimleri (kg/da)

Yıllar	İşlemler	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama **
2013-2014	% 100 MF	328.92 k	409.98 ı-k	369.45 ef
	% 100 ARPA	598.52 b-f	651.62 b-d	625.07 a-d
	% 70MF + % 30A	680.57 b	576.76 c-f	628.67 a-d
	% 60MF + % 40A	597.62 b-f	603.78 b-f	600.70 c-d
	% 50MF + % 50A	641.21 b-d	667.11 b-c	654.16 a-c
	% 40MF + % 60A	567.06 d-g	579.95c-f	573.51 d
	% 100 B	321.48 k	402.78 ı-k	362.13 ef
	% 70MF + % 30B	373.26 j-k	465.83 h-i	419.55 e
	% 60MF + % 40B	382.02 i-k	407.09 ı-k	394.56 ef
	% 50MF + % 50B	388.59 i-k	430.18 ı-j	409.39 ef
	% 40MF + % 60B	336.60 k	375.48 i-k	356.04 f
	% 100 T	583.86 c-f	628.93 b-e	606.40 b-d
	% 70MF + % 30T	586.33 c-f	757.80 a	672.07 a
	% 60MF + % 40T	546.13 e-h	815.26 a	680.70 a
% 50MF + % 50T	485.48 g-ı	651.53 b-d	568.51 d	
% 40MF + % 60T	538.63 f-h	788.41 a	663.52 ab	
	Biçim Zamanı Ortalaması*	497.26 B	575.78 A	536.52 B
2014-2015	% 100 MF	486.56 k	528.82 jk	507.69 h
	% 100 A	983.59 cd	734.28 g-ı	858.94 a-c
	% 70MF + % 30A	846.94 e-g	734.10 g-ı	790.52 c-f
	% 60MF + % 40A	870.81 d-f	776.22 e-h	823.52 a-d
	% 50MF + % 50A	801.76 e-g	776.51 e-h	789.14 c-f
	% 40MF + % 60A	864.64 d-g	746.15 f-ı	805.40 b-e
	% 100 B	584.24 i-k	772.77 e-h	678.51 g
	% 70MF + % 30B	593.62 i-k	818.44 e-g	706.03 fg
	% 60MF + % 40B	635.86 ı-j	877.64 d-f	756.75 d-g
	% 50MF + % 50B	556.43 i-k	882.87 de	719.65 e-g
	% 40MF + % 60B	553.52 i-k	984.63 cd	769.08 c-g
	% 100 T	480.11 k	1119.42 b	799.77 c-f
	% 70MF + % 30T	524.65 jk	1259.40 a	892.03 ab
	% 60MF + % 40T	660.58 h-I	1145.35 b	902.97 a
% 50MF + % 50T	533.92 i-k	976.56 cd	755.24 d-g	
% 40MF + % 60T	515.01 jk	1067.90 bc	791.46 c-f	
	Biçim Zamanı Ortalaması**	655.76 B	887.56	771.66 A
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	407.74 p	469.40 n-p	438.57 f
	% 100 A	791.06 ef	692.95 g-ı	742.01 ab
	% 70MF + % 30A	763.76 e-g	655.43 h-j	709.60 bc
	% 60MF + % 40A	734.21 f-h	690.00 g-ı	712.11 bc
	% 50MF + % 50A	721.49 f-ı	721.81 f-ı	721.65 b
	% 40MF + % 60A	715.85 f-ı	663.05 h-j	689.45 bc
	% 100 B	452.86 o-p	587.78 j-l	520.32 e
	% 70MF + % 30B	483.44 m-p	642.13 ı-j	562.79 de
	% 60MF + % 40B	508.94 m-ö	642.36 ı-j	575.65 d
	% 50MF + % 50B	472.51 n-p	656.53 h-j	564.52 de
	% 40MF + % 60B	445.06 öp	680.06 h-j	562.56 de
	% 100 T	531.98 k-n	874.18 cd	703.08 bc
	% 70MF + % 30T	555.49 k-m	1008.60 a	782.05 a
	% 60MF + % 40T	603.35 i-k	980.30 ab	791.83 a
% 50MF + % 50T	509.70 m-ö	814.05 de	661.88 c	
% 40MF + % 60T	526.82 l-o	928.15 bc	727.49 b	
	Biçim Zamanı Ortalaması**	576.31 B	731.67 A	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

Birinci yılda kuru ot verimi üzerine biçim zamanının etkisi önemli ($p<0.05$), karışımların etkisi ve biçim zamanı x karışım interaksyonu ise çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Çalışmada işlemlere göre elde edilen kuru ot verimleri 321.48 (1. biçim zamanı ve % 100B) ile 815.26 kg/da (2. biçim zamanı ve % 60MF+40T) arasında değişmiş, birinci ve ikinci biçim zamanı ortalama kuru ot verimleri ise sırası ile 497.26 ve 575.78 kg/da olarak belirlenmiştir. Biçim zamanlarının ortalaması olarak işlemlerden alınan kuru ot verimi değerleri 356.04 (% 40MF+60B) ile 680.70 kg/da (% 60MF+40T) arasında değişmiştir (Çizelge 4.5).

İkinci yılda biçim zamanı ve karışımların ortalama kuru ot verimine etkisinin ve ayrıca bu iki faktör arasındaki interaksyonun % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. En yüksek kuru ot verimi ikinci biçim zamanında % 70MF+30T (1259.40 kg/da) parsellerinden elde edilirken, en düşük verim birinci biçim zamanında buğday ve tritikalenin yer aldığı 9 ayrı işlemde elde edilmiştir. Karışım oranları değerlendirildiğinde kuru ot verimi 507.69 (% 100MF) - 902.97 kg/da (% 60MF+40T) arasında değişmiştir (Çizelge 4.5).

İki yılın ortalamasına esas alınarak kuru ot verimi değerleri üzerinden yapılan değerlendirmelere göre; yıllar, biçim zamanları ve karışımlar arasındaki farklılığın ve bunların interaksyonlarının % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. En düşük kuru ot verimi her iki biçim zamanında yalın macar fiği (407.74-469.40 kg/da) ve buğdayın yer aldığı parsellerin birinci biçiminden (452.86-483.44-472.51 ve 445.06 kg/da) elde edilmiştir. En yüksek kuru ot verimi ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan % 70MF+30T ve % 60MF+40T parsellerinden (sırasıyla 1008.60 ve 980.30 kg/da) elde edilmiştir. Biçim zamanlarının ortalaması olarak karışım oranları değerlendirildiğinde en düşük kuru ot verimi % 100MF (438.57 kg/da), en yüksek ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan % 100A (742.01 kg/da), % 70MF+30T (782.05 kg/da) ve % 60MF+40T (791.83 kg/da) parsellerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Arpanın yer aldığı birkaç işlem istisna tutulursa, ikinci biçimde elde edilen kuru ot verimi değerleri, birinci biçime oranla önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Bu durum ikinci biçimin vejetasyon süresinin daha uzun olması ve bitkilerde kuru madde üretiminin artmasıyla açıklanabilir. Yem bezelyesi (Aşık, 2006) ve yaygın fiğ (Kara, 2013) ile yürütülen çalışmalarda biçimin gecikmesi ile bitkilerde kuru ot verimleri artmıştır. İlk yıl ciddi bir kuraklık yaşandığı için, birinci biçimle ikinci biçim arasındaki verim farklılığı daha az olurken, iklim koşullarının

uzun yıllar ortalamasına uygun seyrettiği ikinci yılda (Çizelge 3.2), iki biçim zamanı arasındaki farklılık daha belirgin ortaya çıkmıştır. Ayrıca, ikinci yıl düşen yağış miktarının, birinci yıldan daha fazla olması nedeniyle, özellikle buğdaygil bitkilerinin uygun nem koşullarında verilen gübreden daha iyi yararlandığı ve sonuçta bitki gelişiminin ve ot verimlerinin arttığı tahmin edilmektedir.

Denemede yer alan tahıl türleri karşılaştırıldığında, ilk biçim zamanında arpanın yer aldığı karışımlardan daha yüksek verimler alınırken, ikinci biçim zamanında tritikalenin yer aldığı karışımlarda veriminin öne çıktığı görülmektedir. Bu durum tahıl türlerinin fizyolojik özelliklerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Arpanın diğerlerine göre erkenci olması ve çiçeklenme dönemine kadar vegetatif gelişmesini büyük oranda tamamlaması, ilk biçimde arpanın yer aldığı karışımlardan daha yüksek verim alınmasını sağlamıştır. Tritikalenin ise geçici olması ve çiçeklenme döneminden sonra da vegetatif büyümeye devam etmesi (Mut ve diğ., 2006), ikinci biçimlerde tritikale karışımlarının verimlerini çok önemli düzeyde artırmıştır. İlk yıl şiddetli kuraklığın yanı sıra denemede kullanılan buğday çeşidinin soğuktan zarar görmesi nedeniyle, buğdayın yer aldığı parsellerin verimi diğer tahıl türlerine göre çok düşük olmuştur. İkinci yıl özellikle ikinci biçimde buğday parsellerinden, arpaya göre daha yüksek verimler alınmıştır (Çizelge 4.5).

Denemenin yürütüldüğü yıllar arasında iklim koşulları çok değişkenlik göstermiştir. Tahılların değişen nem ve sıcaklık koşullarına tepkisi çok farklı olduğundan yıl*işlem interaksyonu çok önemli bulunmuştur. Yukarıda açıklandığı gibi, tahıl türlerinin büyüme fizyolojileri farklı olduğu için biçim zamanı x işlem interaksyonu da çok önemli olmuştur (Çizelge 4.5).

Farklı araştırmacılar tarafından macar fiği+tahıl karışımları ile yürütülen çalışmalarda elde edilen kuru ot verim değerleri 310.0-1355.0 kg/da arasında değişmiştir (Tan ve Serin, 1996; Altınok ve Hakyemez, 2002; Mut ve diğ., 2006; Lithourgidis ve diğ., 2006; Aksoy ve Nursoy, 2010; Taş, 2011). Elde edilen değerler diğer araştırmacıların bildirdiği bulgular ile uyumludur.

4.1.4. Ham protein oranı

Farklı karışım oranlarında ekilen ve 2 farklı olum döneminde hasat edilen macar fiği ile arpa, buğday ve tritikalenin ham protein oranlarına ait değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırması Çizelge 4.6'da verilmiştir.

2013-2014 yılında protein oranı üzerine biçim zamanının ve karışım oranının etkisi çok önemli ($p<0.01$), biçim zamanı x karışım interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur. Çalışmada ham protein oranı % 11.67 (% 100 T ve 2. biçim zamanı) - % 21.98 (% 100 MF ve 1. biçim zamanı) arasında değişmiş, birinci ve ikinci biçim zamanı ortalama ham protein oranı ise % 17.37 ve % 14.54 olarak belirlenmiştir. Biçim zamanlarının ortalaması olarak karışım oranları değerlendirildiğinde, ham protein oranı değerleri % 13.36 (% 100T) ile % 20.27 (% 100MF) arasında değişmiştir (Çizelge 4.6).

2014-2015 yılında macar fiği + tahıl karışımlarının protein oranları bakımından biçim zamanları ve karışım oranları arasındaki fark ve biçim zamanı x karışım interaksyonu çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. Bu yılda en düşük protein oranı 2. biçim zamanına ait olan ve istatistiksel olarak aynı grupta yer alan % 100T (% 9.93) ve % 100 B (% 11.07), en yüksek 1. biçim zamanında % 100MF (% 23.33) parsellerinden elde edilmiş, ortalama ise % 15.00 olmuştur. Biçim zamanlarının ortalaması olarak karışım oranları kıyaslandığında, en düşük protein oranı % 100T (% 11.35), % 100B (% 12.24) ve % 100A (% 12.29), en yüksek ise % 100MF (% 20.87) parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.6).

İki yılın ortalaması olarak ham protein oranları üzerinden yapılan değerlendirmelere göre yıllar, biçim zamanları ve karışımlar arasındaki farklılığın ve bunların interaksyonlarının çok önemli ($p<0.01$) olduğu saptanmıştır. Çalışmada en düşük ham protein oranı ikinci biçim zamanında % 100B (% 11.86) ve % 100T (% 10.80), en yüksek birinci biçim zamanında % 100MF parsellerinden (% 22.65) elde edilmiştir. Biçim zamanlarının ortalaması olarak karışım oranları incelendiğinde, protein oranlarının % 12.36 (% 100T) ve % 20.57 (% 100MF) arasında değiştiği görülmüştür (Çizelge 4.6).

Çalışmada macar fiği + tahıl karışımları kıyaslandığında en yüksek ham protein oranı buğday ile karışımlarından elde edilmiştir (Çizelge 4.6). Bu durum

buğday karışımlarında botanik kompozisyonda macar fiği oranının yüksek olmasından kaynaklanmaktadır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Macar fiği+tahıl karışımlarına ait ham protein oranları (%)

Yıllar	İşlemler	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama **
2013-2014	% 100 MF	21.98	18.55	20.27 a
	% 100 ARPA	14.36	13.28	13.82 ef
	% 70MF + % 30A	17.13	13.28	15.21 d-f
	% 60MF + % 40A	15.50	13.79	14.65 d-f
	% 50MF + % 50A	15.64	13.58	14.61 d-f
	% 40MF + % 60A	15.54	14.19	14.87 d-f
	% 100 B	15.20	12.64	13.92 ef
	% 70MF + % 30B	20.58	16.22	18.40 b
	% 60MF + % 40B	20.10	16.19	18.15 b
	% 50MF + % 50B	20.07	16.80	18.44 b
	% 40MF + % 60B	17.84	15.83	16.84 bc
	% 100 T	15.04	11.67	13.36 f
	% 70MF + % 30T	17.60	13.35	15.48 c-e
	% 60MF + % 40T	17.43	13.45	15.44 c-e
% 50MF + % 50T	17.27	15.04	16.16 cd	
% 40MF + % 60T	16.63	14.86	15.75cd	
Biçim Zamanı Ortalaması**		17.37 A	14.54 B	16.05 A
2014-2015	% 100 MF	23.33 a	18.41 c	20.87 a
	% 100 A	13.06 l-o	11.52 ö-p	12.29 f
	% 70MF + % 30A	16.04 e-h	13.98 i-n	15.01 de
	% 60MF + % 40A	16.40 d-g	13.66 j-o	15.03 de
	% 50MF + % 50A	14.90 h-j	14.15 i-m	14.53 e
	% 40MF + % 60A	14.71 h-k	13.90 j-n	14.31 e
	% 100 B	13.41 k-o	11.07 pr	12.24 f
	% 70MF + % 30B	16.51 d-g	15.41 g-i	15.96 b-d
	% 60MF + % 40B	17.23 c-e	15.71 f-ı	16.47 b
	% 50MF + % 50B	17.39 c-e	14.03 i-n	15.71 b-d
	% 40MF + % 60B	16.38 d-g	14.48 ı-l	15.43 c-e
	% 100 T	12.77 m-ö	9.93 r	11.35 f
	% 70MF + % 30T	19.90 b	12.82 m-ö	16.36 bc
	% 60MF + % 40T	17.61 cd	12.22 o-p	14.92 de
% 50MF + % 50T	16.94 d-f	12.29 o-p	14.62 e	
% 40MF + % 60T	17.23 c-e	12.63 n-ö	14.93 de	
Biçim Zamanı Ortalaması**		16.49 A	13.51 B	15.00B
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	22.65 a	18.48 b	20.57 a
	% 100 A	13.71 ı-j	12.40 jk	13.06 f
	% 70MF + % 30A	16.58 c-e	13.63 ij	15.11 de
	% 60MF + % 40A	15.95 d-f	13.72 ı-j	14.84 e
	% 50MF + % 50A	15.27 e-h	13.86 h-i	14.57 e
	% 40MF + % 60A	15.13 e-ı	14.05 g-i	14.59 e
	% 100 B	14.30 g-i	11.86 kl	13.08 f
	% 70MF + % 30B	18.55 b	15.82 d-f	17.19 b
	% 60MF + % 40B	18.66 b	15.95 d-f	17.31 b
	% 50MF + % 50B	18.73 b	15.42e-g	17.08 b
	% 40MF + % 60B	17.11 cd	15.15 e-ı	16.13 c
	% 100 T	13.91 h-i	10.80 l	12.36 f
	% 70MF + % 30T	18.75 b	13.08 i-k	15.92 cd
	% 60MF + % 40T	17.52 bc	12.84 i-k	15.18 de
% 50MF + % 50T	17.10 cd	13.66 jk	15.38 c-e	
% 40MF + % 60T	16.93 cd	13.75 ij	15.34 c-e	
Biçim Zamanı Ortalaması**		16.93 A	14.03 B	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farksızdır.

Biçim zamanının gecikmesi ile birlikte bitkilerde ham protein oranının düşmesi beklenen bir durumdur. Nitekim mevcut çalışmada ikinci biçim zamanı ham protein oranı daha düşük olmuştur (Çizelge 4.6).

Farklı araştırmacılar tarafından yapılan macar fiği + tahıl karışımı çalışmalarında, belirlenen ham protein oranları % 12.00-20.49 arasında değişmiştir (Aydın ve Tosun, 1991; Sevimay ve Kendir, 1996; Budak ve diğ., 1997; Altınok ve Hakyemez, 2001; Budak ve diğ., 2003; Karadağ ve Büyükburç, 2004; Çeçen ve diğ., 2005; Yavuz ve diğ., 2006; Lithourgidis, 2006; Taş, 2010, Aksoy ve Nursoy, 2010).

4.1.5. Ham protein verimi

Orta Anadolu koşullarında 2013-2014 ve 2014-2015 yıllarında macar fiği ile arpa, buğday ve tritikalenin farklı karışım oranlarında ekilmesi ve farklı gelişim dönemlerinde hasat edilmesi ile elde edilen ham protein verimleri ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Çizelge 4.7’de verilmiştir.

2013-2014 yılında ham protein verimleri bakımından biçim zamanları arasındaki fark önemsiz, karışım oranları arasındaki fark ve biçim zamanı x karışım oranı interaksyonu ise % 1 seviyede önemli olmuştur. Birinci yıl ham protein verimi 49.38 kg/da (1. biçim zamanı ve % 100B) - 116.89 kg/da (2. biçim zamanı ve % 40MF+60T) arasında değişmiştir. Biçim zamanlarının ortalamasında karışım oranları değerlendirildiğinde, ham protein verimi 50.15 kg/da (% 100B) ile 103.24 kg/da (% 40MF+60T) arasında değişmiş, ortalama ise 83.57 kg/da olmuştur (Çizelge 4.7).

2014-2015 yılında ham protein verimlerine biçim zamanının etkisi önemli ($p<0.05$), karışım oranının etkisi ve biçim zamanı x karışım interaksyonu ise çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. Bu yıla ait en düşük ham protein verimi birinci biçim zamanı % 100 B (77.64 kg/da) ve % 100 T (61.20 kg/da), en yüksek ise birinci biçim zamanı % 60MF+40A (142.83 kg/da) ve ikinci biçim zamanı % 40MF+60B (142.62 kg/da) ile % 70MF+30T (161.00 kg/da) parsellerinden elde edilmiştir. Biçim zamanlarının ortalaması olarak karışım oranları arasında en düşük ham protein verimi 81.76 kg/da (% 100B) ve 86.25 kg/da (% 100T), en yüksek ise 128.02 kg/da (% 60MF+40T) ve 132.69 kg/da (% 70MF+30T) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

İki yılın ortalaması olarak ham protein verimi değerleri üzerinden yapılan değerlendirmelere göre, yıllar ve karışım oranları arasındaki fark ile biçim zamanı x karışım interaksyonu %1 olasılık düzeyinde önemli iken, biçim zamanları arasındaki

fark önemsiz olmuştur. En düşük ham protein verimi birinci biçim zamanında dekara 63.51 kg (% 100B), 74.51 kg (% 100T), 75.11 kg (% 40MF+60B) ve ikinci biçimde 68.40 kg (% 100B) olarak belirlenmiş, en yüksek ham protein verimi ise birinci biçim zamanında % 70MF+30A (126.07 kg/da) ve ikinci biçimde % 60MF+40T (124.69 kg/da), % 40MF+60T (125.96 kg/da) ile % 70MF+30T (130.86 kg/da) parsellerinden elde edilmiştir. Birinci ve ikinci biçim ortalama ham protein verimleri sırası ile 95.62 ve 100.11 kg/da olarak belirlenmiştir. Biçim zamanlarının ortalaması olarak karışım oranları arasında en düşük ham protein verimi istatistiki olarak aynı grupta yer alan % 100B (65.96 kg/da), % 100T (83.40 kg/da), % 40MF+60B (88.01 kg/da) ve % 100MF (89.75 kg/da), en yüksek % 60MF+40T (115.12 kg/da) ve % 70MF+30T (117.43 kg/da) parsellerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Denemede yer alan tahıl türleri kıyaslandığında, birinci biçim zamanında arpanın, ikinci biçim zamanında ise tritikalenin yer aldığı karışımlardan en yüksek ham protein verimlerinin alındığı görülmektedir. Bu durum birinci biçim zamanında arpanın, ikinci biçim zamanında ise tritikalenin yüksek ot verimine sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, ilk yıl şiddetli kuraklığın yanısıra, denemede kullanılan buğday çeşidinin soğuktan zarar görmesi nedeniyle, buğdayın yer aldığı parsellerin ham protein verimleri diğer tahıl türlerine göre düşük olmuştur. İkinci yıl ikinci biçimde buğday parselleri yüksek kuru ot verimine (Çizelge 4.5) ve yüksek ham protein oranına (Çizelge 4.6) sahip olmuş, dolayısıyla ham protein verimleri de yüksek olmuştur (Çizelge 4.7).

Birinci yıl genel olarak ham protein oranlarının daha yüksek olmasına rağmen (Çizelge 4.6), ham protein verimlerinin ikinci yıla oranla daha düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 4.7). Bu durum ikinci yıl gelişme döneminde düşen yağış miktarı ile birlikte, kuru ot veriminin artmasından (Çizelge 4.5) kaynaklanmaktadır.

Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda fiğ + tahıl karışımlarına ait ham protein verimleri 42.90-184.10 kg/da arasında değişmiştir (Açıkgöz ve Çakmakçı, 1986; Aydın ve Tosun, 1991; İptaş ve Yılmaz; 1998; İptaş ve Yılmaz, 1999; Altınok ve Hakyemez, 2002; Kökten ve diğ., 2003; Aksoy ve Nursoy, 2010; Taş, 2010). Çalışmadan elde edilen değerler, araştırmacıların bulguları ile uyumludur.

Çizelge 4.7. Macar fiği+tahıl karışımlarına ait ham protein verimleri (kg/da)

Yıllar	İşlemler	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama**
2013-2014	% 100 MF	72.28 h-j	75.37 g-i	73.83 fg
	% 100 ARPA	86.38 c-h	86.56 c-h	86.47 c-f
	% 70MF + % 30A	116.61 a	76.08 g-i	96.35 a-c
	% 60MF + % 40A	92.78 b-g	83.26 d-ı	88.02 c-e
	% 50MF + % 50A	100.55 a-d	90.12 c-h	95.34 a-c
	% 40MF + % 60A	88.26 c-h	81.72 e-ı	84.99 c-f
	% 100 B	49.38 k	50.92 k	50.15 h
	% 70MF + % 30B	76.91 f-j	75.71 g-j	76.31 e-g
	% 60MF + % 40B	77.03 f-j	65.86 ı-k	71.45 g
	% 50MF + % 50B	78.47f-i	72.85 h-j	75.66 e-g
	% 40MF + % 60B	60.04 i-k	59.19 jk	59.62 h
	% 100 T	87.82 c-h	73.27 h-j	80.55 d-g
	% 70MF + % 30T	103.60 a-c	100.72 a-d	102.16 ab
	% 60MF + % 40T	95.01 b-f	109.45 ab	102.23 ab
	% 50MF + % 50T	83.89 d-ı	97.86 b-e	90.88 b-d
% 40MF + % 60T	89.59 c-h	116.89 a	103.24 a	
Biçim Zamanı Ortalaması		84.91	82.23	83.57 B
2014-2015	% 100 MF	114.16 e-j	97.20 j-n	105.68 d
	% 100 A	128.54 b-f	85.22 mn	106.88 d
	% 70MF + % 30A	135.54 b-e	102.73 ı-m	119.14 a-d
	% 60MF + % 40A	142.83 ab	106.24 g-m	124.54 a-c
	% 50MF + % 50A	119.46 c-i	109.90 f-l	114.68 b-d
	% 40MF + % 60A	127.19 b-g	103.80 ı-m	115.50 b-d
	% 100 B	77.64 no	85.88 m-n	81.76 e
	% 70MF + % 30B	98.84 i-n	126.07 b-h	112.46 cd
	% 60MF + % 40B	109.80 f-l	137.56 b-d	123.68 a-c
	% 50MF + % 50B	96.43 j-n	123.59 b-ı	110.01 cd
	% 40MF + % 60B	90.19 k-n	142.62 ab	116.41 b-d
	% 100 T	61.20 o	111.29 f-k	86.25 e
	% 70MF + % 30T	104.38 h-m	161.00 a	132.69 a
	% 60MF + % 40T	116.09 d-j	139.94 bc	128.02 ab
	% 50MF + % 50T	90.46 k-n	119.78 c-i	105.12 d
% 40MF + % 60T	88.65 l-n	135.02 b-e	111.84 cd	
Biçim Zamanı Ortalaması*		106.33 B	117.99 A	112.16 *
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	93.22 f-i	86.28 i-k	89.75 h-ı
	% 100 A	107.46 c-e	85.89 i-k	96.68 e-h
	% 70MF + % 30A	126.07 ab	89.40 g-i	107.74 b-c
	% 60MF + % 40A	117.81 bc	94.75 e-i	106.28 b-d
	% 50MF + % 50A	110.00 cd	100.01 d-ı	105.01 c-e
	% 40MF + % 60A	107.72 c-e	92.76 f-i	100.24 c-f
	% 100 B	63.51 l	68.40 l	65.96 ı
	% 70MF + % 30B	87.87 h-j	100.89 d-h	94.38 f-h
	% 60MF + % 40B	93.41 f-i	101.71 d-g	97.56 d-h
	% 50MF + % 50B	87.45 h-j	98.22 d-i	92.84 f-h
	% 40MF + % 60B	75.11 j-l	100.91 d-h	88.01 hı
	% 100 T	74.51 kl	92.28 f-i	83.40 ı
	% 70MF + % 30T	103.99 d-f	130.86 a	117.43 a
	% 60MF + % 40T	105.55 c-f	124.69 ab	115.12 ab
	% 50MF + % 50T	87.17 ı-j	108.82 cd	98.00 d-g
% 40MF + % 60T	89.12 g-i	125.96 ab	107.54 bc	
Biçim Zamanı Ortalaması		95.62	100.11	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

4.1.6. ADF oranı

Orta Anadolu koşullarında macar fiği ile arpa, buğday ve tritikalenin farklı karışım oranlarında ekilmesi ve farklı gelişim dönemlerinde hasat edilmesi ile parsellerde belirlenen ADF oranları ve Duncan gruplandırması Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çalışmanın birinci yılında ADF oranı bakımından biçim zamanları arasındaki fark önemli ($p<0.05$), karışım oranları arasındaki fark ve biçim zamanı x karışım interaksyonu ise önemsiz olmuştur. Bu yılda ADF oranı % 28.45 (% 100 MF ve 1. biçim zamanı) - 36.85 (% 100B ve 2. biçim zamanı), biçim zamanlarının ortalaması alınarak parseller değerlendirildiğinde ise % 30.03 (% 100MF) - 36.06 (% 100A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.8).

İkinci yılda ADF oranına biçim zamanının etkisi % 1 olasılık düzeyinde önemli iken, karışım oranının etkisi ve biçim zamanı x karışım interaksyonu önemsiz bulunmuştur. En düşük ADF oranı % 31.61 ile birinci biçim zamanı % 100MF, en yüksek ise % 38.29 ile ikinci biçim zamanı % 50MF+50T parsellerinden elde edilmiştir. Biçim zamanlarının ortalaması alınarak parseller değerlendirildiğinde ise, ADF oranı % 33.76 (% 100MF) - 36.00 (% 50MF+50T) arasında değişmiştir (Çizelge 4.8).

Birleştirilmiş yıllarda ADF oranları bakımından yıllar ve biçim zamanları arasındaki fark çok önemli ($p<0.01$), karışım oranları arasındaki fark ve biçim zamanı x karışım oranı interaksyonu ise önemsiz olmuştur. En düşük ADF oranı % 29.81 (% 100 MF ve 1. biçim zamanı), en yüksek % 36.38 (% 100B ve 2. biçim zamanı) olmuş, birinci ve ikinci biçim ortalama ADF oranları ise sırasıyla % 32.17 - 34.90 olarak belirlenmiştir. Biçim zamanlarının ortalamasında ise ADF oranı % 31.90 (% 100MF) ile % 35.19 (% 100A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.8).

Hasat döneminin gecikmesi ile bitkilerde ADF oranı artmaktadır (Çizelge 4.8). Bu durum, olgunlaşmaya bağlı olarak gövde de selüloz birikiminin artması sonucu gövdenin kabalaşması ve dolayısıyla bitkide yaprak/sap oranının azalmasıyla (Kara, 2013) açıklanabilir.

Farklı araştırmacılar tarafından yürütülen çalışmalarda macar fiği + tahıl karışımlarında belirlenen ADF oranları % 25.94 - 39.00 arasında değişmiştir (Erol ve Kaplan, 2009; Aksoy ve Nursoy, 2010; Taş, 2010; Yılmaz ve diğ., 2015). Elde edilen değerler diğer araştırmacıların bulguları ile uyumludur.

Çizelge 4.8. Macar fiği+tahıl karışımlarına ait ADF oranları (%)

Yıllar	İşlemler	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama **
2013-2014	% 100 MF	28.45	31.61	30.03
	% 100 ARPA	35.62	36.49	36.06
	% 70MF + % 30A	31.16	33.43	32.30
	% 60MF + % 40A	31.31	33.75	32.53
	% 50MF + % 50A	31.01	32.05	31.53
	% 40MF + % 60A	30.48	31.12	30.80
	% 100 B	33.74	36.85	35.30
	% 70MF + % 30B	30.32	33.50	31.91
	% 60MF + % 40B	30.49	33.50	32.00
	% 50MF + % 50B	30.79	34.20	32.50
	% 40MF + % 60B	31.08	34.10	32.59
	% 100 T	32.19	33.40	32.80
	% 70MF + % 30T	32.19	32.80	32.50
	% 60MF + % 40T	32.59	32.88	32.74
	% 50MF + % 50T	32.71	32.89	32.80
% 40MF + % 60T	32.92	32.76	32.84	
Biçim Zamanı Ortalaması*		31.69 B	33.46 A	32.57 B
2014-2015	% 100 MF	31.16	36.36	33.76
	% 100 A	33.17	35.46	34.32
	% 70MF + % 30A	32.21	36.09	34.15
	% 60MF + % 40A	34.11	35.90	35.01
	% 50MF + % 50A	32.28	36.21	34.25
	% 40MF + % 60A	31.43	36.11	33.77
	% 100 B	33.55	35.91	34.73
	% 70MF + % 30B	32.26	36.23	34.25
	% 60MF + % 40B	32.04	36.18	34.11
	% 50MF + % 50B	32.09	36.13	34.11
	% 40MF + % 60B	32.39	36.14	34.27
	% 100 T	32.93	36.45	34.69
	% 70MF + % 30T	33.06	36.46	34.76
	% 60MF + % 40T	33.08	36.73	34.91
	% 50MF + % 50T	33.70	38.29	36.00
% 40MF + % 60T	32.91	36.87	34.89	
Biçim Zamanı Ortalaması**		32.65 B	36.35A	34.50 A
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	29.81	33.99	31.90
	% 100 A	34.40	35.98	35.19
	% 70MF + % 30A	31.69	34.76	33.23
	% 60MF + % 40A	32.71	34.83	33.77
	% 50MF + % 50A	31.65	34.13	32.89
	% 40MF + % 60A	30.96	33.62	32.29
	% 100 B	33.65	36.38	35.02
	% 70MF + % 30B	31.29	34.87	33.08
	% 60MF + % 40B	31.27	34.84	33.06
	% 50MF + % 50B	31.44	35.17	33.31
	% 40MF + % 60B	31.74	35.12	33.43
	% 100 T	32.56	34.93	33.75
	% 70MF + % 30T	32.63	34.63	33.63
	% 60MF + % 40T	32.84	34.81	33.83
	% 50MF + % 50T	33.21	35.59	34.40
% 40MF + % 60T	32.92	34.82	33.87	
Biçim Zamanı Ortalaması**		32.17 B	34.90 A	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

4.1.7. NDF oranı

Macar fiği ile arpa, buğday ve tritikalenin farklı karışım oranlarında ekilmesi ve farklı gelişim dönemlerinde hasat edilmesi ile parsellerde belirlenen NDF oranları ve aralarında istatistiksel farklılık olan ortalamalar için Duncan gruplandırması Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Birinci yılda macar fiği + tahıl karışımlarının NDF oranları bakımından biçim zamanları ve karışım oranları arasındaki fark çok önemli ($p < 0.01$), karışım x biçim zamanı etkisi ise önemsiz olmuştur. Bu yılda en düşük NDF oranı % 100MF (% 45.50), en yüksek ise % 100B (% 69.23) parsellerinde belirlenirken, biçim zamanlarının ortalamasına göre parseller değerlendirildiğinde, NDF oranı % 47.03 (% 100MF) ile % 65.96 (% 100B) arasında değişmiştir (Çizelge 4.9).

2014-2015 vejetasyon döneminde biçim zamanları arasındaki fark % 1, karışım oranları arasındaki fark ve karışım x biçim zamanı etkisi ise % 5 olasılık düzeyinde önemli olmuştur. En düşük NDF oranı, % 41.34 ve 44.39 ile birinci ve ikinci biçimdeki % 100MF, en yüksek ise ikinci biçim % 40MF+60T (% 64.42) % 100A (% 65.29), % 100T (% 65.98) ve % 100B (% 69.25) parsellerinden elde edilmiştir. Biçim zamanlarının ortalaması alınarak parseller değerlendirildiğinde en düşük NDF oranı % 100MF (% 42.87), en yüksek ise % 100B (% 65.99) parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.9).

Birleştirilmiş yıllarda NDF oranları bakımından biçim zamanları ve karışım oranları arasındaki fark % 1 seviyede önemli iken, yıllar arasındaki fark ve karışım x biçim zamanı etkisi ise önemsiz olmuştur. NDF oranı % 43.42 (1. biçim zamanı ve % 100MF) ile % 69.24 (2. biçim zamanı ve % 100B) arasında değişmiştir. Biçim zamanlarının ortalamasına göre parseller değerlendirildiğinde NDF oranı % 44.95 (% 100MF) ile % 65.97 (% 100B) arasında değişmiştir (Çizelge 4.9).

Biçimin gecikmesi ile birlikte NDF oranı da artmaktadır (Çizelge 4.9). Bunun nedeni, yine olgunlaşma ile birlikte gövdenin kabalaşması, bitkide yaprak/sap oranının azalması ve hücre duvarında daha fazla lignin ile selüloz birikmesidir.

Farklı araştırmacılar tarafından yürütülen macar fiği + tahıl karışım çalışmalarında NDF oranı % 36.47-58.70 arasında bulunmuştur (Erol ve diğ., 2009; Aksoy ve Nursoy, 2010; Yılmaz ve diğ., 2015). Bu çalışmada belirlenen NDF oranları diğer araştırmacıların bulgularına yakındır. Önemsiz düzeyde olan farklılıklar

ise, ekoloji, hasat zamanı farklılığı ve kullanılan tahıl türlerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.9. Macar fiği+tahıl karışımlarına ait NDF oranları (%)

Yıllar	İşlemler	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama
2013-2014	% 100 MF	45.50	48.56	47.03 f
	% 100 ARPA	59.16	65.27	62.22 bc
	% 70MF + % 30A	56.59	64.59	60.59 cd
	% 60MF + % 40A	56.82	64.84	60.83 cd
	% 50MF + % 50A	55.49	62.67	59.08 cd
	% 40MF + % 60A	57.60	61.95	59.78 cd
	% 100 B	62.68	69.23	65.96 a
	% 70MF + % 30B	51.78	54.88	53.33 e
	% 60MF + % 40B	51.34	54.08	52.71 e
	% 50MF + % 50B	50.11	54.88	52.50 e
	% 40MF + % 60B	53.72	54.99	54.36 e
	% 100 T	63.43	65.96	64.70 ab
	% 70MF + % 30T	56.27	59.76	58.02 d
	% 60MF + % 40T	58.24	61.21	59.73 cd
% 50MF + % 50T	57.07	61.76	59.42 cd	
% 40MF + % 60T	57.37	61.22	59.30 cd	
	Biçim Zamanı Ortalaması**	55.82 B	60.37 A	58.10
2014-2015	% 100 MF	41.34 o	44.39 no	42.87 ı
	% 100 A	59.22 d-i	65.29 a-c	62.26 bc
	% 70MF + % 30A	57.70 f-k	59.73 d-ı	58.72 c-e
	% 60MF + % 40A	56.79 g-l	60.67 c-g	58.73 c-e
	% 50MF + % 50A	54.79 h-l	57.63 f-k	56.21 d-h
	% 40MF + % 60A	56.08 g-l	58.41 e-k	57.25 d-f
	% 100 B	62.73 b-f	69.25 a	65.99 a
	% 70MF + % 30B	56.19 g-l	55.04 g-l	55.62 e-h
	% 60MF + % 40B	51.44 lm	53.81 i-l	52.63 h
	% 50MF + % 50B	51.24 lm	55.05 g-l	53.15 gh
	% 40MF + % 60B	53.61 i-l	55.95 g-l	54.78 f-h
	% 100 T	63.47 b-e	65.98 ab	64.73 ab
	% 70MF + % 30T	47.34 mn	58.78 e-j	53.06 gh
	% 60MF + % 40T	53.38 j-l	59.85 d-ı	56.62 d-g
% 50MF + % 50T	52.93 kl	60.03 c-h	56.48 d-g	
% 40MF + % 60T	54.34 ı-l	64.42 a-d	59.38 cd	
	Biçim Zamanı Ortalaması*	54.54 B	59.02 A	56.78
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	43.42	46.47	44.95 g
	% 100 A	59.19	65.28	62.24 b
	% 70MF + % 30A	57.15	62.16	59.66 c
	% 60MF + % 40A	56.81	62.76	59.79 c
	% 50MF + % 50A	55.14	60.15	57.65 cd
	% 40MF + % 60A	56.84	60.18	58.51 c
	% 100 B	62.70	69.24	65.97 a
	% 70MF + % 30B	53.99	54.96	54.48 ef
	% 60MF + % 40B	51.39	53.95	52.67 f
	% 50MF + % 50B	50.67	54.97	52.82 f
	% 40MF + % 60B	53.66	55.47	54.57 ef
	% 100 T	63.45	65.97	64.70 a
	% 70MF + % 30T	51.81	59.27	55.54 de
	% 60MF + % 40T	55.81	60.53	58.17 c
% 50MF + % 50T	55.00	60.90	57.95 c	
% 40MF + % 60T	55.86	62.82	59.34 c	
	Biçim Zamanı Ortalaması**	55.18 B	59.69A	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

Yem bitkilerinin kalitesi fiziksel ve kimyasal analizlere bağı olarak belirlenir. Fiziksel olarak bitkinin görünüşü, kokusu, tadı, sertliği gibi özellikler dikkate alınmaktadır. Kimyasal olarak ise besin maddeleri, ham protein, ham yağ, ham selüloz, ham kül ve nitrojensiz öz maddeler ve bunlara ek olarak aminoasit, vitamin, yağ asidi, çeşitli beslemeyi engelleyici zararlı ve yabancı madde analizleridir (Budak ve Budak, 2014).

Yem kalitesinin en iyi tahmini o yemdeki ADF ve NDF oranı ile ilişkilidir. Yani yem içindeki lif miktarı ve oranıdır. Lif oranı ve miktarı ne kadar fazla ise sindirilebilirlik o kadar güçleşmektedir.

Yemlerde yapılan analizler sonucunda hazırlanan rasyonlar ile üreticinin hayvandan alacağı verim önceden hesaplanabilmekte ve bu sayede ekonomik bir üretim yapılması mümkün olabilmektedir. Yem bitkilerinin kalitesini belirleyen başlıca analizler; Sindirilebilir Kuru Madde (% SKM), Toplam Sindirilebilir Besin Maddeleri (% TSB), Kuru Madde Tüketimi (% KMT), Nispi Yem Değeri (NYD) ve Nispi Yem Kalitesi (NYK)'dir.

Nispi yem değeri ve kalitesinin hesaplanmasında asit deterjanda çözünmeyen lif (asit deterjan fiber) (ADF) ve nötr deterjanda çözünmeyen lif (nötr deterjan fiber) (NDF) değerlerinden yararlanılmaktadır. Yemin kalitesinin rakamsal olarak bir ifadesi olan nispi yem değerinin (NYD) 75 ile 151, nispi yem kalitesinin (NYK) ise 75 ile 140 arasında olması istenmektedir (Rohweder ve diğ., 1978). Kuru madde tüketimi bitkideki NDF oranına bağı olarak değişmektedir. ADF, bitkinin sindirilebilirliğinin, NDF ise bitkinin gelişmişlik veya olgunluğunun bir göstergesidir. ADF oranının % 30 ve altında, NDF oranının ise % 40 ve altında bir değer olması istenilmektedir (Ateş, 2012).

4.1.8. Sindirilebilir kuru madde oranı (% SKM)

Macar fiğinin arpa, buğday ve tritikale ile farklı karışım oranlarının farklı gelişim dönemlerinde hasat edilmesi ile elde edilen kuru otta belirlenen Sindirilebilir Kuru Madde (% SKM) oranları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

2013-2014 yılında en yüksek SKM oranı % 66.74 (1. biçim zamanı ve % 100 MF) iken, bunu birinci biçim zamanı % 70MF+30B parsellerinde belirlenen % 65.28 ve % 40MF+60A parsellerinde belirlenen % 65.16 takip etmiştir. En düşük SKM oranı ise % 60.19 (2. biçim zamanı ve % 100B) olmuştur. Hasat zamanlarının

ortalaması dikkate alındığında en yüksek SKM oranı % 65.51 (% 100MF), en düşük % 60.81 (% 100A) olarak belirlenirken, ortalama SKM oranı ise % 63.52 olmuştur (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Macar fiği+tahıl karışımlarında belirlenen SKM oranları (%)

Yıllar	İşlemler	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama
2013-2014	% 100 MF	66.74	64.28	65.51
	% 100 ARPA	61.15	60.47	60.81
	% 70MF + % 30A	64.63	62.86	63.75
	% 60MF + % 40A	64.51	62.61	63.56
	% 50MF + % 50A	64.74	63.93	64.34
	% 40MF + % 60A	65.16	64.66	64.91
	% 100 B	62.62	60.19	61.41
	% 70MF + % 30B	65.28	62.80	64.04
	% 60MF + % 40B	65.15	62.80	63.98
	% 50MF + % 50B	64.91	62.26	63.59
	% 40MF + % 60B	64.69	62.34	63.52
	% 100 T	63.82	62.88	63.35
	% 70MF + % 30T	63.82	63.34	63.58
	% 60MF + % 40T	63.51	63.28	63.40
	% 50MF + % 50T	63.42	63.27	63.35
% 40MF + % 60T	63.26	63.37	63.32	
Biçim Zamanı Ortalaması		64.21	62.83	63.52
2014-2015	% 100 MF	64.63	60.58	62.60
	% 100 A	63.06	61.28	62.17
	% 70MF + % 30A	63.81	60.79	62.30
	% 60MF + % 40A	62.33	60.93	61.63
	% 50MF + % 50A	63.75	60.69	62.22
	% 40MF + % 60A	64.42	60.77	62.59
	% 100 B	62.76	60.93	61.85
	% 70MF + % 30B	63.77	60.68	62.22
	% 60MF + % 40B	63.94	60.72	62.33
	% 50MF + % 50B	63.90	60.75	62.33
	% 40MF + % 60B	63.67	60.75	62.21
	% 100 T	63.25	60.51	61.88
	% 70MF + % 30T	63.15	60.50	61.82
	% 60MF + % 40T	63.13	60.29	61.71
	% 50MF + % 50T	62.65	59.07	60.86
% 40MF + % 60T	63.26	60.18	61.72	
Biçim Zamanı Ortalaması		63.47	60.58	62.02
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	65.68	62.43	64.06
	% 100 A	62.10	60.88	61.49
	% 70MF + % 30A	64.21	61.83	63.02
	% 60MF + % 40A	63.42	61.77	62.60
	% 50MF + % 50A	64.24	62.31	63.28
	% 40MF + % 60A	64.78	62.72	63.75
	% 100 B	62.69	60.56	61.63
	% 70MF + % 30B	64.53	61.74	63.14
	% 60MF + % 40B	64.54	61.76	63.15
	% 50MF + % 50B	64.41	61.51	62.96
	% 40MF + % 60B	64.17	61.55	62.86
	% 100 T	63.54	61.70	62.62
	% 70MF + % 30T	63.48	61.92	62.70
	% 60MF + % 40T	63.32	61.79	62.55
	% 50MF + % 50T	63.03	61.17	62.10
% 40MF + % 60T	63.26	61.78	62.52	
Biçim Zamanı Ortalaması		63.36	61.70	

2014-2015 yılında en yüksek SKM % 64.63 (1. biçim zamanı % 100MF) olarak belirlenirken, bunu % 64.42 (1. biçim zamanı ve % 40MF+60A) ile % 63.94 (1. biçim zamanı ve % 60MF+40B) takip etmiştir. En düşük SKM oranı ise % 59.07 (2. biçim zamanı ve % 50MF+50T) olmuştur. Hasat zamanlarının ortalaması dikkate alındığında en yüksek SKM oranı % 62.60 (% 100MF) en düşük % 60.86 (% 50MF+50A) olmuş, ortalama SKM oranı ise % 62.02 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Birleştirilmiş yıllarda SKM oranı % 60.56 (2. biçim zamanı ve % 100 B) ile % 65.68 (1. biçim zamanı ve % 100MF) arasında değişmiştir. Hasat zamanlarının ortalamasına göre ise en düşük SKM oranı % 61.49 (% 100A), en yüksek ise % 64.06 (% 100MF) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Çalışmanın birinci biçim zamanında belirlenen SKM oranı ikinci biçim zamanına oranla, daha yüksek olmuştur. Ayrıca denemenin ikinci yılında ADF oranının daha yüksek (Çizelge 4.8) olmasından dolayı, SKM oranı daha düşük olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

Farklı araştırmacılar tarafından yapılan macar fiği + tahıl karışımlarında belirlenen SKM oranı % 59.70-66.26 arasında değişmiştir (Başbağ ve diğ., 2011; Çaçan ve Yılmaz, 2015; Temel ve diğ., 2015). Çalışmadan elde edilen SKM oranları diğer araştırmacıların bulguları ile uyumludur.

4.1.9. Toplam sindirebilir besin maddeleri (% TSB)

Çizelge 4.11.'de Macar fiği tahıl + karışımlarından kuru otta belirlenen Toplam Sindirilebilir Besin Maddesi (% TSB) oranları verilmiştir.

Birinci yılda en yüksek TSB oranı % 63.63 ile 1. biçim zamanı % 100MF, en düşük ise % 53.97 ile 2. biçim zamanı % 100B parsellerinden elde edilmiş, birinci ve ikinci biçim zamanı ise sırasıyla % 59.91-57.87 olmuştur. Hasat zamanlarının ortalamasına göre ise TSB oranı % 54.89 (% 100A) ile % 61.82 (% 100MF) arasında değişmiştir (Çizelge 4.11).

İkinci yılda TSB oranı % 52.32 (2. biçim zamanı ve % 50MF+50T) - 60.52 (1. biçim zamanı ve % 100MF) arasında değişmiştir. Hasat zamanlarının ortalamasına göre en düşük TSB oranı % 54.96 (% 50MF+50T), en yüksek % 57.53

(% 100MF) olarak belirlenmiş, ortalama ise % 56.68 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.11.).

Çizelge 4.11. Macar fiği+tahıl karışımlarında belirlenen TSB oranları (%)

Yıllar	İşlemler	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama
2013-2014	% 100 MF	63.63	60.00	61.82
	% 100 ARPA	55.39	54.39	54.89
	% 70MF + % 30A	60.52	57.91	59.22
	% 60MF + % 40A	60.34	57.54	58.94
	% 50MF + % 50A	60.69	59.49	60.09
	% 40MF + % 60A	61.30	60.56	60.93
	% 100 B	57.55	53.97	55.76
	% 70MF + % 30B	61.48	57.83	59.66
	% 60MF + % 40B	61.29	57.83	59.56
	% 50MF + % 50B	60.94	57.02	58.98
	% 40MF + % 60B	60.61	57.14	58.88
	% 100 T	59.33	57.94	58.64
	% 70MF + % 30T	59.33	58.63	58.98
	% 60MF + % 40T	58.87	58.54	58.71
	% 50MF + % 50T	58.73	58.52	58.63
% 40MF + % 60T	58.49	58.67	58.58	
Biçim Zamanı Ortalaması		59.91	57.87	58.89
2014-2015	% 100 MF	60.52	54.54	57.53
	% 100 A	58.20	55.57	56.89
	% 70MF + % 30A	59.31	54.85	57.08
	% 60MF + % 40A	57.12	55.07	56.09
	% 50MF + % 50A	59.23	54.71	56.97
	% 40MF + % 60A	60.21	54.82	57.51
	% 100 B	57.77	55.05	56.41
	% 70MF + % 30B	59.25	54.69	56.97
	% 60MF + % 40B	59.50	54.74	57.12
	% 50MF + % 50B	59.45	54.80	57.12
	% 40MF + % 60B	59.10	54.79	56.95
	% 100 T	58.48	54.43	56.46
	% 70MF + % 30T	58.33	54.42	56.38
	% 60MF + % 40T	58.31	54.11	56.21
	% 50MF + % 50T	57.60	52.32	54.96
% 40MF + % 60T	58.50	53.95	56.23	
Biçim Zamanı Ortalaması		58.80	54.55	56.68
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	62.07	57.27	59.67
	% 100 A	56.79	54.98	55.89
	% 70MF + % 30A	59.91	56.38	58.15
	% 60MF + % 40A	58.73	56.31	57.52
	% 50MF + % 50A	59.95	57.10	58.53
	% 40MF + % 60A	60.75	57.69	59.22
	% 100 B	57.65	54.51	56.08
	% 70MF + % 30B	60.37	56.26	58.32
	% 60MF + % 40B	60.39	56.29	58.34
	% 50MF + % 50B	60.19	55.91	58.05
	% 40MF + % 60B	59.85	55.97	57.91
	% 100 T	58.91	56.19	57.55
	% 70MF + % 30T	58.83	56.53	57.68
	% 60MF + % 40T	58.58	56.33	57.46
	% 50MF + % 50T	58.16	55.42	56.79
% 40MF + % 60T	58.49	56.31	57.40	
Biçim Zamanı Ortalaması		59.35	56.21	

İki yılın ortalama değerlerine bakıldığında, en düşük TSB oranı ikinci biçim zamanı % 100A (% 54.98), en yüksek birinci ekim zamanı % 100MF (% 62.07) parsellerinden elde edilmiş, birinci ve ikinci biçim zamanı ortalama TSB oranları ise sırasıyla % 59.35-56.21 olmuştur. Hasat zamanlarının ortalamasına göre en yüksek TSB oranı % 59.67 (% 100MF), en düşük ise % 55.89 (% 100A) olmuştur (Çizelge 4.11).

Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda toplam sindirilebilir besin (TSB) oranının % 44.14-68.03 arasında değiştiği bildirilmiştir (Carr ve diğ., 2004; Lithourgidis ve diğ., 2006; Karagic ve diğ., 2011; Koçer ve Albayrak, 2012; López ve diğ., 2013; Sayar ve diğ., 2014; Yılmaz ve diğ., 2015). Çalışmadan elde edilen TSB oranları diğer araştırmacıların bulguları ile uyumludur.

4.1.10. Kuru madde tüketimi (% KMT)

Çizelge 4.12’de Macar fiğinin arpa, buğday ve tritikale ile farklı karışım oranlarının farklı gelişim dönemlerinde hasat edilmesi ile elde edilen kuru otta belirlenen % KMT (Kuru Madde Tüketimi) oranları verilmiştir.

2013-2014 yılında en yüksek KMT oranı % 2.64 ile birinci biçim zamanı % 100 MF, en düşük ise % 1.73 ile ikinci biçim zamanı % 100B parsellerinde belirlenmiştir. Ortalama KMT oranı birinci biçim zamanında % 2.15 olurken, ikinci biçim zamanında bu değer % 1.99’a düşmüştür (Çizelge 4.12).

İkinci yılda en düşük KMT oranı % 1.71 (2. biçim zamanı ve % 100 B), en yüksek % 2.90 (1. biçim zamanı ve % 100MF) olurken , birinci ve ikinci biçim zamanının ortalaması sırasıyla % 2.20 ve 2.03 ve biçim zamanlarına bağlı olarak genel ortalama % 2.11 hesaplanmıştır (Çizelge 4.12).

Birleştirilmiş yıllara göre KMT oranı % 1.72 (2. biçim zamanı ve % 100B) - 2.76 (1. biçim zamanı ve 100MF) arasında gerçekleşmiştir. Biçim zamanlarının ortalama değerleri bakımından ise KMT oranı % 1.81 (% 100B) ile % 2.67 (100MF) arasında değişmiştir. İkinci biçim zamanında NDF oranındaki artışa bağlı olarak KMT oranı azalarak % 2.17’den 2.01’e düşmüştür (Çizelge 4.12).

Bu çalışmada hesaplanan KMT oranları, farklı araştırmacılar (Lithourgidis ve diğ., 2006; Başbağ ve diğ., 2011; Yücel ve diğ., 2013; Çağan ve Yılmaz, 2015;

Kaplan ve diğ., 2015; Temel ve diğ., 2015) tarafından yapılan çalışmalarda % 1.90-3.47 arasında değiştiği tespit edilen KMT oranları ile uyumludur.

Çizelge 4.12. Macar fiği+tahıl karışımlarında belirlenen KMT oranları (%)

Yıllar	İşlemler	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama
2013-2014	% 100 MF	2.64	2.47	2.56
	% 100 ARPA	2.03	1.84	1.94
	% 70MF + % 30A	2.12	1.86	1.99
	% 60MF + % 40A	2.11	1.85	1.98
	% 50MF + % 50A	2.16	1.91	2.04
	% 40MF + % 60A	2.08	1.94	2.01
	% 100 B	1.91	1.73	1.82
	% 70MF + % 30B	2.32	2.19	2.26
	% 60MF + % 40B	2.34	2.22	2.28
	% 50MF + % 50B	2.39	2.19	2.29
	% 40MF + % 60B	2.23	2.18	2.21
	% 100 T	1.89	1.82	1.86
	% 70MF + % 30T	2.13	2.01	2.07
	% 60MF + % 40T	2.06	1.96	2.01
	% 50MF + % 50T	2.10	1.94	2.02
% 40MF + % 60T	2.09	1.96	2.03	
Biçim Zamanı Ortalaması		2.15	1.99	2.07
2014-2015	% 100 MF	2.90	2.70	2.80
	% 100 A	2.03	1.84	1.94
	% 70MF + % 30A	2.08	2.01	2.05
	% 60MF + % 40A	2.11	1.98	2.05
	% 50MF + % 50A	2.19	2.08	2.14
	% 40MF + % 60A	2.14	2.05	2.10
	% 100 B	1.89	1.71	1.80
	% 70MF + % 30B	2.14	2.18	2.16
	% 60MF + % 40B	2.33	2.23	2.28
	% 50MF + % 50B	2.34	2.18	2.26
	% 40MF + % 60B	2.24	2.14	2.19
	% 100 T	1.89	1.82	1.86
	% 70MF + % 30T	2.53	2.04	2.29
	% 60MF + % 40T	2.25	2.01	2.13
	% 50MF + % 50T	2.27	2.00	2.14
% 40MF + % 60T	2.21	1.86	2.04	
Biçim Zamanı Ortalaması		2.20	2.03	2.11
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	2.76	2.58	2.67
	% 100 A	2.03	1.84	1.94
	% 70MF + % 30A	2.10	1.93	2.02
	% 60MF + % 40A	2.11	1.91	2.01
	% 50MF + % 50A	2.18	2.00	2.09
	% 40MF + % 60A	2.11	1.99	2.05
	% 100 B	1.90	1.72	1.81
	% 70MF + % 30B	2.22	2.18	2.20
	% 60MF + % 40B	2.34	2.22	2.28
	% 50MF + % 50B	2.37	2.18	2.28
	% 40MF + % 60B	2.24	2.16	2.20
	% 100 T	1.89	1.82	1.86
	% 70MF + % 30T	2.32	2.02	2.17
	% 60MF + % 40T	2.15	1.98	2.07
	% 50MF + % 50T	2.18	1.97	2.08
% 40MF + % 60T	2.15	1.91	2.03	
Biçim Zamanı Ortalaması		2.17	2.01	

4.1.11. Nispi yem değeri (NYD)

Orta Anadolu koşullarında 2013-2014 ve 2014-2015 yıllarında macar fiği ile arpa, buğday ve tritikalenin farklı karışım oranlarında (100:0, 70:30, 60:40, 50:50, 40:60) ekilmesi ve farklı gelişim dönemlerinde hasat edilmesi sonucunda elde edilen kuru otta belirlenen Nispi Yem Değerleri (NYD) Çizelge 4.13’de verilmiştir.

Birinci yılda en yüksek NYD birinci biçim zamanı % 100MF (136.58) parsellerinde belirlenirken, en yüksek ikinci ve üçüncü NYD sırasıyla 123.07 (2.biçim zamanı ve % 100MF) ve 120.27 (1. biçim zamanı ve % 50MF+50B) olmuştur. En düşük NYD ise ikinci biçim zamanı % 100B (80.72) parsellerinde belirlenmiştir. Birinci ve ikinci biçim zamanı ortalama NYD ise sırasıyla 107.77 - 97.69 olmuştur. Hasat zamanlarının ortalamasına göre NYD 86.72 (% 100B) – 129.83 (% 100MF) arasında değişmiştir (Çizelge 4.13).

İkinci yılda macar fiği + tahıl karışımlarında belirlenen en düşük NYD 81.70 ile 2. biçim zamanı ve % 100B, en yüksek ise 145.28 ile 1. biçim zamanı ve % 100MF parsellerinden elde edilmiştir. Birinci ve ikinci biçim zamanı ortalama NYD ise sırasıyla 109.39 – 96.42 olmuştur. Hasat zamanlarının ortalamasına göre NYD oranı 87.32 (% 100B) – 136.04 (% 100MF) arasında değişmiştir (Çizelge 4.13).

Birleştirilmiş yıllarda en yüksek NYD birinci biçim zamanı % 100MF (140.52), en düşük ise ikinci biçim zamanı % 100B (81.21) parsellerinde belirlenmiş, birinci ve ikinci biçim zamanı ortalama NYD değeri ise sırasıyla 108.52 - 97.05 olmuştur. Hasat zamanlarının ortalamasına göre en düşük NYD değeri 87.02 ile % 100B, en yüksek ise 132.73 ile % 100MF parsellerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Hasat zamanı geciktikçe ADF ve NDF oranındaki artış ve ham protein oranındaki azalışa bağlı olarak NYD değeri azalmaktadır. Ayrıca karışımlardaki tahıl oranı arttikça, NYD değerleri azalmaktadır. En yüksek NYD değerleri macar fiğinin yalın ekildiği parsellerde belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Farklı araştırmacılar tarafından macar fiği + tahıl karışımları üzerinde yapılan çalışmalarda NYD oranı 71.75-205.64 arasında değişmiştir (Lithourgidis ve diğ., 2006; Karagic ve diğ., 2011; Koçer ve Albayrak, 2012; Başbağ ve diğ., 2011; Yücel ve diğ., 2013; Sayar ve diğ., 2014; Çaçan ve Yılmaz, 2015; Kaplan ve diğ., 2015;

Temel ve diğ., 2015; Ullah ve diğ., 2015; Yılmaz ve diğ., 2015). Mevcut çalışmada belirlenen NYD oranları diğ. araştırmacıların bulguları ile uyumludur.

Çizelge 4.13. Macar fiği+tahıl karışımlarında belirlenen NYD değerleri

Yıllar	İşlemler	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama
2013-2014	% 100 MF	136.58	123.07	129.83
	% 100 ARPA	96.23	86.25	91.24
	% 70MF + % 30A	106.21	90.63	98.42
	% 60MF + % 40A	105.52	89.78	97.65
	% 50MF + % 50A	108.41	94.66	101.54
	% 40MF + % 60A	105.06	97.23	101.15
	% 100 B	92.71	80.72	86.72
	% 70MF + % 30B	117.40	106.62	112.01
	% 60MF + % 40B	118.18	108.08	113.13
	% 50MF + % 50B	120.27	105.69	112.98
	% 40MF + % 60B	111.83	105.34	108.59
	% 100 T	93.51	88.71	91.11
	% 70MF + % 30T	105.38	98.69	102.04
	% 60MF + % 40T	101.42	96.15	98.79
	% 50MF + % 50T	103.24	95.15	99.20
% 40MF + % 60T	102.48	96.28	99.38	
Biçim Zamanı Ortalaması		107.77	97.69	102.73
2014-2015	% 100 MF	145.28	126.78	136.04
	% 100 A	99.23	87.40	93.32
	% 70MF + % 30A	102.88	94.71	98.80
	% 60MF + % 40A	101.95	93.52	97.74
	% 50MF + % 50A	108.23	97.86	103.05
	% 40MF + % 60A	106.86	96.57	101.72
	% 100 B	92.93	81.70	87.32
	% 70MF + % 30B	105.79	102.53	104.16
	% 60MF + % 40B	115.49	104.95	110.22
	% 50MF + % 50B	115.92	102.67	109.29
	% 40MF + % 60B	110.56	100.77	105.66
	% 100 T	92.66	85.36	89.01
	% 70MF + % 30T	123.84	95.67	109.76
	% 60MF + % 40T	110.11	93.93	102.02
	% 50MF + % 50T	110.24	91.58	100.91
% 40MF + % 60T	108.38	86.76	97.57	
Biçim Zamanı Ortalaması		109.39	96.42	102.91
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	140.52	124.93	132.73
	% 100 A	97.73	86.83	92.28
	% 70MF + % 30A	104.53	92.67	98.60
	% 60MF + % 40A	103.73	91.65	97.69
	% 50MF + % 50A	108.57	96.26	102.42
	% 40MF + % 60A	105.96	96.90	101.43
	% 100 B	92.82	81.21	87.02
	% 70MF + % 30B	111.04	104.58	107.81
	% 60MF + % 40B	117.07	106.52	111.80
	% 50MF + % 50B	118.33	104.18	111.26
	% 40MF + % 60B	111.43	103.06	107.25
	% 100 T	93.09	87.04	90.07
	% 70MF + % 30T	114.17	97.18	105.68
	% 60MF + % 40T	105.53	95.04	100.29
	% 50MF + % 50T	106.51	93.37	99.94
% 40MF + % 60T	105.43	91.52	98.48	
Biçim Zamanı Ortalaması		108.52	97.05	

4.1.12. Nispi yem kalitesi (NYK)

Orta Anadolu koşullarında 2013-2014 ve 2014-2015 yıllarında macar fiği ile arpa, buğday ve tritikalenin farklı karışım oranlarında (100:0, 70:30, 60:40, 50:50, 40:60) ekilmesi ve farklı gelişim dönemlerinde hasat edilmesi sonucunda elde edilen kuru otta belirlenen Nispi Yem Kalitesi (NYK) Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Birinci yılda en yüksek NYK değeri birinci biçim zamanı ve % 100MF (136.58), en düşük ise ikinci biçim zamanı ve % 100B (75.91) parsellerinde belirlenmiş, birinci ve ikinci biçim zamanı ortalama NYK değerleri ise sırasıyla 105.52-93.31 olmuştur. Hasat zamanlarının ortalamasına göre NYK değeri 82.64 (% 100B) – 128.53 (% 100MF) arasında değişmiştir (Çizelge 4.14).

İkinci yılda macar fiği + tahıl karışımlarında belirlenen NYK değeri 77.43 (2. biçim zamanı ve % 100B) - 142.68 (1. biçim zamanı ve % 100MF) arasında değişmiştir. Birinci ve ikinci biçim zamanlarında belirlenen ortalama NYK değerleri sırasıyla 106.33 ve 91.05 olurken, ortalama değer 98.69 hesaplanmıştır (Çizelge 4.14).

Birleştirilmiş yıllara göre en yüksek NYK değeri birinci biçim zamanı % 100MF (139.28), en düşük ise ikinci biçim zamanı % 100B (76.67) parsellerinde belirlenmiş, birinci ve ikinci biçim zamanı ortalama NYK değeri ise sırasıyla 105.87-92.19 olmuştur. Hasat zamanlarının ortalamasına göre NYK değeri 83.10 (% 100B) ile 129.69 (% 100MF) arasında değişmiştir (Çizelge 4.14).

Botanik kompozisyonda macar fiğinin en yüksek oranı buğday ile karışımlarında belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Dolayısıyla söz konusu karışımlarda diğer tahıllara oranla daha düşük ADF ve NDF oranları (Çizelge 4.8 ve 4.9) ve daha yüksek SKM, TSB, KMT, NYD ve NYK oranları belirlenmiştir (Çizelge 4.10, 4.11, 4.12, 4.13. ve 4.14).

Biçim zamanının gecikmesi ile birlikte bitkilerde ligninleşme ve odunlaşma oranına bağlı olarak ADF ve NDF oranı artmaktadır (Çizelge 4.8 ve 4.9). Dolayısıyla iki yılın ortalama sonuçları değerlendirildiğinde; birinci biçim zamanında belirlenen SKM, TSB, KMT, NYD ve NYK değerleri ikinci biçim zamanına oranla daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.10, 4.11, 4.12, 4.13. ve 4.14).

Çizelge 4.14. Macar fiği+tahlıl karışımlarında belirlenen NYK değerleri

Yıllar	İşlemler	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama
2013-2014	% 100 MF	136.58	120.48	128.53
	% 100 ARPA	91.41	81.36	86.39
	% 70MF + % 30A	104.30	87.56	95.93
	% 60MF + % 40A	103.52	86.54	95.03
	% 50MF + % 50A	106.57	92.38	99.48
	% 40MF + % 60A	103.66	95.52	99.59
	% 100 B	89.36	75.91	82.64
	% 70MF + % 30B	115.97	102.96	109.47
	% 60MF + % 40B	116.59	104.37	110.48
	% 50MF + % 50B	118.41	101.52	109.97
	% 40MF + % 60B	109.88	101.26	105.57
	% 100 T	91.17	85.73	88.45
	% 70MF + % 30T	102.74	91.35	97.05
	% 60MF + % 40T	98.60	88.94	93.77
	% 50MF + % 50T	100.28	88.01	94.15
	% 40MF + % 60T	99.39	89.14	94.27
Biçim Zamanı Ortalaması		105.52	93.31	99.42
2014-2015	% 100 MF	142.68	119.71	131.20
	% 100 A	96.06	83.13	89.60
	% 70MF + % 30A	100.29	89.63	94.96
	% 60MF + % 40A	97.99	88.64	93.32
	% 50MF + % 50A	105.45	92.52	98.98
	% 40MF + % 60A	104.75	91.37	98.06
	% 100 B	89.70	77.43	83.57
	% 70MF + % 30B	103.09	96.92	100.00
	% 60MF + % 40B	112.72	99.25	105.98
	% 50MF + % 50B	113.09	97.13	105.11
	% 40MF + % 60B	107.63	95.32	101.48
	% 100 T	89.86	80.54	85.20
	% 70MF + % 30T	119.98	90.26	105.12
	% 60MF + % 40T	106.66	88.42	97.54
	% 50MF + % 50T	106.29	85.07	95.68
	% 40MF + % 60T	105.12	81.58	93.35
Biçim Zamanı Ortalaması		106.33	91.05	98.69
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	139.28	120.10	129.69
	% 100 A	93.73	82.25	87.99
	% 70MF + % 30A	102.28	88.60	95.44
	% 60MF + % 40A	100.75	87.59	94.17
	% 50MF + % 50A	106.26	92.45	99.36
	% 40MF + % 60A	104.21	93.45	98.83
	% 100 B	89.53	76.67	83.10
	% 70MF + % 30B	108.95	99.94	104.45
	% 60MF + % 40B	114.89	101.81	108.35
	% 50MF + % 50B	115.98	99.33	107.66
	% 40MF + % 60B	108.99	98.29	103.64
	% 100 T	90.51	83.14	86.83
	% 70MF + % 30T	110.96	90.81	100.89
	% 60MF + % 40T	102.40	88.68	95.54
	% 50MF + % 50T	103.08	86.54	94.81
	% 40MF + % 60T	102.24	85.36	93.80
Biçim Zamanı Ortalaması		105.87	92.19	

4.1.13. Ham kül oranı

Macar fiği ile arpa, buğday ve tritikalenin farklı karışım oranlarında ekilmesi ve farklı gelişim dönemlerinde hasat edilmesi ile parsellerde belirlenen kam kül oranları ve aralarında istatistiksel farklılık olan ortalamalar için Duncan gruplandırması Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Buna göre ilk yıl ham kül oranı üzerine karışım oranlarının etkisi % 1, biçim zamanlarının etkisi ve biçim zamanı x karışım oranı interaksyonu ise % 5 olasılık düzeyinde önemlidir. En düşük ham kül oranı ikinci biçim zamanında % 100T (% 5.05), en yüksek ise birinci biçim zamanında % 100MF (% 13.56) parsellerinde belirlenmiştir.

İkinci yılda biçim zamanı ve karışımların ham kül oranı üzerine etkisi % 1, biçim zamanı x karışım interaksyonu ise % 5 olasılık düzeyinde önemli olmuştur. En düşük ham kül oranı istatistiksel olarak aynı grupta yer alan % 100A (% 6.15) ve % 100T (% 6.46)’nin ikinci biçim zamanında, en yüksek ise birinci biçim zamanında % 100MF (% 12.78) parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.15).

Birleştirilmiş yıllara göre yapılan değerlendirmede ham kül oranı bakımından yıllar, biçim zamanları ve karışım oranları arasındaki fark çok önemli ($p < 0.01$), biçim zamanı x karışım interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur. En yüksek ham kül oranı birinci biçim zamanında % 100MF (% 13.17), en düşük ikinci biçim zamanında % 100T (% 5.75) parselinde belirlenmiştir. Biçim zamanlarının ortalamasında ham kül oranı % 6.61 (% 100T) - % 11.91 (% 100MF) arasında değişmiştir (Çizelge 4.15).

Tahıl türleri kıyaslandığında, macar fiği ile buğday karışımlarının, ham kül oranları daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.15). Bu durum hem buğdayın diğer tahıllara oranla daha yüksek ham kül oranına sahip olması, hem de buğday ile karışımlarda macar fiği oranının yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Macar fiği tahıl türlerine göre daha yüksek oranda ham kül içermektedir (Çizelge 4.15).

Biçim zamanının ilerlemesi ile birlikte bitkilerde olgunlaşmaya bağlı olarak selüloz birikimi arttığından gövde kabalaşmaktadır. Dolayısıyla bitkilerde yaprak/gövde oranı ile birlikte mineral madde oranları azalmaktadır (Kara, 2013). Bu nedenle, ikinci biçim zamanında belirlenen ham kül oranları birinci biçime göre daha düşük bulunmuştur (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Macar fiği+tahıl karışımlarına ait ham kül oranları (%)

Yıllar	İşlemler	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama**
2013-2014	% 100 MF	13.56 a	11.16 bc	12.36 a
	% 100 ARPA	7.41 i-l	6.94 kl	7.18 e
	% 70MF + % 30A	8.60 f-i	6.48 l	7.54 de
	% 60MF + % 40A	8.76 f-ı	6.88 kl	7.82 de
	% 50MF + % 50A	8.02 g-k	7.61 ı-l	7.82 de
	% 40MF + % 60A	8.06 g-k	7.98 h-k	8.02 de
	% 100 B	9.14 d-h	6.33 l	7.74 de
	% 70MF + % 30B	11.65 b	9.67 d-f	10.66 b
	% 60MF + % 40B	10.38 cd	9.01 e-h	9.70 c
	% 50MF + % 50B	10.16 c-e	8.90 e-ı	9.53 c
	% 40MF + % 60B	10.12 c-e	9.36 d-g	9.74 c
	% 100 T	6.73 kl	5.05 m	5.89 f
	% 70MF + % 30T	8.42 f-j	7.29 i-l	7.86 de
	% 60MF + % 40T	9.70 d-f	7.05 kl	8.38 d
	% 50MF + % 50T	9.52 d-f	7.39 i-l	8.46 d
% 40MF + % 60T	9.36 d-g	7.14 j-l	8.25 d	
Biçim Zamanı Ortalaması*		9.35 A	7.77 B	8.56 B
2014-2015	% 100 MF	12.78 a	10.13 b-d	11.46 a
	% 100 A	8.75 e-i	6.15 k	7.45 h
	% 70MF + % 30A	9.82 c-e	8.16 h-j	8.99 e-g
	% 60MF + % 40A	9.68 c-f	8.90 e-ı	9.29 c-f
	% 50MF + % 50A	9.36 d-f	8.62 f-i	8.99 e-g
	% 40MF + % 60A	9.34 d-f	7.47 j	8.41 g
	% 100 B	10.06 b-d	9.49 d-f	9.78 b-d
	% 70MF + % 30B	10.89 b	9.48 d-f	10.19 b
	% 60MF + % 40B	10.19 b-d	9.46 d-f	9.83 bc
	% 50MF + % 50B	10.25 b-d	8.94 e-h	9.60 bc
	% 40MF + % 60B	10.71 bc	9.23 d-g	9.97 bc
	% 100 T	8.20 g-j	6.46 k	7.33 h
	% 70MF + % 30T	9.47 d-f	7.70 ij	8.59 fg
	% 60MF + % 40T	9.59 d-f	8.04 h-j	8.82 fg
	% 50MF + % 50T	9.64 c-f	7.88 h-j	8.76 fg
% 40MF + % 60T	10.29 b-f	7.85 ı-j	9.07 d-g	
Biçim Zamanı Ortalaması**		9.94 A	8.37 B	9.16 A
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	13.17	10.65	11.91 a
	% 100 A	8.08	6.55	7.32 e
	% 70MF + % 30A	9.21	7.32	8.27 d
	% 60MF + % 40A	9.22	7.89	8.56 d
	% 50MF + % 50A	8.69	8.12	8.41 d
	% 40MF + % 60A	8.70	7.72	8.21 d
	% 100 B	9.60	7.91	8.76 d
	% 70MF + % 30B	11.27	9.57	10.42 b
	% 60MF + % 40B	10.29	9.23	9.76 c
	% 50MF + % 50B	10.20	8.92	9.56 c
	% 40MF + % 60B	10.42	9.29	9.86 c
	% 100 T	7.47	5.75	6.61 f
	% 70MF + % 30T	8.94	7.49	8.22 d
	% 60MF + % 40T	9.64	7.55	8.60 d
	% 50MF + % 50T	9.58	7.63	8.61 d
% 40MF + % 60T	9.82	7.49	8.66 d	
Biçim Zamanı Ortalaması**		9.64 A	8.07 B	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

Farklı araştırmacılar tarafından yapılan macar fiği + tahıl karışımı çalışmalarında, ham kül oranı % 9.80-17.77 arasında değişmiştir (Serin ve diğ.,

1996; Aksoy ve Nursoy, 2010; Taş, 2010). Mevcut çalışmada belirlenen ham kül oranları diğer araştırmacıların bulguları ile uyumludur.

4.1.14. Potasyum (K) oranı

Macar fiği ile arpa, buğday ve tritikalenin farklı karışım oranlarında ekilmesi ve iki ayrı gelişim döneminde hasat edilmesi ile parsellere göre kuru otta belirlenen K oranları ve Duncan gruplandırması Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Araştırmada belirlenen K oranları bakımından biçim zamanları ve karışım oranları arasındaki fark, her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda çok önemli ($p<0.01$) iken, bu iki faktörün etkisi ikinci yılda önemsiz, birinci yıl ve birleştirilmiş yıllarda ise çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. Ayrıca denemenin yürütüldüğü yıllar arasında K oranı bakımından istatistiki anlamda fark olmamıştır.

2013-2014 döneminde K oranı % 1.91 (% 100B ve 2. biçim zamanı) - 3.22 (% 100MF ve 2. biçim zamanı) arasında değişmiş, birinci ve ikinci biçim zamanı ortalama potasyum oranı % 2.96 ve % 2.62 olmuştur. Biçim zamanlarının ortalaması olarak parsellerin K oranı ise % 2.42 (% 100T) ile % 3.02 (% 70MF+30A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.16).

2014-2015 döneminde en düşük K oranı % 1.89 ile 2. biçim zamanında % 100T, en yüksek % 3.34 ile 1. biçim zamanında % 60MF+40A parsellerinden elde edilmiştir. Biçim zamanlarının ortalamasında K oranı ise % 2.11 (% 100T) ile % 3.20 (% 100MF) arasında değişmiştir (Çizelge 4.16).

Birleştirilmiş yıllarda K oranı % 1.93 (% 100T ve 2. biçim zamanı) ile % 3.18 (% 70MF+30A ve 1. biçim zamanı) arasında değişirken, birinci ve ikinci biçim ortalama K oranları sırasıyla % 2.99 ve 2.67 olarak tespit edilmiştir. Biçim zamanlarının ortalaması bakımından K oranı ise % 2.27 (% 100T) - % 3.09 (% 100MF ve % 70MF+30A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.16).

Denemenin iki yıllık ortalama değerlere göre, macar fiği + arpa karışımlarının K oranının daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.16). Bu durum, arpanın K oranının diğer tahıllara göre yüksek olmasından kaynaklanmıştır.

Konu ile ilgili farklı araştırmacılar tarafından yürütülen çalışmalarda K (potasyum) oranı % 1.41 ile 2.81 arasında değişmiştir (Karaca ve Çimrin, 2002; Çimrin ve diğ., 2001). Çalışma sonucunda elde edilen K oranları, diğer araştırmacıların

bildirdiği bulgular ile uyum göstermekle beraber, çeşit, hasat zamanı ve uygulanan kültürel işlemlere bağlı olarak farklılıklar da göstermektedir.

Çizelge 4.16. Macar fiği + tahıl karışımlarına ait Potasyum (K) oranları (%)

Yıllar	İşlemler	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama
2013-2014	% 100 MF	2.76 c-g	3.22 a	2.99 ab
	% 100 ARPA	2.87 a-f	2.81 b-g	2.84 a-d
	% 70MF + % 30A	3.09 a-c	2.95 a-f	3.02 a
	% 60MF + % 40A	2.95 a-f	2.97 a-e	2.96 ab
	% 50MF + % 50A	2.87 a-f	3.00 a-d	2.94 a-c
	% 40MF + % 60A	2.86 a-f	3.21 a	3.04 a
	% 100 B	3.15 ab	1.91 i	2.53 f
	% 70MF + % 30B	3.08 a-c	2.80 b-g	2.94 a-c
	% 60MF + % 40B	2.85 a-f	2.66 d-g	2.76 b-e
	% 50MF + % 50B	3.00 a-d	2.59 f-g	2.80 a-d
	% 40MF + % 60B	2.75 c-g	2.63 e-g	2.69 c-e
	% 100 T	2.87 a-f	1.97 ii	2.42 f
	% 70MF + % 30T	2.97 a-e	2.27 hi	2.62 d-f
	% 60MF + % 40T	3.10 a-c	2.24 hi	2.67 de
	% 50MF + % 50T	3.15 ab	2.47 gh	2.81 a-d
% 40MF + % 60T	3.09 a-c	2.25 hi	2.67 de	
Biçim Zamanı Ortalaması**		2.96 A	2.62 B	2.79
2014-2015	% 100 MF	3.26	3.14	3.20 a
	% 100 A	3.07	2.87	2.97 cd
	% 70MF + % 30A	3.29	3.03	3.16 a-c
	% 60MF + % 40A	3.34	3.01	3.18 ab
	% 50MF + % 50A	3.12	3.02	3.07 a-c
	% 40MF + % 60A	3.09	3.07	3.08 a-c
	% 100 B	2.82	2.39	2.61 f-g
	% 70MF + % 30B	3.24	2.77	3.01 b-d
	% 60MF + % 40B	3.20	2.90	3.05 a-c
	% 50MF + % 50B	3.16	2.88	3.02 a-d
	% 40MF + % 60B	3.09	2.61	2.85 d-e
	% 100 T	2.33	1.89	2.11 h
	% 70MF + % 30T	2.98	2.41	2.70 ef
	% 60MF + % 40T	2.63	2.37	2.50 g
	% 50MF + % 50T	2.80	2.54	2.67 fg
% 40MF + % 60T	2.82	2.48	2.65 fg	
Biçim Zamanı Ortalaması**		3.01 A	2.71 B	2.86
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	3.01 a-d	3.17 a	3.09 a
	% 100 A	2.97 a-d	2.84 de	2.91 bc
	% 70MF + % 30A	3.18 a	2.99 a-d	3.09 a
	% 60MF + % 40A	3.15 ab	2.99 a-d	3.07 a
	% 50MF + % 50A	2.99 a-d	3.01 a-d	3.00 ab
	% 40MF + % 60A	2.98 a-d	3.14 ab	3.06 a
	% 100 B	2.99 a-d	2.15 i	2.57 e
	% 70MF + % 30B	2.16 ab	2.78 d-f	2.47 e
	% 60MF + % 40B	3.02 a-d	2.78 d-f	2.90 bc
	% 50MF + % 50B	3.08 a-c	2.74 ef	2.91 bc
	% 40MF + % 60B	2.92 b-e	2.62 fg	2.77 cd
	% 100 T	2.60 fg	1.93 i	2.27 f
	% 70MF + % 30T	2.97 a-d	2.34 hi	2.66 de
	% 60MF + % 40T	2.87 c-e	2.30 hi	2.59 e
	% 50MF + % 50T	2.98 a-d	2.50 gh	2.74 d
% 40MF + % 60T	2.95 a-e	2.36 hi	2.66 de	
Biçim Zamanı Ortalaması**		2.99 A	2.67 B	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

4.1.15. Fosfor (P) oranı

Macar fiği ile arpa, buğday ve tritikalenin farklı karışım oranlarında ekilmesi ve iki ayrı gelişim döneminde hasat edilmesi ile parsellere göre kuru otta belirlenen P oranları ve aralarında istatistiksel farklılık olan ortalamalar için Duncan gruplandırması Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Fosfor oranı yönünden her iki yıl ve birleştirilmiş yıllarda biçim zamanı ve karışım oranları arasındaki fark ve biçim zamanı x karışım oranı interaksyonu % 1 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır. Denemenin yürütüldüğü yıllar arasında ise P oranı bakımından istatistiki olarak farklılık olmamıştır (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17 incelendiğinde, birinci yıl P oranı % 0.339 (% 60MF+40T ve 2. biçim zamanı) - 0.436 (% 70MF+30A ve 1. biçim zamanı), biçim zamanlarının ortalaması olarak ise % 0.364 (% 100MF) ile % 0.420 (% 70MF+30A) arasında değişmiş ve ortalama % 0.391 olmuştur.

2014-2015 vejetasyon döneminde P oranı % 0.324 (% 50MF+50B ve 2. ekim zamanı) - % 0.468 (% 60MF+40A ve 1. biçim zamanı) arasında değişmiştir. Birinci ve ikinci biçim zamanı ortalama P oranları ise sırasıyla % 0.418-0.355 olmuştur. Biçim zamanlarının ortalamasına göre P oranı % 0.355 (% 50MF+50B) - 0.417 (% 70MF+30A ve % 60MF+40A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.17).

İki yılın ortalaması dikkate alındığında P oranı % 0.334 (2. biçim zamanı ve % 60MF+40T) ile % 0.442 (1. biçim zamanı ve % 70MF+30A) arasında değişmiştir. Biçim zamanlarının ortalamasına göre P oranı % 0.366 (% 40MF+60B) - 0.419 (% 70MF+30A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.17). Karışım oranları bakımından en yüksek P oranı istatistiki olarak aynı grupta yer alan % 100A (% 0.406), % 40MF+60A (% 0.409), % 60MF+40A (% 0.412) ve % 70MF+30A (% 0.419) parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.17).

Biçim zamanları karşılaştırıldığında, her iki yılda ve iki yılın ortalamasına göre, birinci biçim zamanında P oranlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.17). İlk biçim zamanında P oranlarının genelde daha yüksek olması, bitkilerin erken devrede almalarından (Kacar ve Katkat, 1997) ve ilerleyen gelişim devrelerinde selüloz birikiminin artmasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.17. Macar fiği+tahıl karışımlarına ait Fosfor (P) oranları (%)

Yıllar	İşlemler	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama
2013-2014	% 100 MF	0.386 d-f	0.341 h	0.364 e
	% 100 ARPA	0.408 a-e	0.408 a-e	0.408 ab
	% 70MF + % 30A	0.436 a	0.403 a-e	0.420 a
	% 60MF + % 40A	0.412 a-d	0.402 a-e	0.407 ab
	% 50MF + % 50A	0.417 a-d	0.377 e-g	0.397 a-c
	% 40MF + % 60A	0.419 a-d	0.390 c-f	0.405 ab
	% 100 B	0.430 ab	0.344 gh	0.387 b-e
	% 70MF + % 30B	0.426 a-c	0.350 gh	0.388 b-d
	% 60MF + % 40B	0.406 a-e	0.351 gh	0.379 c-e
	% 50MF + % 50B	0.429 ab	0.349 gh	0.389 b-d
	% 40MF + % 60B	0.395 b-e	0.347 gh	0.371 de
	% 100 T	0.424 a-c	0.357 f-h	0.391 b-d
	% 70MF + % 30T	0.434 a	0.344 gh	0.389 b-d
	% 60MF + % 40T	0.435 a	0.339 h	0.387 be
	% 50MF + % 50T	0.430 ab	0.358 f-h	0.394 b-d
% 40MF + % 60T	0.416 a-d	0.349 gh	0.383 b-e	
Biçim Zamanı Ortalaması**		0.419 A	0.363 B	0.391
2014-2015	% 100 MF	0.464 a	0.345 i-j	0.405 ab
	% 100 A	0.425 b-d	0.382 fg	0.404 ab
	% 70MF + % 30A	0.447 ab	0.387 fg	0.417 a
	% 60MF + % 40A	0.468 a	0.366 g-1	0.417 a
	% 50MF + % 50A	0.422 c-d	0.379 f-h	0.401 ab
	% 40MF + % 60A	0.431 b-d	0.394 ef	0.413 a
	% 100 B	0.391 ef	0.344 i-j	0.368 d-f
	% 70MF + % 30B	0.382 fg	0.347 i-j	0.365 d-f
	% 60MF + % 40B	0.384 fg	0.358 h-i	0.371 d-e
	% 50MF + % 50B	0.386 fg	0.324 j	0.355 f
	% 40MF + % 60B	0.380 f-h	0.341 ij	0.361 ef
	% 100 T	0.411 de	0.336 ij	0.374 de
	% 70MF + % 30T	0.435 bc	0.346 i-j	0.391 bc
	% 60MF + % 40T	0.420 cd	0.329 j	0.375 de
	% 50MF + % 50T	0.419 cd	0.339 ij	0.379 cd
% 40MF + % 60T	0.429 b-d	0.358 h-i	0.394 bc	
Biçim Zamanı Ortalaması**		0.418 A	0.355 B	0.387
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	0.425 a-d	0.343 i	0.384 c-f
	% 100 A	0.416 c-e	0.395 e-1	0.406 ab
	% 70MF + % 30A	0.442 a	0.395 e-1	0.419 a
	% 60MF + % 40A	0.440 ab	0.384 h1	0.412 ab
	% 50MF + % 50A	0.419 a-d	0.378 ı	0.399 bc
	% 40MF + % 60A	0.425 a-d	0.392 f-1	0.409 ab
	% 100 B	0.411 d-f	0.344 i	0.378 d-g
	% 70MF + % 30B	0.404 d-h	0.349 i	0.377 e-g
	% 60MF + % 40B	0.395 e-1	0.354 i	0.375 e-g
	% 50MF + % 50B	0.407 d-g	0.337 i	0.372 f-g
	% 40MF + % 60B	0.388 g-1	0.344 i	0.366 g
	% 100 T	0.418 b-e	0.346 i	0.382 d-f
	% 70MF + % 30T	0.435 a-c	0.345 i	0.390 cd
	% 60MF + % 40T	0.427 a-d	0.334 i	0.381 d-f
	% 50MF + % 50T	0.425 a-d	0.348 i	0.387 d-f
% 40MF + % 60T	0.422 a-d	0.353 i	0.388 c-e	
Biçim Zamanı Ortalaması**		0.419 A	0.355 B	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

Çalışmadan elde edilen P oranları Kacar, 1984'in bildirdiği değerler (% 0.05-0.43) arasındadır. Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda P oranı % 0.19-

0.22 arasında değişmiştir (Çimrin ve diğ., 2001; Karaca ve Çimrin, 2002). Mevcut çalışmadan elde edilen P oranları diğer araştırmacıların bulgularından daha yüksek olmuştur. Bu durum kullanılan çeşit, karışım ve uygulanan kültürel işlemlerin farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4.1.16. Kalsiyum (Ca) oranı

Farklı dönemlerde hasat edilen macar fiği + tahıl karışımlarının 2013-2014 ve 2014-2015 yıllarında belirlenen Ca (Kalsiyum) oranları (%) ve aralarında istatistiksel farklılık olan ortalamalar için Duncan gruplandırılması Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Yapılan istatistiki analizlere göre birinci yılda Ca oranı üzerine biçim zamanı önemli ($p<0.05$), karışım oranı ise çok önemli ($p<0.01$) etki göstermiş, biçim zamanı x karışım interaksyonu ise önemsiz olmuştur. Bu yılda en düşük Ca oranı birinci biçim zamanı % 100A (% 0.08), en yüksek birinci biçim zamanı % 100MF (% 1.46) parsellerinde belirlenmiştir. Biçim zamanlarının ortalaması olarak karışım oranları incelendiğinde Ca oranı % 0.10 (% 100A) - % 1.39 (% 100MF) arasında değişmiştir (Çizelge 4.18).

Çalışmanın ikinci yılında Ca oranı bakımından biçim zamanları ve karışım oranları arasındaki fark ve biçim zamanı x karışım interaksyonu çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. Denemenin ilk yılında olduğu gibi, en düşük Ca oranı % 0.10 ile 1. biçim zamanı % 100A parselinde, en yüksek ise % 1.23 ile 1. biçim zamanı % 100MF parsellerinde belirlenmiştir. Biçim zamanlarının ortalaması olarak karışım oranlarına göre en düşük Ca oranı % 0.12 (% 100A), en yüksek ise % 1.21 (% 100MF) olmuştur (Çizelge 4.18).

Birleştirilmiş yıllara göre yapılan analizlerde Ca oranı yönünden biçim zamanları ve karışım oranları arasındaki fark % 1 olasılık düzeyinde önemli iken, yıllar arasındaki fark ve biçim zamanı x karışım oranı interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Ca oranı % 0.09 (1. biçim zamanı ve % 100A) ile % 1.35 (1. biçim zamanı ve % 100MF) arasında değişmiştir. Biçim zamanlarının ortalaması olarak karışım oranları değerlendirildiğinde, en düşük Ca oranı % 0.11 ile % 100A, en yüksek ise % 1.31 ile % 100MF parsellerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.18).

Karışım oranları kıyaslandığında en yüksek Ca oranı macar fiği + buğday parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.18). Bu durum, buğdayın zayıf gelişmesi

nedeniyle botanik kompozisyonda macar fiği oranının yüksek olmasından kaynaklanmıştır.

Çizelge 4.18. Macar fiği+tahıl karışımlarına ait Kalsiyum (Ca) oranları (%)

Yıllar	İşlemler	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama
2013-2014	% 100 MF	1.46	1.31	1.39 a
	% 100 ARPA	0.08	0.11	0.10 h
	% 70MF + % 30A	0.53	0.21	0.37 ef
	% 60MF + % 40A	0.41	0.20	0.31 fg
	% 50MF + % 50A	0.38	0.14	0.26 fg
	% 40MF + % 60A	0.29	0.20	0.25 fg
	% 100 B	0.22	0.22	0.22 g
	% 70MF + % 30B	0.97	0.90	0.94 b
	% 60MF + % 40B	0.99	0.83	0.91 b
	% 50MF + % 50B	0.88	0.67	0.78 c
	% 40MF + % 60B	0.80	0.77	0.79 c
	% 100 T	0.22	0.15	0.19 h
	% 70MF + % 30T	0.62	0.50	0.56 d
	% 60MF + % 40T	0.60	0.42	0.51 d
% 50MF + % 50T	0.54	0.42	0.48 de	
% 40MF + % 60T	0.55	0.59	0.57d	
Biçim Zamanı Ortalaması*		0.60A	0.48 B	0.54
2014-2015	% 100 MF	1.23 a	1.19 a	1.21 a
	% 100 A	0.10 m	0.14 m	0.12 i
	% 70MF + % 30A	0.48 h-i	0.42 ı-k	0.45 g
	% 60MF + % 40A	0.44 ı-j	0.44 ı-j	0.44 gh
	% 50MF + % 50A	0.41 ı-k	0.45 ı-j	0.43 gh
	% 40MF + % 60A	0.36 j-l	0.39 i-k	0.38 h
	% 100 B	0.27 l	0.12 m	0.20 ı
	% 70MF + % 30B	0.74 c-e	0.69 ef	0.72 c
	% 60MF + % 40B	0.84 b-c	0.76 c-e	0.80 b
	% 50MF + % 50B	0.77 c-e	0.55 g-h	0.66 cd
	% 40MF + % 60B	0.70 d-f	0.62 f-g	0.66 cd
	% 100 T	0.32 k-l	0.12 m	0.22 ı
	% 70MF + % 30T	0.89 b	0.50 hı	0.70 cd
	% 60MF + % 40T	0.79 cd	0.48 h-i	0.64 de
% 50MF + % 50T	0.70 d-f	0.47 h-i	0.59 ef	
% 40MF + % 60T	0.72 d-f	0.36 j-l	0.54 f	
Biçim Zamanı Ortalaması**		0.61 A	0.48 B	0.55
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	1.35	1.26	1.31 a
	% 100 A	0.09	0.12	0.11 ı
	% 70MF + % 30A	0.50	0.32	0.41 f
	% 60MF + % 40A	0.43	0.32	0.38 fg
	% 50MF + % 50A	0.40	0.29	0.35 fg
	% 40MF + % 60A	0.33	0.20	0.27 g
	% 100 B	0.25	0.17	0.21 h
	% 70MF + % 30B	0.85	0.79	0.82 b
	% 60MF + % 40B	0.92	0.80	0.86 b
	% 50MF + % 50B	0.82	0.61	0.72 c
	% 40MF + % 60B	0.75	0.69	0.72 c
	% 100 T	0.27	0.14	0.21 h
	% 70MF + % 30T	0.75	0.50	0.63 d
	% 60MF + % 40T	0.70	0.45	0.58 de
% 50MF + % 50T	0.62	0.45	0.54 e	
% 40MF + % 60T	0.63	0.48	0.56 e	
Biçim Zamanı Ortalaması**		0.60 A	0.48 B	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

Çalışmada belirlenen Ca oranları kaba yemlerde bulunması gereken değerlerin (% 0.1-10) arasında olmuştur (Kacar, 1984). Farklı araştırmacılar tarafından yapılan macar fiği + tahıl karışımlarındaki Ca oranı % 0.85-1.17 arasında değişmiştir (Çimrin ve diğ., 2001; Karaca ve Çimrin, 2002). Mevcut çalışmadan elde edilen Ca oranları, diğer araştırmacıların bulguları ile farklılık göstermektedir. Bu durum ekolojik faktörler, uygulanan karışım oranları, kullanılan çeşitler ve uygulanan kültürel işlemlerin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.1.17. Magnezyum (Mg) oranı

Farklı dönemlerde hasat edilen macar fiği + tahıl karışımlarında 2013-2014 ve 2014-2015 yıllarında belirlenen Mg (magnezyum) oranları (%) ve aralarında istatistiksel farklılık olan ortalamalar için Duncan gruplandırılması Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Birinci yılda Mg oranı üzerine biçim zamanının etkisi önemsiz iken, karışım oranının etkisi ve biçim zamanı x karışım interaksyonu çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. İkinci yılda Mg oranı bakımından biçim zamanları ve karışım oranları arasındaki fark ve bu iki faktörün interaksyonu çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. Birleştirilmiş yıllarda Mg oranları bakımından yıllar, biçim zamanları, karışım oranları arasındaki fark ve karışım x biçim zamanı interaksyonu % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.19).

Buna göre, 2013-2014, 2014-2015 ve birleştirilmiş yıllarda, en düşük Mg oranı birinci biçim zamanı % 100A (sırasıyla % 0.09-0.05-0.07), en yüksek ise birinci biçim zamanı % 100MF (sırasıyla % 0.30-0.28-0.29) parsellerinden elde edilmiştir. Aynı ve birleştirilmiş yıllarda belirlenen ortalama Mg oranları ise sırasıyla % 0.16-0.14-0.15 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.19).

Karışım oranları incelendiğinde en düşük Mg oranı aynı ve birleştirilmiş yıllarda % 100 A (% 0.13-0.06-0.09), % 100 B (% 0.12-0.07-0.09) ve % 100T (% 0.11-0.10-0.11), en yüksek ise % 100MF (% 0.29-0.24-0.27) parsellerinden elde edilmiş, birinci ve ikinci yıl ortalama Mg oranı ise sırasıyla % 0.16 ve % 0.14 olmuştur (Çizelge 4.19).

Karışımlar arasında en yüksek Mg oranı macar fiği ile buğday parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.19). Bu durum macar fiğinin buğday ile karışımlarında botanik kompozisyon oranının yüksek olmasından kaynaklanmıştır.

Çizelge 4.19. Macar fiği+tahıl karışımlarına ait Magnezyum (Mg) oranları (%)

Yıllar	İşlemler	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama **
2013-2014	% 100 MF	0.30 a	0.28 a	0.29 a
	% 100 ARPA	0.09 k	0.16 d-ı	0.13 ef
	% 70MF + % 30A	0.15 f-j	0.16 d-i	0.16 c
	% 60MF + % 40A	0.14 f-j	0.15 e-i	0.15 cd
	% 50MF + % 50A	0.14 f-j	0.12 ı-k	0.13 ef
	% 40MF + % 60A	0.14 g-j	0.11 i-k	0.13 ef
	% 100 B	0.10 j-k	0.13 g-k	0.12 f
	% 70MF + % 30B	0.21 b-c	0.20 b-d	0.21 b
	% 60MF + % 40B	0.23 b	0.20 b-d	0.22 b
	% 50MF + % 50B	0.22 b	0.17 c-h	0.20 b
	% 40MF + % 60B	0.19 b-e	0.19 b-f	0.19 b
	% 100 T	0.10 j-k	0.12 ı-k	0.11 f
	% 70MF + % 30T	0.17 c-h	0.15 e-i	0.16 c
	% 60MF + % 40T	0.17 c-h	0.14 f-j	0.16 c
	% 50MF + % 50T	0.16 d-ı	0.14 g-j	0.15 cd
% 40MF + % 60T	0.14 g-j	0.18 c-g	0.16 c	
Biçim Zamanı Ortalaması		0.16	0.16	0.16 A
2014-2015	% 100 MF	0.28 a	0.20 b	0.24 a
	% 100 A	0.05 k	0.06 j-k	0.06 g
	% 70MF + % 30A	0.12 f-h	0.13 f-h	0.13 e
	% 60MF + % 40A	0.10 h-i	0.13 f-g	0.12 ef
	% 50MF + % 50A	0.12 f-h	0.13 f-h	0.13 e
	% 40MF + % 60A	0.11 g-i	0.11 g-i	0.11 ef
	% 100 B	0.08 ı-j	0.06 j-k	0.07 g
	% 70MF + % 30B	0.18 c	0.16 c-e	0.17 bc
	% 60MF + % 40B	0.19 c	0.17 c-e	0.18 b
	% 50MF + % 50B	0.17 c-e	0.13 f-g	0.15 d
	% 40MF + % 60B	0.16 c-e	0.15 d-f	0.16 c
	% 100 T	0.11 g-ı	0.08 i-k	0.10 f
	% 70MF + % 30T	0.19 c	0.14 ef	0.17 bc
	% 60MF + % 40T	0.18 c	0.12 f-h	0.15 d
	% 50MF + % 50T	0.17 c-e	0.13 f-h	0.15 d
% 40MF + % 60T	0.17 cd	0.12 f-h	0.15 d	
Biçim Zamanı Ortalaması**		0.15 A	0.13 B	0.14 B
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	0.29 a	0.25 b	0.27 a
	% 100 A	0.07 m	0.11 i-l	0.09 i
	% 70MF + % 30A	0.13 ı-j	0.14 h-i	0.14 fg
	% 60MF + % 40A	0.12 i-k	0.14 h-i	0.13 gh
	% 50MF + % 50A	0.13 ı-j	0.12 i-k	0.13 gh
	% 40MF + % 60A	0.12 i-k	0.11 i-l	0.12 hı
	% 100 B	0.09 lm	0.09 lm	0.09 i
	% 70MF + % 30B	0.19 c-d	0.18 d-f	0.19 bc
	% 60MF + % 40B	0.21 c	0.18 c-e	0.20 b
	% 50MF + % 50B	0.19 cd	0.15 g-i	0.17 cd
	% 40MF + % 60B	0.18 d-g	0.17 d-h	0.18 cd
	% 100 T	0.11 i-l	0.10 kl	0.11 ii
	% 70MF + % 30T	0.18 d-f	0.15 h-i	0.17 cd
	% 60MF + % 40T	0.18 d-g	0.13 ı-j	0.16 de
	% 50MF + % 50T	0.16 e-h	0.13 ı-j	0.15 ef
% 40MF + % 60T	0.16 f-ı	0.15 h-i	0.16 de	
Biçim Zamanı Ortalaması**		0.16 A	0.14 B	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

Belirlenen Mg oranları Kacar, 1984'ın bildirdiği değerler (% 0.02-2.5) arasındadır. Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda Mg oranı % 0.34-

0.45 arasında değişmiştir (Çimrin ve diğ., 2001; Karaca ve Çimrin, 2002). Belirlenen Mg oranları diğer araştırıcıların bulguları ile uyum göstermektedir.

Tahıllarda olgunlaşmasının ilerlemesi sindirim ve besleme değerini azaltmaktadır. Özellikle besleme değerinin bir göstergesi olan yaprak/sap oranı biçim zamanının ilerlemesiyle azalmakta, dolayısıyla mineral madde içerikleri ve sindirilme oranı da düşmektedir (Orak ve diğ., 2004; Taş, 2011). Bu nedenle, çalışmada ikinci biçim zamanında belirlenen K, P, Ca ve Mg oranları birinci biçime göre daha düşük bulunmuştur (Çizelge 4.16, 4.17, 4.18 ve 4.19).

4.2. Silajlık Mısır

4.2.1. Bitki boyu

Farklı tohum oranları ile ekilen ve farklı olum dönemlerinde biçilen macar fiği + tahıl karışımlarının ardından ekilen mısırın bitki boyuna ait değerler ve aralarında istatistiksel farklılık olan ortalamalar için Duncan çoklu karşılaştırma testi Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Buna göre ekim zamanının mısırın bitki boyu üzerine etkisi birinci yılda ve birleştirilmiş yıllarda çok önemli ($P<0.01$), ikinci yılda ise önemsiz olmuştur. Macar fiği + tahıl karışım oranlarının mısırın bitki boyuna etkisi ise birinci yılda önemsiz, ikinci yılda % 5 ve birleştirilmiş yıllarda % 1 düzeyinde önemli olmuştur. Mısırın bitki boyuna ilişkin ekim zamanı x ön bitki karışım oranı interaksyonu ayrı yıllarda önemsiz iken, birleştirilmiş yıllarda çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. İşlemler ve yıllara göre ortalama bitki boyu 2.87 m – 2.72 m arasında değişmiş ve işlem x yıl interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 4.20).

2014 vejetasyon döneminde silajlık mısırın bitki boyu 2.25 m (2. ekim zamanı ve ön bitki % 60MF + % 40A) - 3.20 m (1. ekim zamanı, ön bitki % 50MF + % 50A ve Anız) arasında değişmiştir. Ön bitki karışımlarının ortalamasına göre ise, mısırdaki en kısa bitki boyu 2.28 m (% 100A), en uzun ise 3.01 m (Anız) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

İkinci yılda işlemler ve ekim zamanlarına göre bitki boyu 2 . ekim zamanı % 70MF+30T ve % 40MF+60T parselleri üzerine ekilen mısırdaki en düşük (2.58 m), % 100T parseli üzerine ekilen mısırdaki ise en yüksek (3.04 m) olmuştur. Ön bitkide hasat zamanlarının ortalaması olarak karışım oranları incelendiğinde ise silajlık mısır

bitki boyu 2.64 m (% 40MF+60T) ile 2.96 m (% 40MF+60A) arasında değişmiş ve ortalama 2.84 m olmuştur (Çizelge 4.20).

İki yılın ortalama değerlerine bakıldığında en kısa bitki boyu istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 1. ekim zamanında % 100A (2.53 m) ve ikinci ekim zamanında % 100A (2.47 m), % 70MF+30A (2.58), % 60MF+40A (2.57 m), % 70MF+30T (2.59 m) ve % 40MF+60T (2.64 m) parselleri üzerine ekilen mısır bitkilerinden elde edilmiş, en uzun bitki boyu 2.92 (1. ekim zamanı ve Anız) ve 3.10 (1. ekim zamanı ve % 50MF+50A) m arasında değişmiştir. Ön bitki hasat zamanlarının ortalaması olarak karışım oranları incelendiğinde ise mısırın bitki boyu 2.50 m (% 100A) ile 2.92 m (% 70MF+30B) arasında değişmiştir (Çizelge 4.20).

Farklı araştırmacılar tarafından elde edilen silajlık mısıra ait bitki boyu değerleri 1.73-3.37 m arasında değişmiştir (Sönmez ve diğ., 2001; Erdoğan ve Altınok, 2003; Akdeniz ve diğ., 2004; Keskin ve diğ., 2005; Turgut ve diğ., 2005; Tezel ve Üstün, 2006; Bulut ve diğ., 2008; Yılmaz ve diğ., 2008; Erdal ve diğ., 2009; Geren ve Kavut, 2009; Koca ve diğ., 2009; Erdal ve diğ., 2009; Gheysarı ve diğ., 2009; Çelebi ve diğ., 2010; Kuşaksız ve Kaya, 2010; Kuşaksız, 2010; Erdem, 2011; Olgun ve diğ., 2012; Özata ve diğ., 2012).

Ekim nöbeti içerisinde mevcut bitkiden önce ekilmiş olan bitkiye ön bitki denir (Acar ve diğ., 2009). Özellikle mısır gibi topraktan yüksek miktarda besin maddesi kaldıracak bitkilerin ön bitkisi çok önemlidir. Dolayısıyla mısırdan önce baklagillerin toprağa kazandırdığı azot gibi besin maddeleri sayesinde mısırın da verimi artmaktadır (Kavut ve Geren, 2005). Mevcut çalışmada silajlık mısırın ön bitkisi olarak macar fiği + tahıl karışımları kullanılmıştır. Besin maddesinin yanında, ön bitkinin araziye terk etme zamanı da ardından ekilen bitkinin vejetasyon süresini ve gelişme durumunu etkilemektedir. Orta Anadolu gibi, ikinci ürün için ekolojik koşulları sınırlı olan bölgelerde ön bitki seçimi daha da önemlidir.

Birinci yıl mısırın bitki boyu değerleri ikinci yıla oranla genellikle daha düşük olmuştur. Bu durum ikinci yılın birinci yıla oranla vejetasyon süresince daha yağışlı olmasından (Çizelge 3.2) kaynaklanmaktadır. Kurak dönemlerde topraktaki büyük gözeneklerin hacmi artmakta, küçük gözenekler ise azalmaktadır. Bu sebeple, topraktaki su -15 atmosferin altında bir potansiyelle tutulmakta ve artan toprak agregasyonu ile birlikte yarayışlı su bitkiler tarafından kullanılamamaktadır (Jamison, 1953).

Çizelge 4.20. Silajlık mısıra ait bitki boyu değerleri (m)

Yıllar	Ön bitki	1. Ekim	2. Ekim	Ortalama**
2014	% 100 MF	2.85	2.71	2.78
	% 100 ARPA	2.27	2.28	2.28
	% 70MF + % 30A	2.99	2.40	2.70
	% 60MF + % 40A	2.96	2.25	2.61
	% 50MF + % 50A	3.20	2.50	2.85
	% 40MF + % 60A	3.02	2.67	2.85
	% 100 B	2.98	2.74	2.86
	% 70MF + % 30B	2.88	2.87	2.88
	% 60MF + % 40B	2.80	2.74	2.77
	% 50MF + % 50B	3.01	2.65	2.83
	% 40MF + % 60B	2.69	2.66	2.68
	% 100 T	2.68	2.50	2.59
	% 70MF + % 30T	2.79	2.60	2.70
	% 60MF + % 40T	2.93	2.75	2.84
	% 50MF + % 50T	2.91	2.71	2.81
% 40MF + % 60T	2.92	2.71	2.82	
ANIZ	3.20	2.81	3.01	
Ekim Zamanı Ortalaması**		2.89 A	2.62 B	2.75 B
2015	% 100 MF	2.84	2.75	2.80 a-d
	% 100 A	2.79	2.66	2.73 b-d
	% 70MF + % 30A	2.87	2.76	2.82 a-d
	% 60MF + % 40A	2.94	2.89	2.92 ab
	% 50MF + % 50A	3.00	2.86	2.93 ab
	% 40MF + % 60A	2.91	3.00	2.96 a
	% 100 B	2.94	2.89	2.92 ab
	% 70MF + % 30B	2.89	3.01	2.95 ab
	% 60MF + % 40B	2.84	2.87	2.86 a-d
	% 50MF + % 50B	2.90	2.84	2.87 a-c
	% 40MF + % 60B	2.84	2.94	2.89 a-c
	% 100 T	2.81	3.04	2.93 ab
	% 70MF + % 30T	2.76	2.58	2.67cd
	% 60MF + % 40T	2.94	2.80	2.87 a-c
	% 50MF + % 50T	2.97	2.74	2.86 a-d
% 40MF + % 60T	2.69	2.58	2.64 d	
ANIZ	2.63	2.71	2.67 cd	
Ekim Zamanı Ortalaması		2.86	2.82	2.84 A
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	2.84 b-h	2.73 f-j	2.79 b-e
	% 100 A	2.53 k-l	2.47 l	2.50 f
	% 70MF + % 30A	2.93 a-e	2.58 j-l	2.76 c-e
	% 60MF + % 40A	2.95 a-d	2.57 j-l	2.76 c-e
	% 50MF + % 50A	3.10 a	2.68 h-k	2.89 ab
	% 40MF + % 60A	2.97 a-b	2.84 b-h	2.91 ab
	% 100 B	2.96 a-c	2.82 b-ı	2.89 ab
	% 70MF + % 30B	2.89 b-g	2.94 a-d	2.92 a
	% 60MF + % 40B	2.82 b-ı	2.81 b-ı	2.82 a-d
	% 50MF + % 50B	2.96 a-c	2.74 e-j	2.85 a-c
	% 40MF + % 60B	2.77 d-l	2.80 b-ı	2.79 b-e
	% 100 T	2.74 e-j	2.77 c-ı	2.76 c-e
	% 70MF + % 30T	2.78 c-ı	2.59 i-l	2.69 e
	% 60MF + % 40T	2.93 a-d	2.77 c-ı	2.85 a-c
	% 50MF + % 50T	2.94 a-d	2.73 g-j	2.84 a-d
% 40MF + % 60T	2.81 b-ı	2.64 i-l	2.73 de	
ANIZ	2.92 a-f	2.76 d-ı	2.84 a-d	
Ekim Zamanı Ortalaması**		2.87 A	2.72 B	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

Bazı macar fiği + tahıl karışımlarının bulunduğu parsellerde bitki boyu değerlerinin, anız parsellerine oranla daha uzun olduğu grlmektedir (Çizelge 4.20). Bu farklılıklar silajlık mısırdn n bitkisi niteliğinde olan macar fiği + tahıl karışımlarının artıklarının sulama suyunun etkisi ile parçalanması ve mineralize olan azot ve diğer besin elementlerinin mısır tarafından kullanılmasından kaynaklanmış olabilir Nitekim, baklagiller ekim nöbetinde n bitki olarak değerlendirildiğinde, kendinden sonra gelen bitkilerin gelişimini teşvik etmektedir (Gürses, 2010). Ayrıca n bitkinin tarlayı daha önce terk etmesi mısırdn aktif olarak yararlanabileceği daha uzun bir vejetasyon suresi sağlamış (Sönmez ve diğer., 2001), bu nedenle birinci ekim zamanında mısırdn bitki boyu daha uzun olmuştur (Çizelge 4.20).

4.2.2. Gövde apı

Silajlık mısıra ait gövde çapı değerleri ve aralarında istatistiksel farklılık olan ortalamalar için Duncan oklu karşılaştırma testi Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Gövde apı bakımından ekim zamanları arasındaki fark birinci yıl ve birleştirilmiş yıllarda % 1, ikinci yılda ise % 5 seviyesinde, n bitkinin etkisi yönünden karışım oranları arasındaki fark birinci yılda % 1 seviyesinde önemli iken, ikinci yılda ve birleştirilmiş yıllarda önemsiz olmuştur. Ekim zamanı x n bitki karışım oranları interaksiyonu ise ayrı ayrı ve birleştirilmiş yıllarda çok önemli ($p < 0.01$) olmuştur (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21 incelendiğinde, 2014 vejetasyon döneminde n bitki ve ekim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, mısırdn gövde çapı 19.09 mm (1. ekim zamanı ve % 40MF+60T) - 27.25 mm (2. ekim zamanı ve % 50MF+50B) mm, n bitki hasat zamanlarının ortalamasına göre ise 20.94 mm (% 70MF+30A) – 25.28 mm (Anız) arasında değişmiş ve ortalama 23.57 mm olarak belirlenmiştir.

2015 yılında mısırdn gövde çapı, n bitkisi % 40MF+60B olan parsellerdeki birinci ekim zamanından elde belirlenen 24.45 mm ile, ikinci ekim zamanı % 60MF+40T n bitki parsellerinde belirlenen 32.00 mm arasında değişmiş, birinci ve ikinci ekim zamanı ortalama gövde çapı ise 25.80 ve 28.92 mm olmuştur. Ekim zamanlarının ortalamasına göre en düşük gövde çapı 26.33 mm (n bitki % 70MF+30T), en yüksek 28.71 mm (n bitki % 40MF+60A) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. Silajlık mısıra ait gövde çapı değerleri (mm)

Yıllar	Ön bitki	1. Ekim	2. Ekim	Ortalama **
2014	% 100 MF	19.64 j-k	26.06 a-d	22.85 c-e
	% 100 ARPA	20.30 i-k	25.63 a-e	22.97 a-e
	% 70MF + % 30A	20.12 i-k	21.76 f-k	20.94 e
	% 60MF + % 40A	23.83 b-h	24.30 a-f	24.07 a-d
	% 50MF + % 50A	24.22 a-g	25.31 a-e	24.77 a-c
	% 40MF + % 60A	21.68 f-k	24.12 a-h	22.90 b-e
	% 100 B	23.32 c-i	24.07 a-h	23.70 a-d
	% 70MF + % 30B	20.83 h-k	24.56 a-f	22.70 c-e
	% 60MF + % 40B	22.78 d-j	24.55 a-f	23.67 a-d
	% 50MF + % 50B	22.67 e-j	27.25 a	24.96 a-c
	% 40MF + % 60B	23.80 b-h	26.62 a-c	25.21 ab
	% 100 T	23.40 b-i	24.87 a-f	24.14 a-d
	% 70MF + % 30T	20.39 i-k	24.96 a-f	22.68 c-e
	% 60MF + % 40T	20.94 g-k	24.74 a-f	22.84 c-e
	% 50MF + % 50T	22.92 d-I	26.64 a-c	24.78 a-c
	% 40MF + % 60T	19.09 k	25.54 a-e	22.32 de
ANIZ	26.72 ab	23.84 b-h	25.28 a	
Ekim Zamanı Ortalaması**		22.15 B	24.99 A	23.57 B
2015	% 100 MF	27.67 c-j	27.01 e-k	27.34
	% 100 A	24.87 i-k	28.39 c-h	26.63
	% 70MF + % 30A	25.41 h-k	28.02 c-I	26.72
	% 60MF + % 40A	27.64 c-j	26.17 g-k	26.91
	% 50MF + % 50A	27.36 d-k	30.03 a-e	28.70
	% 40MF + % 60A	26.78 f-k	30.64 a-c	28.71
	% 100 B	25.23 h-k	29.25 a-g	27.24
	% 70MF + % 30B	24.57 jk	29.11 a-g	26.84
	% 60MF + % 40B	24.72 jk	31.47 ab	28.10
	% 50MF + % 50B	25.30 h-k	27.68 c-j	26.49
	% 40MF + % 60B	24.45 k	30.38 a-d	27.42
	% 100 T	25.12 i-k	29.42 a-f	27.27
	% 70MF + % 30T	25.24 h-k	27.42 d-k	26.33
	% 60MF + % 40T	24.71 jk	32.00 a	28.36
	% 50MF + % 50T	25.07 i-k	29.38 a-f	27.23
	% 40MF + % 60T	26.43 f-k	28.73 b-g	27.58
ANIZ	28.06 c-i	26.61 f-k	27.34	
Ekim Zamanı Ortalaması*		25.80 B	28.92 A	27.36 A
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	23.66 g-1	26.54 a-e	25.10
	% 100 A	22.58 1	27.01 a-e	24.80
	% 70MF + % 30A	22.76 h-1	24.89 e-h	23.83
	% 60MF + % 40A	25.74 c-g	25.23 d-g	25.49
	% 50MF + % 50A	25.79 c-g	27.67 a-c	26.73
	% 40MF + % 60A	24.23 f-1	27.38 a-d	25.81
	% 100 B	24.28 f-1	26.66 a-e	25.47
	% 70MF + % 30B	22.70 h1	26.83 a-e	24.77
	% 60MF + % 40B	23.75 g-1	28.01 ab	25.88
	% 50MF + % 50B	23.99 g-1	27.47 a-c	25.73
	% 40MF + % 60B	24.12 f-1	28.50 a	26.31
	% 100 T	24.26f-1	27.15 a-d	25.71
	% 70MF + % 30T	22.81 h1	26.19 b-f	24.50
	% 60MF + % 40T	22.83 h1	28.37 ab	25.60
	% 50MF + % 50T	23.99 g-1	28.01 ab	26.00
	% 40MF + % 60T	22.76 h1	27.13 a-d	24.95
ANIZ	27.39 a-d	25.22 d-g	26.31	
Ekim Zamanı Ortalaması**		23.98 B	26.96 A	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

Birleştirilmiş yıllara göre mısırın gövde çapı 22.58 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 100A) - 28.50 mm (2. ekim zamanı ve ön bitki % 40MF+60B), ekim zamanlarının ortalaması alındığında ise 23.83 mm (ön bitki % 70MF+30A) ile 26.73 mm (ön bitki % 50MF+50A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.21).

Çalışmada ikinci ekim zamanında belirlenen gövde çapı değerleri birinci ekim zamanına oranla daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.21). Ekimlerin gecikmesi bitkilerde gelişmeyi hızlandırırken, bitki boyunu olumsuz etkilemektedir (Çizelge 4.21) (Sönmez ve diğ., 2001). Bitki boyunun kısılması ile birlikte iki boğum arasının daraldığı ve bitkilerin daha kalın bir gövde oluşturduğu tahmin edilmektedir.

Farklı araştırmacılar tarafından silajlık mısır üzerinde yapılan çalışmalarda gövde çapı 18.4-40.1 mm arasında değişmiştir (Mülayim ve diğ., 2002; Sade ve diğ., 2002; Güneş, 2004; Tezel ve Üstün, 2006; Kılıç ve Gül, 2007; Okan, 2015). Bu çalışmadan elde edilen gövde çapı değerleri farklı araştırmacıların bulguları ile uyum içerisindedir.

4.2.3. Yaprak sayısı

Orta Anadolu koşullarında farklı tohum oranları ile ekilen ve farklı olum dönemlerinde biçilen macar fiği + tahıl karışımlarının ardından ekilen silajlık mısırın yaprak sayısı değerleri ve Duncan gruplandırması Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Yaprak sayısı bakımından mısırın ekim zamanları ve ön bitki karışım oranları arasındaki fark ayrı ve birleştirilmiş yıllarda % 1 olasılık düzeyinde önemli olmuştur. Ekim zamanı x ön bitki karışım oranı interaksyonu ise ikinci yılda önemsiz iken, birinci yılda ve birleştirilmiş yıllarda çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Birinci yılda yaprak sayısı 11.87 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 70MF+30A) - 16.53 adet (1. ekim zamanı ve ön bitki % 50MF+% 50B), ekim zamanlarının ortalaması olarak yaprak sayısı ise 12.94 (ön bitki % 100A) ile 14.63 adet (ön bitki % 100T) arasında değişmiştir (Çizelge 4.22).

İkinci yıl en düşük yaprak sayısı 14.00 adet ile 1. ekim zamanında % 100A ön bitki parselinden, en yüksek ise 15.93 adet ile 2. ekim zamanında % 50MF+50T ve % 100MF ön bitki parsellerinden elde edilmiştir. Ekim zamanlarının ortalaması olarak yaprak sayısı 14.67 (ön bitki %100A) – 15.80 adet (ön bitki % 50MF+50T) arasında değişmiştir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Silajlık mısıra ait yaprak sayısı değerleri (adet)

Yıllar	Ön bitki	1. Ekim	2. Ekim	Ortalama**
2014	% 100 MF	12.87 j-m	13.40 i-l	13.14 e
	% 100 ARPA	13.07 i-m	12.80 k-m	12.94 e
	% 70MF + % 30A	14.33 e-ı	11.87 n	13.10 e
	% 60MF + % 40A	14.93 b-e	12.73 k-n	13.83 cd
	% 50MF + % 50A	15.33 bc	13.33 i-m	14.33 a-c
	% 40MF + % 60A	15.27 b-d	13.47 ı-l	14.37 a-c
	% 100 B	14.47 c-g	12.60 l-n	13.54 de
	% 70MF + % 30B	14.87 b-e	13.00 i-m	13.94 b-d
	% 60MF + % 40B	14.53 c-f	12.40 mn	13.47 de
	% 50MF + % 50B	16.53 a	12.40 mn	14.47ab
	% 40MF + % 60B	14.40 d-h	14.40 d-h	14.40 a-c
	% 100 T	15.33 b-c	13.93 f-I	14.63 a
	% 70MF + % 30T	12.83 k-m	13.80 f-j	13.32 de
	% 60MF + % 40T	14.67 c-f	13.87 f-ı	14.27 a-c
	% 50MF + % 50T	13.07 i-m	13.60 g-k	13.34 de
	% 40MF + % 60T	13.07 i-m	13.60 g-k	13.34 de
ANIZ	15.73 b	13.53 h-l	14.63a	
Ekim Zamanı Ortalaması**		14.43 A	13.22 B	13.83 B
2015	% 100 MF	15.60	15.93	15.77 ab
	% 100 A	14.00	15.33	14.67 e
	% 70MF + % 30A	15.13	15.87	15.50 a-d
	% 60MF + % 40A	15.00	15.73	15.37 a-d
	% 50MF + % 50A	15.33	15.80	15.57 a-c
	% 40MF + % 60A	15.33	15.53	15.43 a-d
	% 100 B	15.13	15.87	15.50 a-d
	% 70MF + % 30B	15.40	15.47	15.44 a-d
	% 60MF + % 40B	14.93	15.73	15.33 a-d
	% 50MF + % 50B	14.87	15.53	15.20 a-e
	% 40MF + % 60B	14.87	15.67	15.27 a-d
	% 100 T	15.07	15.80	15.44 a-d
	% 70MF + % 30T	14.87	15.00	14.94 de
	% 60MF + % 40T	15.33	15.60	15.47 a-d
	% 50MF + % 50T	15.67	15.93	15.80 a
	% 40MF + % 60T	15.27	15.07	15.17 b-e
ANIZ	15.07	15.13	15.10 c-e	
Ekim Zamanı Ortalaması**		15.11 B	15.59 A	15.35 A
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	14.23 i-n	14.67 d-k	14.45 c-f
	% 100 A	13.53 o	14.07 k-o	13.80 g
	% 70MF + % 30A	14.73 c-j	13.87 m-o	14.30 ef
	% 60MF + % 40A	14.97 b-ı	14.23 i-n	14.60 a-e
	% 50MF + % 50A	15.33 a-c	14.57 e-l	14.95 ab
	% 40MF + % 60A	15.30 a-d	14.50 f-m	14.90 ab
	% 100 B	14.80 b-j	14.23 i-n	14.52 b-f
	% 70MF + % 30B	15.13 a-f	14.23 i-n	14.68 a-e
	% 60MF + % 40B	14.73 c-j	14.07 k-o	14.40 d-f
	% 50MF + % 50B	15.70 a	13.97 l-o	14.84 a-d
	% 40MF + % 60B	14.63 e-k	15.03 b-g	14.83 a-d
	% 100 T	15.20 a-e	14.87 b-ı	15.04 a
	% 70MF + % 30T	13.85 no	14.40 g-n	14.13 fg
	% 60MF + % 40T	15.00 b-h	14.73 c-j	14.87 a-c
	% 50MF + % 50T	14.37 h-n	14.77 c-j	14.57 b-e
	% 40MF + % 60T	14.17 j-n	14.33 ı-n	14.25 ef
ANIZ	15.40 ab	14.33 ı-n	14.87 a-c	
Ekim Zamanı Ortalaması**		14.77 A	14.40 B	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farksızdır.

Birleştirilmiş yıllarda en az yaprak sayısı 13.53 adet ile 1. ekim zamanında % 100A ön bitki parselinden, en fazla ise 15.70 adet ile 1. ekim zamanında % 50MF+50B ön bitki parselinden elde edilmiş, ekim zamanlarının ortalamasına göre ise 13.80 adet (ön bitki % 100A) ile 15.04 (ön bitki % 100T) arasında değişmiştir (Çizelge 4.22).

Yaprak sayısı ayrı yıllarda farklılık göstermiş ve birinci yıl ortalama yaprak sayısı 13.83 adet iken, ikinci yıl 15.35 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.22). Bunun nedeni deneme yılları arasındaki iklimsel farklılıklarından (Çizelge 3.2) kaynaklanmış olabilir.

Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda silajlık mısır yaprak sayısı 8.7 ile 15.2 adet arasında değişmiştir (Sönmez ve diğ., 2001; Turgut ve diğ., 2005; Bulut ve diğ., 2008; Kuşaksız, 2010; Kuşaksız ve Kaya, 2010). Mevcut çalışmada belirlenen yaprak sayısı değerleri diğer araştırmacıların bulguları uyumludur.

4.2.4. Koçan sayısı

Farklı tohum oranları ile ekilen ve farklı olum dönemlerinde biçilen macar fiği + tahıl karışımlarının ardından ekilen silajlık mısırın ortalama koçan sayısı değerleri ve Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.23'de verilmiştir.

Yapılan istatistik analizler sonucunda koçan sayısı bakımından ayrı ve birleştirilmiş yıllarda ekim zamanları ile ön bitki karışım oranları arasındaki fark ve ekim zamanı x ön bitki karışım oranı interaksyonu ve denemenin yürütüldüğü yıllar arasındaki fark önemsiz olmuştur.

Çalışmanın ilk yılında en yüksek koçan sayısı 1.40 adet (ön bitki % 50MF+50A ve 1. ekim zamanı) iken, birinci ve ikinci ekim zamanı ortalama koçan sayısı ise 1.14 ve 1.10 adet olmuştur. Ekim zamanlarının ortalamasına göre koçan sayısı 1.00 adet (ön bitkiler % 70MF+30B ve % 70MF+30T) ile 1.34 adet (ön bitki % 50MF+50A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.23).

2015 vejetasyon döneminde birinci ve ikinci biçim zamanı ortalama koçan sayısı sırasıyla 1.18 ve 1.21 olarak belirlenirken, ekim zamanlarının ortalaması olarak ise koçan sayısı 1.07 adet (ön bitki % 40MF+60A) ile 1.34 adet (ön bitki % 100T) arasında değişmiştir (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Silajlık mısıra ait koçan sayısı değerleri (adet)

Yıllar	Ön bitki	1. Ekim	2. Ekim	Ortalama
2014	% 100 MF	1.20	1.07	1.14
	% 100 ARPA	1.00	1.27	1.14
	% 70MF + % 30A	1.13	1.13	1.13
	% 60MF + % 40A	1.33	1.13	1.23
	% 50MF + % 50A	1.40	1.27	1.34
	% 40MF + % 60A	1.20	1.00	1.10
	% 100 B	1.00	1.13	1.07
	% 70MF + % 30B	1.00	1.00	1.00
	% 60MF + % 40B	1.07	1.00	1.04
	% 50MF + % 50B	1.27	1.07	1.17
	% 40MF + % 60B	1.00	1.13	1.07
	% 100 T	1.00	1.07	1.04
	% 70MF + % 30T	1.00	1.00	1.00
	% 60MF + % 40T	1.13	1.00	1.07
	% 50MF + % 50T	1.20	1.00	1.10
	% 40MF + % 60T	1.13	1.13	1.13
ANIZ	1.33	1.33	1.33	
Ekim Zamanı Ortalaması		1.14	1.10	1.12
2015	% 100 MF	1.27	1.00	1.14
	% 100 A	1.07	1.40	1.24
	% 70MF + % 30A	1.13	1.33	1.23
	% 60MF + % 40A	1.13	1.13	1.13
	% 50MF + % 50A	1.27	1.13	1.20
	% 40MF + % 60A	1.07	1.07	1.07
	% 100 B	1.27	1.07	1.17
	% 70MF + % 30B	1.27	1.07	1.17
	% 60MF + % 40B	1.13	1.13	1.13
	% 50MF + % 50B	1.13	1.40	1.27
	% 40MF + % 60B	1.20	1.40	1.30
	% 100 T	1.27	1.40	1.34
	% 70MF + % 30T	1.00	1.27	1.14
	% 60MF + % 40T	1.27	1.13	1.20
	% 50MF + % 50T	1.27	1.20	1.24
	% 40MF + % 60T	1.13	1.33	1.23
ANIZ	1.27	1.13	1.20	
Ekim Zamanı Ortalaması		1.18	1.21	1.20
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	1.23	1.03	1.13
	% 100 A	1.03	1.33	1.18
	% 70MF + % 30A	1.13	1.23	1.18
	% 60MF + % 40A	1.23	1.13	1.18
	% 50MF + % 50A	1.33	1.20	1.27
	% 40MF + % 60A	1.13	1.03	1.08
	% 100 B	1.13	1.10	1.12
	% 70MF + % 30B	1.13	1.03	1.08
	% 60MF + % 40B	1.10	1.07	1.09
	% 50MF + % 50B	1.20	1.23	1.22
	% 40MF + % 60B	1.10	1.27	1.19
	% 100 T	1.13	1.23	1.18
	% 70MF + % 30T	1.00	1.13	1.07
	% 60MF + % 40T	1.20	1.07	1.14
	% 50MF + % 50T	1.23	1.10	1.17
	% 40MF + % 60T	1.13	1.23	1.18
ANIZ	1.30	1.23	1.27	
Ekim Zamanı Ortalaması		1.16	1.16	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

İki yılın birleştirilmiş ortalama değerlerinde en düşük koçan sayısı 1.00 adet (ön bitki % 70MF+30T ve 2. ekim zamanı), en yüksek ise 1.33 adet (1. ekim zamanı ve ön bitki % 50MF+60A, 2. ekim zamanı ve ön bitki % 100A) olarak belirlenmiştir. Ekim zamanlarının ortalaması olarak koçan sayısı ise 1.08 (ön bitkiler % 40MF+60A ve % 70MF+30B) ile 1.27 adet (ön bitkiler % 50MF+50A ve Anız) arasında değişmiştir (Çizelge 4.23).

Mevcut çalışmadan elde edilen koçan sayısı değerleri, farklı araştırmacıların (Gençtürk, 2007; Bulut ve diğ., 2008; Moralar, 2011) bulguları (0.9-1.6 adet) ile uyumludur.

4.2.5. Koçan ağırlığı

Farklı zamanlarda ekilen silajlık mısırdaki belirlenen koçan ağırlıklarına ait değerler ve Duncan gruplandırması Çizelge 4.24'de verilmiştir.

Buna göre ekim zamanının mısırın koçan ağırlığı üzerine etkisi ayrı yıllarda önemli ($p < 0.05$), birleştirilmiş yıllarda çok önemli ($P < 0.01$) olmuştur. Ön bitki karışım oranlarının mısırın koçan ağırlığı üzerine etkisi ise ayrı yıllarda çok önemli ($p < 0.01$) iken, birleştirilmiş yıllarda önemsiz olmuştur. Ekim zamanı x ön bitki karışım oranı etkisi ise ayrı ve birleştirilmiş yıllarda önemsiz bulunmuştur.

2014 vejetasyon döneminde silajlık mısırın koçan ağırlığı 108.67 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 100MF) - 258.80 gr (1. ekim zamanı ve ön bitki Anız), ekim zamanlarının ortalaması olarak ise koçan ağırlığı 116.77 (ön bitki % 100MF) ve 208.13 gr (ön bitki % 70MF+30A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.24).

İkinci yılında silajlık mısırın koçan ağırlığı 1. ekim zamanı ve % 50MF+50T ön bitki parseli üzerine ekilen mısırdaki en düşük (180.87 gr), 1. ekim zamanı ve % 100B parseli üzerine ekilen mısırdaki ise en yüksek (309.40 gr) olmuştur. Ekim zamanlarının ortalaması olarak ise koçan ağırlığı 198.34 gr (ön bitki % 50MF+50T) ile 276.70 gr (ön bitki Anız) arasında değişmiştir (Çizelge 4.24).

Birleştirilmiş yıllarda silajlık mısırın koçan ağırlığı işlemler ve ekim zamanları bakımından 166.63 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 50MF+50B) ve 272.47 gr (1. ekim zamanı ve ön bitki Anız), ekim zamanlarının ortalamasında ise 183.97 (ön bitki % 50MF+50T) - 228.36 gr (ön bitki % 100B) arasında değişmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Silajlık mısıra ait koçan ağırlığı değerleri (g)

Yıllar	Ön bitki	1. Ekim	2. Ekim	Ortalama**
2014	% 100 MF	124.87	108.67	116.77 d
	% 100 ARPA	179.53	171.13	175.33 a-c
	% 70MF + % 30A	213.73	202.53	208.13 a
	% 60MF + % 40A	216.67	151.67	184.17 ab
	% 50MF + % 50A	199.33	200.20	199.77 a
	% 40MF + % 60A	217.07	126.47	171.77 a-c
	% 100 B	235.67	155.87	195.77 a
	% 70MF + % 30B	146.80	122.93	134.87 cd
	% 60MF + % 40B	177.00	130.93	153.97 b-d
	% 50MF + % 50B	188.00	154.40	171.20 a-c
	% 40MF + % 60B	173.20	108.93	141.07 cd
	% 100 T	178.67	131.93	155.30 b-d
	% 70MF + % 30T	159.13	114.53	136.83 cd
	% 60MF + % 40T	141.73	142.93	142.33 cd
	% 50MF + % 50T	158.00	120.93	139.47 cd
	% 40MF + % 60T	156.33	133.47	144.90 b-d
ANIZ	258.80	148.07	203.44 a	
Ekim Zamanı Ortalaması*		183.80 A	142.68 B	163.24 B
2015	% 100 MF	271.93	204.80	238.37 a-d
	% 100 A	226.40	213.00	219.70 cd
	% 70MF + % 30A	279.27	221.27	250.27 a-c
	% 60MF + % 40A	248.73	223.80	236.27 a-d
	% 50MF + % 50A	257.93	251.13	254.53 a-c
	% 40MF + % 60A	243.87	221.13	232.50 b-d
	% 100 B	309.40	206.87	258.14 a-c
	% 70MF + % 30B	283.07	258.27	270.67 ab
	% 60MF + % 40B	264.73	241.33	253.03 a-c
	% 50MF + % 50B	255.07	241.00	248.04 a-c
	% 40MF + % 60B	276.47	220.20	248.34 a-c
	% 100 T	242.60	203.27	222.94 cd
	% 70MF + % 30T	225.27	220.33	222.80 cd
	% 60MF + % 40T	281.67	238.27	259.97 a-c
	% 50MF + % 50T	180.87	215.80	198.34 d
	% 40MF + % 60T	244.33	223.47	233.90 a-d
ANIZ	286.13	267.27	276.70 a	
Ekim Zamanı Ortalaması*		257.51 A	227.72 B	242.61 A
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	198.40	180.77	189.59
	% 100 A	202.97	215.83	209.40
	% 70MF + % 30A	246.50	201.77	224.14
	% 60MF + % 40A	232.70	191.77	212.24
	% 50MF + % 50A	228.63	188.00	208.32
	% 40MF + % 60A	230.47	174.10	202.29
	% 100 B	272.54	184.17	228.36
	% 70MF + % 30B	214.94	206.13	210.54
	% 60MF + % 40B	220.87	176.30	198.59
	% 50MF + % 50B	221.54	166.63	194.09
	% 40MF + % 60B	224.84	175.20	200.02
	% 100 T	210.64	167.57	189.11
	% 70MF + % 30T	192.20	182.90	187.55
	% 60MF + % 40T	211.70	166.83	189.27
	% 50MF + % 50T	169.44	198.50	183.97
	% 40MF + % 60T	200.33	207.43	203.88
ANIZ	272.47	180.77	226.62	
Ekim Zamanı Ortalaması**		220.66 A	186.16 B	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

Birinci ekim zamanında ekilen parsellerden elde edilen koçan ağırlığı değerleri, ikinci ekim zamanına oranla daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.24). Bunun nedeni ön bitkinin araziden daha önce kaldırılması ve mısır için daha aktif kullanabileceği uzun bir vejetasyon süresi bırakmasından (Sönmez ve diğ., 2001) kaynaklanmış olabilir. Nitekim, ekimin gecikmesi ile vejetasyon süresi kısalmış, sıcaklıklar da azalmaktadır. Azalan sıcaklıklar ile beraber artan gece ve gündüz sıcaklık farkı mısırın dane doldurma süresini ve dolayısıyla koçan ağırlığı azaltmış olabilir.

Denemenin yürütüldüğü yıllarda koçan ağırlıkları bakımından farklılıklar olmuştur. Bu durum iki yıl arasındaki iklimsel farklılıklardan (Çizelge 3.2) kaynaklanmış olabilir. Çalışma sonunda elde edilen koçan ağırlıkları Moralar, (2011)'ın 210.0-300.0 gr arasındaki değerler ile uyumludur.

4.2.6. Yaprak/gövde oranı

Silajlık mısırdaki belirlenen yaprak/gövde oranı değerleri ve aralarında istatistiksel farklılık olan ortalamalar için Duncan gruplandırılması Çizelge 4.25'de verilmiştir.

2014 yılında mısırın yaprak/gövde oranına ekim zamanının etkisi % 1 seviyesinde önemli iken, ön bitki karışım oranının etkisi ve ekim zamanı x ön bitki karışım oranı etkisi önemsiz olmuştur. Bu yılda silajlık mısırın yaprak/gövde oranı, işlemler ve ekim zamanı bakımından % 41.35 (2. ekim zamanı ve ön bitki Anız) - 73.65 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 60MF+40T) arasında değişmiş, birinci ve ikinci ekim zamanı ortalama yaprak/gövde oranı sırası ile % 64.28-52.80 olmuştur. Ekim zamanlarının ortalamasına göre en düşük yaprak/gövde oranı % 51.12 ile Anız, en yüksek ise % 67.45 ile % 60MF+40A ön bitki parsellerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.25).

2015 yılında mısırın yaprak/gövde oranına ekim zamanının etkisi % 5 seviyesinde önemli iken, ön bitki karışım oranının etkisi ve ekim zamanı x ön bitki karışım oranı etkisi önemsiz olmuştur. Yaprak/gövde oranı işlemler ve ekim zamanı bakımından % 48.65 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 60MF+40B) - 72.96 (1. ekim zamanı ve ön bitki Anız) arasında değişmiştir. Ekim zamanlarının ortalamasına göre en düşük yaprak/gövde oranı % 52.18 (ön bitki % 60MF+40B), en yüksek ise % 68.56 (ön bitki Anız) olmuştur (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Sılablık mısıra ait yaprak/gövde oranı değerleri (%)

Yıllar	Ön bitki	1. Ekim	2. Ekim	Ortalama **
2014	% 100 MF	60.88	55.72	58.30
	% 100 ARPA	64.62	51.92	58.27
	% 70MF + % 30A	64.32	50.55	57.44
	% 60MF + % 40A	64.06	70.83	67.45
	% 50MF + % 50A	66.13	57.35	61.74
	% 40MF + % 60A	65.23	46.02	55.63
	% 100 B	66.72	54.33	60.53
	% 70MF + % 30B	63.96	56.00	59.98
	% 60MF + % 40B	67.86	45.16	56.51
	% 50MF + % 50B	53.94	61.80	57.87
	% 40MF + % 60B	58.37	56.20	57.29
	% 100 T	63.21	50.90	57.06
	% 70MF + % 30T	64.19	52.90	58.55
	% 60MF + % 40T	73.65	50.87	62.26
	% 50MF + % 50T	69.08	48.87	58.98
	% 40MF + % 60T	65.66	46.77	56.22
ANIZ	60.88	41.35	51.12	
Ekim Zamanı Ortalaması**		64.28 A	52.80 B	58.24 B
2015	% 100 MF	64.16	63.72	63.94
	% 100 A	62.77	62.02	62.40
	% 70MF + % 30A	63.97	64.90	64.44
	% 60MF + % 40A	60.95	69.05	65.00
	% 50MF + % 50A	60.39	54.85	57.62
	% 40MF + % 60A	57.40	50.48	53.94
	% 100 B	55.91	57.33	56.62
	% 70MF + % 30B	56.56	62.04	59.30
	% 60MF + % 40B	55.71	48.65	52.18
	% 50MF + % 50B	55.59	60.21	57.90
	% 40MF + % 60B	54.34	64.01	59.18
	% 100 T	60.18	60.70	60.44
	% 70MF + % 30T	63.37	55.27	59.32
	% 60MF + % 40T	59.22	52.31	55.77
	% 50MF + % 50T	61.59	51.26	56.43
	% 40MF + % 60T	61.29	65.98	63.64
ANIZ	72.96	64.16	68.56	
Ekim Zamanı Ortalaması*		60.37 A	59.23 B	59.80 A
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	62.52	59.72	61.12
	% 100 A	63.70	56.97	60.34
	% 70MF + % 30A	64.15	57.73	60.94
	% 60MF + % 40A	62.51	69.94	66.23
	% 50MF + % 50A	63.26	56.10	59.68
	% 40MF + % 60A	61.32	48.25	54.79
	% 100 B	61.32	55.83	58.58
	% 70MF + % 30B	60.26	59.02	59.64
	% 60MF + % 40B	61.79	46.91	54.35
	% 50MF + % 50B	54.77	61.01	57.89
	% 40MF + % 60B	56.36	60.11	58.24
	% 100 T	61.70	55.80	58.75
	% 70MF + % 30T	63.78	54.09	58.94
	% 60MF + % 40T	66.44	51.59	59.02
	% 50MF + % 50T	65.34	50.07	57.71
	% 40MF + % 60T	63.48	56.38	59.93
ANIZ	66.92	52.76	59.84	
Ekim Zamanı Ortalaması**		62.33 A	56.01 B	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

Birleştirilmiş yıllarda yaprak/gövde oranı bakımından yıllar ve ekim zamanları arasındaki fark çok önemli ($p < 0.01$), ön bitki karışım oranları arasındaki fark ve ekim zamanı x ön bitki karışım oranı interaksyonu önemsiz olmuştur. En düşük yaprak/gövde oranı % 46.91 ile ikinci ekim zamanında ön bitkisi % 60MF+40B, en yüksek % 69.94 ile birinci ekim zamanında ön bitkisi % 60MF+40A olan parsellerden elde edilmiştir. Ekim zamanlarının ortalamasına göre incelendiğinde ise yaprak/gövde oranı % 54.35 (ön bitki % 60MF+40B) ve % 66.23 (ön bitki % 60MF+40A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.25).

Birinci ekim zamanı yaprak/gövde oranı değerleri ikinci ekim zamanına göre daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.25). Bu durum ekim zamanının ilerlemesi ile artan sıcaklıkların bitkilerde ligninleşme oranı, dolayısıyla da gövde oranını arttırmasından kaynaklanmaktadır (Marten ve diğ., 1988).

Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda silajlık mısırdaki yaprak/gövde oranı % 42.00-58.30 arasında değişmiştir (Karayığit, 2005; Erdal ve diğ., 2009). Mevcut çalışmada belirlenen değerler, farklı araştırmacıların bulgularından farklılık göstermektedir. Bu durum çeşit, ekim zamanı, ekolojik koşullar ve uygulanan kültürel işlemlerin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.2.7. Kuru ot verimi

Macar fiğinin arpa, buğday ve tritikale ile 5 farklı karışım oranının 2 farklı gelişim döneminde hasat edilmesinden sonra ekilen silajlık mısıra ait 2014 ve 2015 yıllarındaki kuru ot verimi değerleri ve Duncan gruplandırılması Çizelge 4.26'da verilmiştir.

2014 vejetasyon döneminde silajlık mısırın kuru ot verimi bakımından ekim zamanları arasındaki fark önemsiz, ön bitki karışım oranları arasındaki fark ve ekim zamanı x ön bitki karışım oranı interaksyonu ise % 1 olasılık düzeyinde önemli olmuştur. Bu yılda kuru ot verimi 982.89 (ön bitki % 100MF ve 1. ekim zamanı) ile 2324.50 (ön bitki % 60MF+40A ve 1. ekim zamanı) kg/da arasında değişmiş, birinci ve ikinci ekim zamanı ortalama kuru ot verimleri ise 1771.47 kg/da ve 1850.32 kg/da olarak belirlenmiştir. Ekim zamanlarının ortalamasına göre en yüksek kuru ot verimi % 100B (1914.79 kg/da), % 50MF+50B (1923.31 kg/da), % 50MF+50A (1931.44 kg/da), % 50MF+50T (1998.55 kg/da) ve Anız (2112.48 kg/da) ön bitki parsellerinde tespit edilmiş, ortalama ise 1787.70 kg/da olmuştur (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. Silajlık mısraa ait kuru ot verimleri (kg/da)

Yıllar	Ön bitki	1. Ekim	2. Ekim	Ortalama **
2014	% 100 MF	982.89 m	2025.10 a-g	1504.00 f
	% 100 ARPA	1814.46 c-1	1694.08 f-j	1754.27 b-f
	% 70MF + % 30A	2132.97 a-e	1413.23 ı-l	1773.10 b-f
	% 60MF + % 40A	2324.50 a	1353.11 i-m	1838.81 b-e
	% 50MF + % 50A	2283.04 ab	1579.83 h-k	1931.44 a-c
	% 40MF + % 60A	1853.55 c-h	1754.23 d-ı	1803.89 b-e
	% 100 B	1780.57 d-ı	2049.01 a-g	1914.79 a-d
	% 70MF + % 30B	1322.63 j-m	2156.60 a-d	1739.62 b-f
	% 60MF + % 40B	1426.55 ı-l	1915.00 b-h	1670.78 c-f
	% 50MF + % 50B	2091.31 a-f	1755.31 d-ı	1923.31 a-c
	% 40MF + % 60B	1963.67 a-h	1652.29 g-i	1807.98 b-e
	% 100 T	1584.37 h-k	1730.94 e-i	1657.66 c-f
	% 70MF + % 30T	1065.25 l-m	2197.21 a-c	1631.23 d-f
	% 60MF + % 40T	1448.92 ı-l	1955.82 a-h	1702.37 c-f
	% 50MF + % 50T	1901.37 b-h	2095.73 a-f	1998.55 ab
	% 40MF + % 60T	1216.97 k-m	2036.28 a-g	1626.63 e-f
ANIZ	2133.36 a-e	2091.59 a-f	2112.48 a	
Ekim Zamanı Ortalaması		1771.47	1850.32	1787.70 B
2015	% 100 MF	2237.50 d-h	2245.67 d-g	2241.59 a-d
	% 100 A	2199.52 e-h	2057.10 e-j	2128.31 a-f
	% 70MF + % 30A	2828.83 ab	2028.77 f-k	2428.80 a
	% 60MF + % 40A	2182.04 e-ı	1894.74 f-l	2038.39 b-f
	% 50MF + % 50A	2165.17 e-i	1936.85 f-l	2051.01 b-f
	% 40MF + % 60A	2337.46 c-f	1892.89 f-l	2115.18 a-f
	% 100 B	3038.23 a	1531.28 l	2284.76 a-c
	% 70MF + % 30B	2705.64 a-c	1567.44 kl	2136.54 a-f
	% 60MF + % 40B	2674.83 a-d	1770.97 h-l	2222.90 a-d
	% 50MF + % 50B	2215.99 e-h	1725.47 ı-l	1970.73 c-f
	% 40MF + % 60B	2979.92 a	1688.87 j-l	2334.40 ab
	% 100 T	2185.75 e-ı	1709.86 i-l	1947.81 c-f
	% 70MF + % 30T	2073.90 e-j	1573.86 kl	1823.88 f
	% 60MF + % 40T	2519.68 b-e	2025.14 f-k	2272.41 a-c
	% 50MF + % 50T	2062.78 e-j	1670.90 j-l	1866.84 ef
	% 40MF + % 60T	2235.09 d-h	2097.92 e-j	2166.51 a-e
ANIZ	2298.95 c-f	1814.08 g-l	2056.52 b-f	
Ekim zamanı Ortalaması**		2408.31 A	1837.17 B	2122.74 A
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	1610.20 kl	2135.38 d-g	1872.79 b-d
	% 100 A	2006.99 d-i	1875.59 f-k	1941.29 a-c
	% 70MF + % 30A	2480.90 a	1721.00 j-l	2100.95 a
	% 60MF + % 40A	2253.29 a-d	1623.93 kl	1938.61 a-c
	% 50MF + % 50A	2224.11 a-e	1758.34 i-l	1991.23 a-c
	% 40MF + % 60A	2095.50 d-h	1823.56 h-l	1959.53 a-c
	% 100 B	2409.40 a-c	1790.14 ı-l	2099.77 a
	% 70MF + % 30B	2014.14 d-i	1862.02 g-k	1938.08 a-c
	% 60MF + % 40B	2050.69 d-ı	1842.98 h-l	1946.84 a-c
	% 50MF + % 50B	2153.65 c-f	1740.39 i-l	1947.02 a-c
	% 40MF + % 60B	2471.79 ab	1670.58 kl	2071.19 ab
	% 100 T	1885.06 f-k	1720.40 j-l	1802.73 cd
	% 70MF + % 30T	1569.58 l	1885.53 f-k	1727.56 d
	% 60MF + % 40T	1984.30 d-j	1990.48 d-j	1987.39 a-c
	% 50MF + % 50T	1982.08 d-j	1883.31 f-k	1932.70 a-c
	% 40MF + % 60T	1726.03 j-l	2067.10 d-ı	1896.57 a-d
ANIZ	2216.16 b-e	1952.84 e-j	2084.50 a-d	
Ekim Zamanı Ortalaması**		2066.70 A	1843.74 B	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

İkinci yılda kuru ot verimi bakımından ekim zamanları ile ön bitki karışım oranları arasındaki fark ve ekim zamanı x ön bitki karışım oranı interaksyonu % 1 ihtimal seviyesinde önemli olmuştur. En az kuru ot verimi 2. ekim zamanında % 100B ön bitki (1531.28 kg/da), en fazla 1. ekim zamanında yine % 100B ön bitki (3038.23 kg/da) parsellerinden elde edilmiş, ortalama ise 2122.74 kg/da olmuştur. Ekim zamanlarının ortalamasına göre kuru ot verimi 1823.88 (ön bitki % 70MF+30T) ile 2428.80 kg/da (ön bitki % 70MF+30A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.26).

Birleştirilmiş yıllarda mısırın kuru ot verimine ekim zamanının ve ön bitki karışım oranının etkisi ile bu iki faktörün interaksyonu çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. Kuru ot verimi 1569.81 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 70MF+30T) ve 2480.90 kg/da (1. ekim zamanı ve ön bitki % 70MF+30A) arasında değişmiştir. Ekim zamanlarının ortalaması olarak kuru ot verimi ise 1727.56 kg/da (ön bitki % 70MF+30T) ile 2100.95 kg/da (ön bitki % 70MF+30A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.26).

Çalışmada anız parsellerine oranla özellikle bazı macar fiği + tahıl karışımlarının peşine ekilen mısır parsellerinde belirlenen toplam kuru ot verimi daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.26). Bu durum, silajlık mısırın ön bitkisi niteliğinde olan macar fiği + tahıl karışımlarının toprakta bıraktıkları artıklarının, suyunda devreye girmesi ile mineralize olması, açığa çıkan azot ve mineral maddelerden mısırın daha iyi yararlanmış olmasından kaynaklanabilir. Nitekim, toprak analizlerinde macar fiği + tahıl karışımlarından sonra toprakta organik madde artarken, silajlık mısırdan sonra azalmıştır (Çizelge 4.43).

Ekimin gecikmesi bitkilerde verim kayıplarına neden olmaktadır (İdikut ve diğ., 2005). Bu durum vejetasyon süresiyle alakalı olup, vejetasyon süresinin uzun olması bitkilerin daha aktif bir fotosentez geçirmesini sağlamakla beraber, kuru madde üretimini ve kuru ot verimini arttırmaktadır (Sönmez ve diğ., 2001). 2014 yılında bu durum net olarak ortaya çıkmasa bile, birinci ekim zamanında elde edilen kuru ot verimi değerleri, ikinci ekim zamanına oranla daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.26).

Denemenin yürütüldüğü yıllar arasında iklim koşulları değişkenlik göstermiş, silajlık mısır ve ön bitkilerin bu değişen şartlara tepkisi farklı olmuş ve yıl*işlem

interaksiyonu önemli bulunmuştur. İkinci yıl birinci yıla oranla, genellikle daha yüksek ortalama kuru ot verimleri elde edilmiştir (Çizelge 4.26).

Farklı araştırmacılar tarafından silajlık mısır üzerinde yapılan çalışmalarda kuru ot verimi 556.10 -4100.33 kg/da arasında değişmiştir (Sönmez ve diğ., 2001; Akdeniz ve diğ., 2004; Erdoğan ve Altınok, 2003; Çeçen ve diğ., 2005; Keskin ve diğ., 2005; Turgut ve diğ., 2005; Çiğdem ve Uzun, 2006; Altuntaş ve dede, 2007; Erdal ve diğ., 2009; Geren ve Kavut, 2009; Çarpıcı ve diğ., 2009; Çelebi ve diğ., 2010; Kuşaksız ve Kaya 2010; Kuşaksız, 2010; Olgun ve diğ., 2012; Özata ve diğ., 2012). Mevcut çalışmada belirlenen değerler, farklı araştırmacıların bulguları ile uyumlu olmakla birlikte, bazı farklılıklar da göstermektedir. Ortaya çıkan farklılıklar çeşit, ekim zamanı ve uygulanan kültürel işlemler gibi faktörlerden kaynaklanmış olabilir.

4.2.8. Ham protein oranı

Arpa, buğday ve tritikalenin macar fiği ile farklı oranlarda ekilmesi ve 2 farklı gelişme döneminde hasat edilmesinin ardından ekilen silajlık mısıra ait ham protein oranları ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Çizelge 4.27'de verilmiştir.

Buna göre 2014 vejetasyon döneminde mısırın protein oranları bakımından ekim zamanları arasındaki fark % 5, ön bitki karışım oranları arasındaki farklılık % 1 olasılık düzeyinde önemli, ekim zamanı x ön bitki karışım oranı interaksiyonu ise önemsiz olmuştur. İkinci yılda ön bitki karışım oranları arasındaki fark çok önemli ($p<0.01$), ekim zamanları arasındaki fark ve ekim zamanı x ön bitki karışım oranı interaksiyonu ise önemsiz olmuştur. İki yılın birleştirilmiş değerleri bakımından ekim zamanları ve ön bitki karışım oranları arasındaki fark çok önemli ($p<0.01$) iken, interaksiyon önemsiz olmuştur. İşlemler ve yıllar arasında protein oranı % 7.18-6.11 arasında değişmiş ve işlem*yıl interaksiyonu önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.27).

2014 vejetasyon döneminde silajlık mısırın protein oranı % 5.16 (ön bitki %50MF+50B ve 2. ekim zamanı) - 8.20 (ön bitki Anız ve 1. ekim zamanı) arasında değişmiş, birinci ve ikinci ekim zamanı ortalama protein oranı ise sırasıyla % 7.39-6.36 olmuştur. Ekim zamanlarının ortalamasına göre ham protein oranı % 5.93 (ön bitki % 40MF+60B) ve % 7.78 (ön bitki %70MF+30A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.27).

Çalışmanın ikinci yılında ham protein oranı, % 5.00 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 70MF+30T) ile % 8.66 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 40MF+60B) arasında

değişmiştir. Ekim zamanlarının ortalamasına göre ham protein oranı ise % 5.53 (ön bitki % 50MF+50B) - 7.62 (ön bitki Anız) arasında değişmiştir (Çizelge 4.27).

Birleştirilmiş yıllarda ham protein oranı % 5.29 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 50MF+50B) ile % 8.07 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 60MF+40A), ekim zamanlarının ortalamasına göre ise % 5.90 (ön bitki % 50MF+50B) - 7.75 (ön bitki Anız) arasında değişmiştir (Çizelge 4.27).

Çalışmanın farklı yıllarında macar fiği + tahıl karışımının ön bitki olarak kullanıldığı bir kaç parsel dışında, anız parselleri üzerine ekilen silajlık mısırın ham protein oranlarının daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 4.27). Bu durum, sulama yapılmayan ön bitki karışımlarında kuraklık nedeniyle baklagil + *Rhizobium* sp. bakterileri ile biyolojik yolla bağlanan simbiyotik azotun yetersiz olması, ön bitkinin topraktaki su rezervini tüketmesi ve anız parsellerinde hem su hem de besin maddelerinin daha elverişli olması gibi nedenlerden ileri geldiği (Bullock, 1992) tahmin edilmektedir.

Ekim zamanının ilerlemesiyle silajlık mısırın ham protein içeriği düşmektedir (Çizelge 4.27). Bu durum, mısırın ikinci ekim zamanında artan toprak sıcaklıklarından kaynaklanmış olabilir. Nitekim, artan toprak sıcaklıkları ekim nöbetinde bir önceki bitkisel materyallerin anız ve kök kalıntılarının hızlı bir şekilde parçalanmasına ve ayrışmasına sebep olmakla beraber, takip eden bitkinin de sulanmasıyla bu parçalanmış ve ayrışmış artıkların ortamdaki uzaklaşarak yayılmasını engellemektedir (Kavut ve Geren, 2015). Ayrıca ikinci ekim zamanında bitkilerin vejetatif gelişim devrelerinin yüksek sıcaklıklara denk gelmesi sonucu özellikle gövdede selüloz ve lignin birikiminin artması, bu dönemde bitkilerin ham protein oranını düşürmüş olabilir.

Farklı araştırmacılar tarafından silajlık mısır üzerinde yapılan çalışmalarda belirlenen ham protein oranı % 4.25 ile % 11.13 arasında değişmiştir (Akdeniz ve diğ., 2004; Erdoğan ve Altınok, 2003; Filya ve diğ., 2004; Keskin ve diğ., 2005; Çiğdem ve Uzun, 2006; Almodares ve diğ., 2009; Erdal ve diğ., 2009; Çarpıcı ve diğ., 2009; Çelebi ve diğ., 2010; Erdem, 2011; Özata ve diğ., 2012). Mevcut çalışmada belirlenen değerler farklı araştırmacıların bulguları ile uyum göstermektedir.

Çizelge 4.27. Silajlık mısıra ait ham protein oranları (%)

Yıllar	Ön bitki	1. Ekim	2. Ekim	Ortalama
2014	% 100 MF	7.09	6.03	6.56 b-d
	% 100 ARPA	8.02	7.39	7.71 a
	% 70MF + % 30A	7.87	7.69	7.78 a
	% 60MF + % 40A	7.72	6.71	7.22 ab
	% 50MF + % 50A	8.05	6.52	7.29 ab
	% 40MF + % 60A	7.19	6.46	6.83 a-d
	% 100 B	6.47	5.60	6.04 c-d
	% 70MF + % 30B	6.80	6.16	6.48 b-d
	% 60MF + % 40B	7.34	5.33	6.34 b-d
	% 50MF + % 50B	7.35	5.16	6.26 b-d
	% 40MF + % 60B	6.20	5.65	5.93 d
	% 100 T	7.64	6.75	7.20 ab
	% 70MF + % 30T	7.55	6.26	6.91 a-d
	% 60MF + % 40T	6.98	6.60	6.79 a-d
	% 50MF + % 50T	7.30	6.62	6.96 a-d
% 40MF + % 60T	7.91	6.14	7.03 a-c	
ANIZ	8.20	7.03	7.62 a	
Ekim Zamanı Ortalaması*		7.39 A	6.36 B	6.88
2015	% 100 MF	8.06	5.76	6.91 a-d
	% 100 A	7.30	5.99	6.65 a-d
	% 70MF + % 30A	7.32	6.97	7.15 a-c
	% 60MF + % 40A	8.43	5.46	6.95 a-d
	% 50MF + % 50A	6.35	5.57	5.96 b-d
	% 40MF + % 60A	6.27	5.63	5.95 b-d
	% 100 B	6.46	5.77	6.12 b-d
	% 70MF + % 30B	7.84	5.33	6.59 b-d
	% 60MF + % 40B	5.99	5.71	5.85 cd
	% 50MF + % 50B	5.65	5.41	5.53 d
	% 40MF + % 60B	8.66	6.17	7.42 ab
	% 100 T	6.16	5.14	5.65 cd
	% 70MF + % 30T	7.26	5.00	6.13 b-d
	% 60MF + % 40T	6.01	6.37	6.19 b-d
	% 50MF + % 50T	5.81	5.54	5.68 cd
% 40MF + % 60T	6.81	5.89	6.35 b-d	
ANIZ	7.86	7.38	7.62 a	
Ekim Zamanı Ortalaması		6.96	5.83	6.42
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	7.58	5.90	6.74 b-d
	% 100 A	7.66	6.69	7.18 a-c
	% 70MF + % 30A	7.59	7.33	7.46 ab
	% 60MF + % 40A	8.07	6.09	7.08 bc
	% 50MF + % 50A	7.20	6.04	6.62 b-d
	% 40MF + % 60A	6.73	6.05	6.39 cd
	% 100 B	6.47	5.69	6.08 d
	% 70MF + % 30B	7.32	5.75	6.54 cd
	% 60MF + % 40B	6.66	5.52	6.09 d
	% 50MF + % 50B	6.50	5.29	5.90 d
	% 40MF + % 60B	7.43	5.91	6.67 b-d
	% 100 T	6.90	5.94	6.42 cd
	% 70MF + % 30T	7.41	5.63	6.52 cd
	% 60MF + % 40T	6.50	6.48	6.49 cd
	% 50MF + % 50T	6.56	6.08	6.32 cd
% 40MF + % 60T	7.36	6.01	6.69 b-d	
ANIZ	8.03	7.46	7.75 a	
Ekim Zamanı Ortalaması**		7.18 A	6.11 B	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

4.2.9. Ham protein verimi

Çizelge 4.28'de 2 farklı dönemde ekilen silajlık mısıra ait ham protein verimleri ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi verilmiştir.

Yapılan istatistiksel analizlere göre, ham protein verimi bakımından 2014 ve 2015 yıllarında ekim zamanları ve ön bitki karışım oranları arasındaki fark ve ekim zamanı x ön bitki karışım oranı interaksyonu % 1 ihtimal seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28'e göre 2014 yılında en yüksek ham protein verimi ilk ekim zamanında % 50MF+50B (153.11 kg/da), % 70MF+30A (167.14 kg/da), Anız (175.51 kg/da) % 60MF+40A (178.92 kg/da) ve % 50MF+50A ön bitki (184.42 kg/da) parselleri üzerine ekilen silajlık mısırlarda belirlenmiştir. Ekim zamanlarının ortalamasına göre incelendiğinde ham protein verimi 95.97 (ön bitki % 100 MF) ve 162.23 kg/da (ön bitki Anız) arasında değişmiştir.

2015 yılında ham protein verimi 78.28 kg/da (2. ekim zamanı ve ön bitki % 70MF+30T) - 257.97 kg/da (1. ekim zamanı ve ön bitki % 40MF+60B), ekim zamanlarının ortalamasına göre ise 106.34 (ön bitki % 50MF+50T) - 181.10 kg/da (ön bitki % 40MF+60B) arasında değişmiştir (Çizelge 4.28).

İki yılın birleştirilmiş ham protein verimlerine göre; ekim zamanları ve ön bitki karışım oranları arasındaki farklılık ve bu iki faktörün interaksyonu çok önemli ($p < 0.01$) olmuştur. Ham protein verimi 91.59 (2. ekim zamanı, ön bitki % 50MF+50B) ile 189.87 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 40MF+60B), ekim zamanlarının ortalamasına göre ise 112.04 (ön bitki % 70MF+30T) ile 161.31 kg/da (ön bitki Anız) arasında değişmiştir (Çizelge 4.28).

İkinci ekim zamanında elde edilen ham protein verimi değerleri, birinci ekim zamanına oranla daha düşük olmuştur (Çizelge 4.28). Bu durum birinci ekim zamanında toplam kuru ot veriminin ve ham protein oranının ikinci ekim zamanına oranla daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Denemenin yürütüldüğü yıllar arasında iklim koşulları değişkenlik göstermiş, ön bitkiler ve silajlık mısıra bu değişen şartlara tepkisi farklı olmuş ve yıl*işlem interaksyonu önemli çıkmıştır. Kuru ot verimi ve ham protein oranlarına bağlı olarak ikinci yıl, birinci yıla oranla, daha yüksek ortalama ham protein verimleri alınmıştır (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28. Silajlık mısıra ait ham protein verimleri (kg/da)

Yıllar	Ön bitki	1. Ekim	2. Ekim	Ortalama**
2014	% 100 MF	70.30 j	121.63 d-1	95.97 f
	% 100 ARPA	146.31 b-e	125.16 d-1	135.74 b-e
	% 70MF + % 30A	167.14 a-c	108.63 e-i	137.89 a-d
	% 60MF + % 40A	178.92 ab	90.78 h-j	134.85 b-e
	% 50MF + % 50A	184.42 a	102.91 f-j	143.67 ab
	% 40MF + % 60A	129.09 d-h	114.17 e-i	121.63 b-f
	% 100 B	114.76 e-i	114.56 e-i	114.66 c-f
	% 70MF + % 30B	90.03 ı-j	133.46 c-g	111.75 d-g
	% 60MF + % 40B	104.71 f-j	100.97 f-j	102.84 f
	% 50MF + % 50B	153.11 a-d	89.93 ı-j	121.52 b-f
	% 40MF + % 60B	121.77 d-1	93.11 h-j	107.44 f
	% 100 T	121.06 d-1	117.42 d-i	119.24 b-f
	% 70MF + % 30T	81.10 i-j	138.76 c-f	109.93 e-f
	% 60MF + % 40T	100.91 f-j	129.06 d-h	114.99 c-f
	% 50MF + % 50T	139.35 c-f	138.21 c-f	138.78 a-c
	% 40MF + % 60T	96.37 g-j	124.38 d-1	110.38 ef
ANIZ	175.51 ab	146.94 b-e	161.23 a	
Ekim Zamanı Ortalaması**		127.93 A	117.06 B	122.50 B
2015	% 100 MF	180.82 b-g	129.46 e-k	155.14 a-c
	% 100 A	158.49 b-h	123.34 f-k	140.92 a-d
	% 70MF + % 30A	207.03 a-c	141.94 d-j	174.49 a
	% 60MF + % 40A	183.82 b-f	103.27 h-k	143.55 a-d
	% 50MF + % 50A	137.27 d-k	113.90 h-k	125.59 b-d
	% 40MF + % 60A	146.27 c-i	106.57 h-k	126.42 b-d
	% 100 B	194.23 b-d	88.22 i-k	141.23 a-d
	% 70MF + % 30B	212.91 ab	82.29 jk	147.60 a-d
	% 60MF + % 40B	159.59 b-h	100.15 h-k	129.87 b-d
	% 50MF + % 50B	125.16 f-k	93.24 ı-k	109.20 d
	% 40MF + % 60B	257.97 a	104.22 h-k	181.10 a
	% 100 T	135.10 d-k	88.17 i-k	111.64 cd
	% 70MF + % 30T	149.99 c-i	78.28 k	114.14 cd
	% 60MF + % 40T	154.12 b-1	131.22 e-k	142.67 a-d
	% 50MF + % 50T	119.92 g-k	92.76 ı-k	106.34 d
	% 40MF + % 60T	151.92 c-1	124.58 f-k	138.25 a-d
ANIZ	180.45 b-g	142.32 d-j	161.39 ab	
Ekim Zamanı Ortalaması**		167.94 A	108.47 B	138.21 A
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	125.56 d-i	125.54 d-i	125.55 c-e
	% 100 A	152.40 c-e	124.25 d-i	138.33 bc
	% 70MF + % 30A	187.09 ab	125.28 d-i	156.19 ab
	% 60MF + % 40A	181.37 a-c	97.02 ı-i	139.20 b-d
	% 50MF + % 50A	160.85 a-d	108.41 f-i	134.63 b-e
	% 40MF + % 60A	137.68 d-h	110.37 f-i	124.03 c-e
	% 100 B	154.49 b-d	101.39 h-i	127.94 c-e
	% 70MF + % 30B	151.47 c-e	107.87 f-i	129.67 c-e
	% 60MF + % 40B	132.15 d-1	100.56 h-i	116.36 de
	% 50MF + % 50B	139.14 d-g	91.59 i	115.37 de
	% 40MF + % 60B	189.87 a	98.67 ii	144.27 a-c
	% 100 T	128.08 d-1	102.80 g-i	115.44 de
	% 70MF + % 30T	115.55 e-i	108.52 f-i	112.04 e
	% 60MF + % 40T	127.51 d-i	130.14 d-1	128.83 c-e
	% 50MF + % 50T	129.64 d-1	115.48 e-i	122.56 c-e
	% 40MF + % 60T	124.15 d-i	124.48 d-i	124.32 c-e
ANIZ	177.98 a-c	144.63 d-f	161.31 a	
Ekim Zamanı Ortalaması**		147.94 A	112.76 B	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

Silajlık mısır üzerinde farklı araştışıcılar tarafından yapılan çalışmalarda ham protein verimi 44.7 ile 315 kg/da arasında değişmiştir (Akdeniz ve diğ., 2004; Erdoğdu ve Altınok, 2003; Keskin ve diğ., 2005; iğdem ve Uzun, 2006; Geren ve Kavut, 2009; elebi ve diğ., 2010; zata ve diğ., 2012). Mevcut çalışmada belirlenen değerler farklı araştışıcıların bulguları ile uyum göstermektedir.

4.2.10. ADF oranı

Macar fiği + tahıl karışımlarının 2 farklı dönemde hasat edilmesinin ardından iki ayrı zamanda ekilen silajlık mısıra ait ADF oranları (%) ve Duncan gruplandırması izelge 4.29'da verilmiştir.

Yapılan istatistik analizler sonucunda ADF oranı bakımından ekim zamanları arasındaki fark birinci ve ikinci yılda önemli ($p<0.05$), birleştirilmiş yıllarda ise çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. n bitki karışım oranları arasındaki fark ve ekim zamanı x n bitki karışım oranı interaksyonu ise ayrı ve birleştirilmiş yıllarda önemsiz olmuştur. Yıllar arasındaki fark ise % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur (izelge 4.29).

Birinci yılda en dşuk ADF oranı % 33.38 (1. ekim zamanı ve n bitki % 40MF+60A), en yüksek ise % 40.79 (2. ekim zamanı ve n bitki % 100B) olmuş, birinci ve ikinci ekim zamanı ortalama ADF oranı ise % 36.37 ve % 38.77 olarak tespit edilmiştir. Ekim zamanlarının ortalamasına göre en dşuk ADF oranı % 35.89 (n bitki % 50MF+50A), en yüksek ise % 39.67 (n bitki %50MF+50T) olarak belirlenmiştir (izelge 4.29).

İkinci yılda ADF oranı % 27.96 (1. ekim zamanı ve n bitki % 100MF) – 37.12 (2. ekim zamanı ve n bitki % 60MF+40A), ekim zamanlarının ortalamasına göre ise % 31.27 (n bitki % 100MF) - 34.52 (n bitki % 50MF+50B) arasında değişmiştir (izelge 4.29).

Birleştirilmiş yıllarda ADF oranı % 32.46 (1. ekim zamanı ve n bitki % 60MF+40A) ve % 38.13 (2. ekim zamanı ve n bitki % 100B) arasında değişmiştir. Ekim zamanlarının ortalamasına göre en dşuk ADF oranı % 34.19 (n bitki % 100A), en yüksek ise % 36.88 (n bitki % 50MF+50T) olarak tespit edilmiştir (izelge 4.29).

Çizelge 4.29. Silajlık mısıra ait ADF oranları (%)

Yıllar	Ön bitki	1. Ekim	2. Ekim	Ortalama **
2014	% 100 MF	38.11	39.30	38.71
	% 100 ARPA	35.56	36.59	36.08
	% 70MF + % 30A	35.93	37.06	36.50
	% 60MF + % 40A	34.90	38.21	36.56
	% 50MF + % 50A	33.95	37.83	35.89
	% 40MF + % 60A	33.38	38.48	35.93
	% 100 B	37.13	40.79	38.96
	% 70MF + % 30B	38.47	39.14	38.81
	% 60MF + % 40B	37.40	38.01	37.71
	% 50MF + % 50B	36.97	38.63	37.80
	% 40MF + % 60B	36.53	38.29	37.41
	% 100 T	34.93	39.73	37.33
	% 70MF + % 30T	35.86	39.31	37.59
	% 60MF + % 40T	36.19	40.65	38.42
	% 50MF + % 50T	39.24	40.10	39.67
% 40MF + % 60T	36.15	38.71	37.43	
ANIZ	37.54	38.29	37.92	
	Ekim Zamanı Ortalaması*	36.37 B	38.77 A	37.57 A
2015	% 100 MF	27.96	34.58	31.27
	% 100 A	31.29	33.29	32.29
	% 70MF + % 30A	29.39	34.57	31.98
	% 60MF + % 40A	30.02	37.12	33.57
	% 50MF + % 50A	33.25	35.19	34.22
	% 40MF + % 60A	33.47	34.82	34.15
	% 100 B	31.08	35.65	33.37
	% 70MF + % 30B	30.94	36.11	33.53
	% 60MF + % 40B	33.04	35.84	34.44
	% 50MF + % 50B	33.36	35.67	34.52
	% 40MF + % 60B	30.76	34.83	32.80
	% 100 T	31.62	34.42	33.02
	% 70MF + % 30T	31.35	34.94	33.15
	% 60MF + % 40T	32.64	33.73	33.19
	% 50MF + % 50T	33.82	34.34	34.08
% 40MF + % 60T	31.84	32.58	32.21	
ANIZ	30.36	32.53	31.45	
	Ekim Zamanı Ortalaması*	31.54 B	34.72 A	33.13 B
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	33.04	36.94	34.99
	% 100 A	33.43	34.94	34.19
	% 70MF + % 30A	32.66	35.82	34.24
	% 60MF + % 40A	32.46	37.66	35.06
	% 50MF + % 50A	33.60	36.51	35.06
	% 40MF + % 60A	33.43	36.65	35.04
	% 100 B	34.10	38.13	36.12
	% 70MF + % 30B	34.71	37.62	36.17
	% 60MF + % 40B	35.22	36.93	36.08
	% 50MF + % 50B	35.17	37.15	36.16
	% 40MF + % 60B	33.64	36.56	35.10
	% 100 T	33.28	37.07	35.18
	% 70MF + % 30T	33.61	37.13	35.37
	% 60MF + % 40T	34.41	37.19	35.80
	% 50MF + % 50T	36.53	37.22	36.88
% 40MF + % 60T	34.00	35.64	34.82	
ANIZ	33.95	35.41	34.68	
	Ekim Zamanı Ortalaması**	33.95 B	36.74 A	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

Çalışmanın ikinci yılında, birinci yıla oranla, ortalama ADF oranları daha düşük bulunmuştur (Çizelge 4.29). Bu durum, iklim koşullarının yıllar arasında değişkenlik göstermesinden, sonuçta yaprak sayısı (Çizelge 4.22) ve yaprak/gövde oranının (Çizelge 4.25) ikinci yılda daha yüksek olmasından kaynaklanmış olabilir.

Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda silajlık mısırın ADF oranı % 25.90-40.90 arasında değişmiştir. (Filya ve diğ., 2004; Konca ve diğ., 2005; Güngör ve diğ., 2008; Almodares, 2009; Erdal ve diğ., 2009; Çarpıcı ve diğ., 2009; Özata ve diğ., 2012). Elde edilen değerler diğer araştırmacıların bildirdiği bulgular ile uyumludur.

4.2.11. NDF oranı

Macar fiğinin 3 farklı tahıl ile (arpa, buğday ve tritikale) karışım oranlarının 2 farklı zamanda hasat edilmesinin ardından ekilen silajlık mısırdaki belirlenen NDF oranları ve Duncan çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Yapılan istatistik analizlere göre, NDF oranı bakımından ekim zamanları arasındaki fark ikinci yılda önemli ($p < 0.05$), birinci yılda ve birleştirilmiş yıllarda ise çok önemli ($p < 0.01$) olmuştur. Ön bitki karışım oranları arasındaki fark birinci yılda çok önemli ($p < 0.01$) iken, ikinci ve birleştirilmiş yıllarda önemsiz olmuştur. Ekim zamanı x ön bitki karışım oranı interaksiyonu ise her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda önemsiz olmuştur. İşlemler ve yıllara göre ortalama NDF oranı % 62.25 ve % 66.31 aralığında değişmiş ve işlem x yıl interaksiyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 4.30).

Birinci yılda en düşük NDF oranı % 61.37 ile 1. ekim zamanı % 40MF+60A, en yüksek se % 75.34 ile 2. ekim zamanı % 60MF+40T karışımları üzerine ekilen silajlık mısır parsellerinde belirlenirken, ekim zamanlarının ortalamasında ise NDF oranı % 63.52 (ön bitki % 100B) ile % 70.62 (ön bitki % 100MF ve % 60MF+40T) arasında değişmiştir (Çizelge 4.30).

2015 vejetasyon döneminde NDF oranı % 53.21 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 100MF) – 66.02 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 60MF+40A) arasında değişirken, ekim zamanlarının ortalamasında ise en düşük ve en yüksek NDF oranları sırasıyla % 57.87 (ön bitki % 100MF) ve % 62.90 (ön bitki % 60MF+40B) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30. Silajlık mısıra ait NDF oranları (%)

Yıllar	Ön bitki	1. Ekim	2. Ekim	Ortalama**
2014	% 100 MF	69.92	71.32	70.62 a
	% 100 ARPA	61.48	65.55	63.52 d
	% 70MF + % 30A	64.08	67.71	65.90 b-d
	% 60MF + % 40A	66.36	67.35	66.86 a-d
	% 50MF + % 50A	63.11	66.65	64.88 cd
	% 40MF + % 60A	61.37	69.64	65.51 b-d
	% 100 B	67.68	69.29	68.49 a-c
	% 70MF + % 30B	68.51	69.47	68.99 a-c
	% 60MF + % 40B	67.34	71.56	69.45 ab
	% 50MF + % 50B	66.55	68.31	67.43 a-d
	% 40MF + % 60B	65.36	68.09	66.73 a-d
	% 100 T	66.23	71.15	68.69 a-c
	% 70MF + % 30T	65.99	71.39	68.69 a-c
	% 60MF + % 40T	65.90	75.34	70.62 a
	% 50MF + % 50T	70.15	71.04	70.60 a
	% 40MF + % 60T	67.26	69.63	68.45a-c
ANIZ	67.94	68.75	68.35 a-c	
Ekim Zamanı Ortalaması**		66.19 B	69.54 A	67.87 A
2015	% 100 MF	53.21	62.52	57.87
	% 100 A	57.37	61.13	59.25
	% 70MF + % 30A	56.64	63.09	59.87
	% 60MF + % 40A	55.21	66.02	60.62
	% 50MF + % 50A	60.50	64.23	62.37
	% 40MF + % 60A	61.39	63.86	62.63
	% 100 B	56.67	64.70	60.69
	% 70MF + % 30B	55.11	65.45	60.28
	% 60MF + % 40B	62.32	63.48	62.90
	% 50MF + % 50B	60.39	64.69	62.54
	% 40MF + % 60B	54.75	63.10	58.93
	% 100 T	59.65	63.40	61.53
	% 70MF + % 30T	56.24	63.37	59.81
	% 60MF + % 40T	60.53	61.16	60.85
	% 50MF + % 50T	60.71	62.06	61.39
	% 40MF + % 60T	58.62	60.03	59.33
ANIZ	58.38	60.10	59.24	
Ekim Zamanı Ortalaması*		58.10 B	63.08 A	60.59 B
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	61.57	66.92	64.25
	% 100 A	59.42	63.34	61.38
	% 70MF + % 30A	60.36	65.40	62.88
	% 60MF + % 40A	60.79	66.68	63.74
	% 50MF + % 50A	61.80	65.44	63.62
	% 40MF + % 60A	61.38	66.75	64.07
	% 100 B	62.18	67.00	64.59
	% 70MF + % 30B	61.81	67.46	64.64
	% 60MF + % 40B	64.83	67.52	66.18
	% 50MF + % 50B	63.47	66.50	64.99
	% 40MF + % 60B	60.06	65.59	62.83
	% 100 T	62.94	67.28	65.11
	% 70MF + % 30T	61.12	67.38	64.25
	% 60MF + % 40T	63.21	68.25	65.73
	% 50MF + % 50T	65.43	66.55	65.99
	% 40MF + % 60T	62.94	64.83	63.89
ANIZ	63.16	64.42	63.79	
Ekim Zamanı Ortalaması**		62.25 B	66.31 A	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

Birleştirilmiş yıllarda NDF oranı ekim zamanları ve işlemlere göre % 59.42 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 100A) - 68.25 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 60MF+40T) arasında değişmiştir. Ekim zamanlarının ortalamasına göre en düşük NDF oranı % 61.38 ile % 100A, en yüksek ise % 66.18 ile % 60MF+40B işlemleri üzerine ekilen silajlık mısır parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.30).

Silajlık mısır üzerinde farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda NDF oranı % 40.80 ile % 64.84 arasında değişmiştir (Çarpıcı ve diğ., 2009; Özata ve diğ., 2012). Mevcut çalışmadan elde edilen ortalama NDF oranları farklı araştırmacıların bulguları ile uyumludur.

Çalışmanın ikinci yılında, birinci yıla oranla, ortalama NDF oranları daha düşük bulunmuştur (Çizelge 4.30). Bu durum, ADF oranlarında olduğu gibi, iklim koşullarının yıllar arasında değişkenlik göstermesinden, sonuçta yaprak sayısı (Çizelge 4.22) ve yaprak/gövde oranının (Çizelge 4.25) ikinci yılda daha yüksek olmasından kaynaklanmış olabilir.

İkinci ekim zamanı vejetasyon süresinin daha kısa olması ve bu dönemde sıcaklıkların yüksek olması, bitkilerde yaprak/gövde oranını azaltırken, ligninleşme oranını arttırmaktadır (Tan ve Mentеше, 2003). Artan sıcaklıklar olgunlaşmayı teşvik ederken, çözünebilir karbonhidratların hızla yapısal polisakkaritlere dönüşmesini sağlar ve hücre duvarı maddelerinin oranını arttırmakta ve bitkilerin sindirimi güçleşmektedir (Buxton ve Casler, 1993). Be nedenle çalışmada ikinci ekim zamanı ADF ve NDF oranı birinci ekim zamanına oranla daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.29 ve 4.30).

4.2.12. Sindirilebilir kuru madde (% SKM)

Macar fiği + tahıl karışımlarının farklı tohum oranlarında ekilmesi ve farklı olum dönemlerinde hasat edilmesinden sonra ekilen silajlık mısırdaki belirlenen % SKM (Sindirilebilir Kuru Madde) oranları Çizelge 4.31’de verilmiştir.

Birinci yıl silajlık mısırdaki SKM oranı % 57.12 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 100B)-62.90 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 40MF+60A) arasında değişmiş, birinci ve ikinci ekim zamanı ortalama SKM oranı ise sırasıyla % 63.57-58.30 olmuştur. Ekim zamanlarının ortalamasına göre en düşük SKM oranı % 58.00 ile % 50MF+50T, en yüksek ise % 60.94 ile % 50MF+50A karışımları üzerine ekilen mısır parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.31).

4.31. Silajlık mısırdaki belirlenen SKM oranları (%)

Yıllar	Ön bitki	1. Ekim	2. Ekim	Ortalama
2014	% 100 MF	59.21	58.29	58.75
	% 100 ARPA	61.20	60.40	60.80
	% 70MF + % 30A	60.91	60.03	60.47
	% 60MF + % 40A	61.71	59.13	60.42
	% 50MF + % 50A	62.45	59.43	60.94
	% 40MF + % 60A	62.90	58.92	60.91
	% 100 B	59.98	57.12	58.55
	% 70MF + % 30B	58.93	58.41	58.67
	% 60MF + % 40B	59.77	59.29	59.53
	% 50MF + % 50B	60.10	58.81	59.46
	% 40MF + % 60B	60.44	59.07	59.76
	% 100 T	61.69	57.95	59.82
	% 70MF + % 30T	60.97	58.28	59.63
	% 60MF + % 40T	60.71	57.23	58.97
	% 50MF + % 50T	58.33	57.66	58.00
	% 40MF + % 60T	60.74	58.74	59.74
ANIZ	59.66	59.07	59.37	
Ekim Zamanı Ortalaması		63.57	58.30	59.63
2015	% 100 MF	67.12	61.96	64.54
	% 100 A	64.53	62.97	63.75
	% 70MF + % 30A	66.01	61.97	63.99
	% 60MF + % 40A	65.51	59.98	62.75
	% 50MF + % 50A	63.00	61.49	62.25
	% 40MF + % 60A	62.83	61.78	62.31
	% 100 B	64.69	61.13	62.91
	% 70MF + % 30B	64.80	60.77	62.79
	% 60MF + % 40B	63.16	60.98	62.07
	% 50MF + % 50B	62.91	61.11	62.01
	% 40MF + % 60B	64.94	61.77	63.36
	% 100 T	64.27	62.09	63.18
	% 70MF + % 30T	64.48	61.68	63.08
	% 60MF + % 40T	63.47	62.62	63.05
	% 50MF + % 50T	62.55	62.15	62.35
	% 40MF + % 60T	64.10	63.52	63.81
ANIZ	65.25	63.56	64.41	
Ekim Zamanı Ortalaması		64.33	61.85	63.09
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	63.16	60.12	61.64
	% 100 A	62.86	61.68	62.27
	% 70MF + % 30A	63.46	61.00	62.23
	% 60MF + % 40A	63.61	59.56	61.59
	% 50MF + % 50A	62.73	60.46	61.60
	% 40MF + % 60A	62.86	60.35	61.61
	% 100 B	62.34	59.20	60.77
	% 70MF + % 30B	61.86	59.59	60.73
	% 60MF + % 40B	61.46	60.13	60.80
	% 50MF + % 50B	61.50	59.96	60.73
	% 40MF + % 60B	62.69	60.42	61.56
	% 100 T	62.97	60.02	61.50
	% 70MF + % 30T	62.72	59.98	61.35
	% 60MF + % 40T	62.09	59.93	61.01
	% 50MF + % 50T	60.44	59.91	60.18
	% 40MF + % 60T	62.41	61.14	61.78
ANIZ	62.45	61.32	61.89	
Ekim Zamanı Ortalaması		62.42	60.28	

İkinci yılda SKM oranı % 59.98 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 60MF+40A)-67.12 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 100MF) arasında değişirken, birinci ve ikinci ekim zamanı ortalama SKM oranı ise sırasıyla % 64.33-61.85 olarak belirlenmiştir. Ekim zamanlarının ortalamasına göre SKM oranı % 62.01 (ön bitki % 50MF+50B) ve % 64.54 (ön bitki % 100MF) arasında değişmiştir (Çizelge 4.31).

İki yılın ortalama değerleri incelendiğinde, en düşük SKM oranı % 59.20 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 100B), en yüksek % 63.61 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 60MF+40A) olarak belirlenmiştir. Birinci ve ikinci ekim zamanı ortalama % SKM oranları ise sırasıyla % 62.42 ve % 60.28 olmuştur. Ekim zamanlarının ortalamasına göre SKM oranı % 60.18 (ön bitki % 50MF+50T) ile % 62.27 (ön bitki % 100A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.31).

Birinci ekim zamanı SKM oranı ikinci ekim zamanına oranla daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.31). Bunun nedeni birinci ekim zamanı ADF oranının ikinci ekim zamanına oranla daha düşük olmasıdır (Çizelge 4.29). Yıllar arasındaki farklılık, iklim koşullarının yıllara göre değişmesi ve iki yıl arasında silajlık mısırın hasat döneminin, az da olsa, değişmesinden kaynaklanmış olabilir.

Silajlık mısır üzerinde farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda sindirilebilir kuru madde oranı % 55.20-71.7 arasında değişmiştir (Canbolat, 2012; Sajad ve diğ., 2014; Okan, 2015). Çalışmadan elde edilen değerler diğer araştırmacıların bildirdiği bulgular ile uyumludur.

4.2.13. Toplam sindirilebilir besin maddeleri (% TSB)

Macar fiğinin arpa, buğday ve tritikale ile 5 farklı karışım oranının (100:0, 70:30, 60:40, 50:50, 40:60), 2 farklı gelişim döneminde hasat edilmesinden sonra ekilen silajlık mısır kuru otunda 2014 ve 2015 yıllarında belirlenen % TSB (Toplam Sindirilebilir Besin) değerleri Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Birinci yıl silajlık mısırdaki TSB oranı % 49.45 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 100B)-57.96 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 40MF+60A) arasında değişmiş, birinci ve ikinci ekim zamanı ortalama TSB oranı ise sırasıyla % 54.53 ve 51.76 olmuştur. Ekim zamanlarının ortalamasına göre en düşük TSB oranı % 50.73 ile % 50MF+50T, en yüksek ise % 55.08 ile % 50MF+50A işlemleri üzerine ekilen mısır parsellerinden elde edilmiş, ortalama ise % 53.14 olmuştur (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32. Silajlık mısırdaki belirlenen TSB oranları (%)

Yıllar	Ön bitki	1. Ekim	2. Ekim	Ortalama
2014	% 100 MF	52.52	51.16	51.84
	% 100 ARPA	55.45	54.27	54.86
	% 70MF + % 30A	55.03	53.73	54.38
	% 60MF + % 40A	56.21	52.41	54.31
	% 50MF + % 50A	57.31	52.85	55.08
	% 40MF + % 60A	57.96	52.10	55.03
	% 100 B	53.65	49.45	51.55
	% 70MF + % 30B	52.10	51.34	51.72
	% 60MF + % 40B	53.34	52.64	52.99
	% 50MF + % 50B	53.83	51.93	52.88
	% 40MF + % 60B	54.34	52.31	53.33
	% 100 T	56.18	50.66	53.42
	% 70MF + % 30T	55.11	51.14	53.13
	% 60MF + % 40T	54.73	49.60	52.17
	% 50MF + % 50T	51.22	50.24	50.73
	% 40MF + % 60T	54.78	51.84	53.31
ANIZ	53.18	52.32	52.75	
Ekim Zamanı Ortalaması		54.53	51.76	53.14
2015	% 100 MF	64.20	56.58	60.39
	% 100 A	60.37	58.07	59.22
	% 70MF + % 30A	62.55	56.59	59.57
	% 60MF + % 40A	61.82	53.66	57.74
	% 50MF + % 50A	58.12	55.88	57.00
	% 40MF + % 60A	57.86	56.31	57.09
	% 100 B	60.61	55.36	57.99
	% 70MF + % 30B	60.77	54.83	57.80
	% 60MF + % 40B	58.35	55.13	56.74
	% 50MF + % 50B	57.98	55.33	56.66
	% 40MF + % 60B	60.98	56.29	58.64
	% 100 T	59.99	56.77	58.38
	% 70MF + % 30T	60.29	56.17	58.23
	% 60MF + % 40T	58.82	57.56	58.19
	% 50MF + % 50T	57.46	56.86	57.16
	% 40MF + % 60T	59.74	58.89	59.32
ANIZ	61.44	58.94	60.19	
Ekim Zamanı Ortalaması		60.08	56.42	58.25
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	58.36	53.87	56.12
	% 100 A	57.91	56.17	57.04
	% 70MF + % 30A	58.79	55.16	56.98
	% 60MF + % 40A	59.02	53.04	56.03
	% 50MF + % 50A	57.71	54.37	56.04
	% 40MF + % 60A	57.91	54.20	56.06
	% 100 B	57.13	52.40	54.77
	% 70MF + % 30B	56.44	53.08	54.76
	% 60MF + % 40B	55.85	53.88	54.87
	% 50MF + % 50B	55.91	53.63	54.77
	% 40MF + % 60B	57.66	54.30	55.98
	% 100 T	58.08	53.72	55.90
	% 70MF + % 30T	57.70	53.65	55.68
	% 60MF + % 40T	56.78	53.58	55.18
	% 50MF + % 50T	54.34	53.55	53.95
	% 40MF + % 60T	57.26	55.36	56.31
ANIZ	57.31	55.63	56.47	
Ekim Zamanı Ortalaması		57.30	54.09	

İkinci yılda TSB oranı % 53.66 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 60MF+40A) - 64.20 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 100MF) arasında değişirken, birinci ve ikinci ekim zamanı ortalama TSB oranı sırasıyla % 60.08 ve 56.42 olarak belirlenmiştir. Ekim zamanlarının ortalamasına göre TSB oranı % 56.66 (ön bitki % 50MF+50B) ve % 60.39 (ön bitki % 100MF) arasında değişmiş, ortalama TSB oranı ise % 58.25 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.32).

İki yılın ortalama değerleri incelendiğinde, en düşük TSB oranı % 52.40 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 100B), en yüksek % 59.02 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 60MF+40A) olarak belirlenmiştir. Birinci ve ikinci ekim zamanı ortalama % TSB oranları ise sırasıyla % 57.30 ve % 54.09 olmuştur. Ekim zamanlarının ortalamasına göre en düşük TSB oranı % 53.95 ile % 50MF+50T, en yüksek ise % 57.04 ile % 100A işlemleri üzerine ekilen silajlık mısır parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.32).

İkinci ekim zamanında silajlık mısırın TSB oranı birinci ekim zamanına oranla daha düşük olmuştur (Çizelge 4.32). Bunun nedeni ikinci ekim zamanı ADF oranının daha yüksek (Çizelge 4.29) olmasından kaynaklanmaktadır. Silajlık mısır üzerinde farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda sindirilebilir kuru madde oranı % 55.20-71.7 arasında değişmiştir (Canbolat, 2012; Sajad ve diğ., 2014; Okan, 2015). Çalışmadan elde edilen değerler diğer araştırmacıların bildirdiği bulgular ile uyumludur.

4.2.14. Kuru madde tüketimi (% KMT)

Macar fiğinin arpa, buğday ve tritikale ile 5 farklı karışım oranının (100:0, 70:30, 60:40, 50:50, 40:60), 2 farklı gelişim döneminde hasat edilmesinden sonra ekilen silajlık mısırdaki 2014 ve 2015 yıllarında belirlenen % KMT (Kuru Madde Tüketimi) değerleri Çizelge 4.33'de verilmiştir.

Birinci yıl silajlık mısırdaki KMT değeri % 1.59 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 60MF+40T) - 1.96 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 40MF+60A) arasında değişmiş, birinci ve ikinci ekim zamanı ortalama KMT oranı ise sırasıyla % 1.81 ve 1.73 olmuştur. Ekim zamanlarının ortalamasına göre en düşük KMT oranı % 1.70 ile % 50MF+50T ve % 100MF, en yüksek ise % 1.89 ile % 100A karışımları üzerine ekilen mısır parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.33. Silajlık mısırdaki belirlenen KMT oranları (%)

Yıllar	Ön bitki	1. Ekim	2. Ekim	Ortalama
2014	% 100 MF	1.72	1.68	1.70
	% 100 ARPA	1.95	1.83	1.89
	% 70MF + % 30A	1.87	1.77	1.82
	% 60MF + % 40A	1.81	1.78	1.80
	% 50MF + % 50A	1.90	1.80	1.85
	% 40MF + % 60A	1.96	1.72	1.84
	% 100 B	1.77	1.73	1.75
	% 70MF + % 30B	1.75	1.73	1.74
	% 60MF + % 40B	1.78	1.68	1.73
	% 50MF + % 50B	1.80	1.76	1.78
	% 40MF + % 60B	1.84	1.76	1.80
	% 100 T	1.81	1.69	1.75
	% 70MF + % 30T	1.82	1.68	1.75
	% 60MF + % 40T	1.82	1.59	1.71
	% 50MF + % 50T	1.71	1.69	1.70
	% 40MF + % 60T	1.78	1.72	1.75
	ANIZ	1.77	1.75	1.76
Ekim Zamanı Ortalaması		1.81	1.73	1.77
2015	% 100 MF	2.26	1.92	2.09
	% 100 A	2.09	1.96	2.03
	% 70MF + % 30A	2.12	1.90	2.01
	% 60MF + % 40A	2.17	1.82	2.00
	% 50MF + % 50A	1.98	1.87	1.93
	% 40MF + % 60A	1.95	1.88	1.92
	% 100 B	2.12	1.85	1.99
	% 70MF + % 30B	2.18	1.83	2.01
	% 60MF + % 40B	1.93	1.89	1.91
	% 50MF + % 50B	1.99	1.86	1.93
	% 40MF + % 60B	2.19	1.90	2.05
	% 100 T	2.01	1.89	1.95
	% 70MF + % 30T	2.13	1.89	2.01
	% 60MF + % 40T	1.98	1.96	1.97
	% 50MF + % 50T	1.98	1.93	1.96
	% 40MF + % 60T	2.05	2.00	2.03
	ANIZ	2.06	2.00	2.03
Ekim Zamanı Ortalaması		2.07	1.90	1.98
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	1.95	1.79	1.87
	% 100 A	2.02	1.89	1.96
	% 70MF + % 30A	1.99	1.83	1.91
	% 60MF + % 40A	1.97	1.80	1.89
	% 50MF + % 50A	1.94	1.83	1.89
	% 40MF + % 60A	1.96	1.80	1.88
	% 100 B	1.93	1.79	1.86
	% 70MF + % 30B	1.94	1.78	1.86
	% 60MF + % 40B	1.85	1.78	1.82
	% 50MF + % 50B	1.89	1.80	1.85
	% 40MF + % 60B	2.00	1.83	1.92
	% 100 T	1.91	1.78	1.85
	% 70MF + % 30T	1.96	1.78	1.87
	% 60MF + % 40T	1.90	1.76	1.83
	% 50MF + % 50T	1.83	1.80	1.82
	% 40MF + % 60T	1.91	1.85	1.88
	ANIZ	1.90	1.86	1.87
Ekim Zamanı Ortalaması		1.93	1.81	

İkinci yılda KMT oranı % 1.82 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 60MF+40A)-2.26 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 100MF) arasında değişirken, birinci ve ikinci ekim zamanı ortalama KMT oranı sırasıyla % 2.07 ve 1.90 olarak belirlenmiştir. Ekim zamanlarının ortalamasına göre KMT oranı % 1.91 (ön bitki % 60MF+40B) ve % 2.09 (ön bitki % 100MF) arasında değişmiş, ortalama ise % 1.98 olmuştur (Çizelge 4.33).

İki yılın ortalama değerleri incelendiğinde, en düşük KMT oranı % 1.76 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 60MF+40T), en yüksek % 2.02 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 100A) olarak belirlenmiştir. Birinci ve ikinci ekim zamanı ortalama % KMT oranları ise sırasıyla % 1.93 ve % 1.81 olmuştur. Ekim zamanlarının ortalamasına göre en düşük KMT oranı % 1.82 ile % 50MF+50T ve % 60MF+40B, en yüksek ise % 1.96 ile % 100A işlemleri üzerine kurulan mısır parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.33).

İkinci ekim zamanında silajlık mısırın KMT oranı, birinci ekim zamanına oranla daha düşük olmuştur (Çizelge 4.33). Bunun nedeni ikinci ekim zamanı NDF oranının daha yüksek (Çizelge 4.30) olmasından kaynaklanmaktadır. Yıllar arasındaki farklılık büyük ölçüde yıllara göre iklim koşullarının değişmesinden kaynaklanmış olabilir.

Silajlık mısır üzerinde farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda, kuru madde tüketiminin (KMT) % 1.17-2.50 arasında değiştiği belirlenmiştir (Canbolat, 2012; Sajad ve diğ., 2014; Okan, 2015). Çalışmadan elde edilen değerler diğer araştırmacıların bildirdiği bulgular ile uyumludur.

4.2.15. Nispi yem değeri (NYD)

İki farklı zamanda ekilen silajlık mısırdaki 2014 ve 2015 yıllarında belirlenen NYD (Nispi Yem Değeri) değerleri Çizelge 4.34'de verilmiştir.

Birinci yılda en düşük NYD 70.67 ile ikinci ekim zamanında % 60MF+40T, en yüksek 95.34 ile birinci ekim zamanında % 40MF+60A işlemleri üzerine ekilen mısır parsellerinden elde edilmiş, birinci ve ikinci ekim zamanı ortalama NYD ise sırasıyla 85.12 ve 78.52 olmuştur. Ekim zamanlarının ortalamasına göre NYD değeri 76.43 (ön bitki % 50MF+50T) ile 89.16 (ön bitki % 100A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34. Silajlık mısırdaki belirlenen NYD değerleri

Yıllar	Ön bitki	1. Ekim	2. Ekim	Ortalama
2014	% 100 MF	78.78	76.02	77.40
	% 100 ARPA	92.60	85.71	89.16
	% 70MF + % 30A	88.42	82.47	85.45
	% 60MF + % 40A	86.51	81.68	84.10
	% 50MF + % 50A	92.05	82.95	87.50
	% 40MF + % 60A	95.34	78.71	87.03
	% 100 B	82.43	76.69	79.56
	% 70MF + % 30B	80.02	78.21	79.12
	% 60MF + % 40B	82.56	77.07	79.82
	% 50MF + % 50B	84.01	80.08	82.05
	% 40MF + % 60B	86.03	80.70	83.37
	% 100 T	86.65	75.77	81.21
	% 70MF + % 30T	85.94	75.94	80.94
	% 60MF + % 40T	85.69	70.67	78.18
	% 50MF + % 50T	77.35	75.51	76.43
	% 40MF + % 60T	84.00	78.48	81.24
ANIZ	81.68	79.93	80.81	
Ekim Zamanı Ortalaması		85.12	78.52	81.73
2015	% 100 MF	117.34	92.19	104.77
	% 100 A	104.62	95.82	100.22
	% 70MF + % 30A	108.40	91.37	99.89
	% 60MF + % 40A	110.39	84.52	97.46
	% 50MF + % 50A	96.86	89.05	92.96
	% 40MF + % 60A	95.20	89.99	92.60
	% 100 B	106.19	87.89	97.04
	% 70MF + % 30B	109.38	86.37	97.88
	% 60MF + % 40B	94.28	89.36	91.82
	% 50MF + % 50B	96.91	87.88	92.40
	% 40MF + % 60B	110.33	91.06	100.70
	% 100 T	100.22	91.10	95.66
	% 70MF + % 30T	106.65	90.54	98.60
	% 60MF + % 40T	97.55	95.25	96.40
	% 50MF + % 50T	95.85	93.16	94.51
	% 40MF + % 60T	101.71	98.43	100.07
ANIZ	103.97	98.38	101.18	
Ekim Zamanı Ortalaması		103.00	91.21	96.86
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	95.43	83.58	89.51
	% 100 A	98.41	90.59	94.50
	% 70MF + % 30A	97.80	86.76	92.28
	% 60MF + % 40A	97.34	83.09	90.22
	% 50MF + % 50A	94.42	85.94	90.18
	% 40MF + % 60A	95.26	84.10	89.68
	% 100 B	93.26	82.19	87.73
	% 70MF + % 30B	93.10	82.18	87.64
	% 60MF + % 40B	88.19	82.84	85.52
	% 50MF + % 50B	90.14	83.88	87.01
	% 40MF + % 60B	97.10	85.69	91.40
	% 100 T	93.07	82.99	88.03
	% 70MF + % 30T	95.46	82.80	89.13
	% 60MF + % 40T	91.38	81.68	86.53
	% 50MF + % 50T	85.93	83.74	84.84
	% 40MF + % 60T	92.25	87.72	89.99
ANIZ	91.98	88.54	90.26	
Ekim Zamanı Ortalaması		93.33	84.56	

İkinci yılda NYD 84.52 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 60MF+40A) ile 117.34 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 100 MF) arasında değişmiştir. Birinci ve ikinci ekim zamanında belirlenen ortalama NYD değerleri ise sırasıyla, 103.00 ve 91.21 olmuştur. Ekim zamanlarının ortalamasına göre en düşük NYD 91.82 (ön bitki % 60MF+40B), en yüksek ise 104.77 (ön bitki % 100MF) olmuştur (Çizelge 4.34).

İki yılın ortalama değerlerine bakıldığında, en düşük NYD ikinci ekim zamanı % 60MF+40T (81.68), en yüksek birinci ekim zamanı % 100A (98.41) parselleri üzerine ekilen silajlık mısırdan elde edilirken, birinci ve ikinci ekim zamanı ortalama NYD ise sırasıyla 93.33 ve 84.56 olmuştur. Ekim zamanlarının ortalamasına göre en yüksek NYD 94.50 ile % 100A, en düşük ise 84.84 ile % 50MF+50T karışımları üzerine ekilen mısır parsellerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.34).

Birinci ekim zamanı NYD, ikinci ekim zamanına oranla daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.34). Bu durum, birinci ekim zamanında ADF ve NDF oranlarının daha düşük olmasından (Çizelge 4.29 ve 4.30) kaynaklanmaktadır. Ayrıca ikinci yılda ADF ve NDF oranlarının daha düşük olmasından dolayı, NYD oranları bu yılda daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.34).

Birinci yıl ikinci ekim zamanında % 60MF+40T (70.67) parselleri dışındaki tüm işlemlerde ve yıllarda belirlenen nispi yem değerleri, belirtilen kalite değerlerinin arasında olmuştur (Çizelge 3.5). Silajlık mısır üzerinde farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda nispi yem değerinin 76.50-123.10 aralığında değiştiği belirlenmiştir (Canbolat, 2012; Sajad ve diğ, 2014; Okan, 2015). Çalışmadan elde edilen değerler diğer araştırmacıların bildirdiği bulgular ile uyumludur.

4.2.16. Nispi yem kalitesi (NYK)

Silajlık mısırdan 2014 ve 2015 yıllarında belirlenen NYK değerleri (Nispi Yem Kalitesi) Çizelge 4.35'de verilmiştir.

Birinci yılda en düşük NYK 63.28 ile ikinci ekim zamanı % 60MF+40T, en yüksek 92.61 ile birinci ekim zamanı % 40MF+60A parselleri üzerine ekilen silajlık mısırdan elde edilmiştir. Ekim zamanlarının ortalamasına göre NYK 69.30 (ön bitki % 50MF+50T) ile 84.26 (ön bitki % 100A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.35. Silajlık mısırdaki belirlenen NYK değerleri

Yıllar	Ön bitki	1. Ekim	2. Ekim	Ortalama
2014	% 100 MF	72.77	69.24	71.01
	% 100 ARPA	87.98	80.54	84.26
	% 70MF + % 30A	83.68	77.09	80.39
	% 60MF + % 40A	82.76	75.36	79.06
	% 50MF + % 50A	88.92	76.87	82.90
	% 40MF + % 60A	92.61	72.39	82.50
	% 100 B	77.00	68.56	72.78
	% 70MF + % 30B	73.60	71.37	72.49
	% 60MF + % 40B	76.88	71.27	74.08
	% 50MF + % 50B	78.61	73.52	76.07
	% 40MF + % 60B	80.89	74.39	77.64
	% 100 T	82.87	68.64	75.76
	% 70MF + % 30T	81.39	69.15	75.27
	% 60MF + % 40T	80.87	63.28	72.08
	% 50MF + % 50T	70.50	68.09	69.30
	% 40MF + % 60T	79.31	71.98	75.65
	ANIZ	75.94	73.67	74.81
Ekim Zamanı Ortalaması		80.18	71.97	75.97
2015	% 100 MF	119.66	88.50	104.08
	% 100 A	103.67	93.17	98.42
	% 70MF + % 30A	109.23	87.72	98.48
	% 60MF + % 40A	110.63	78.97	94.80
	% 50MF + % 50A	94.23	84.95	89.59
	% 40MF + % 60A	92.41	86.17	89.29
	% 100 B	105.42	83.44	94.43
	% 70MF + % 30B	108.72	81.60	95.16
	% 60MF + % 40B	91.90	84.67	88.29
	% 50MF + % 50B	94.17	83.41	88.79
	% 40MF + % 60B	109.85	87.19	98.52
	% 100 T	99.01	87.59	93.30
	% 70MF + % 30T	105.62	86.60	96.11
	% 60MF + % 40T	95.45	92.22	93.84
	% 50MF + % 50T	92.72	89.65	91.19
	% 40MF + % 60T	100.28	96.37	98.33
	ANIZ	103.88	96.36	100.12
Ekim Zamanı Ortalaması		101.83	87.44	94.34
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	93.01	78.23	85.62
	% 100 A	95.54	86.63	91.09
	% 70MF + % 30A	95.66	82.21	88.94
	% 60MF + % 40A	95.40	77.15	86.28
	% 50MF + % 50A	91.52	80.83	86.18
	% 40MF + % 60A	92.49	78.98	85.74
	% 100 B	89.95	75.90	82.93
	% 70MF + % 30B	89.24	76.33	82.79
	% 60MF + % 40B	84.09	77.55	80.82
	% 50MF + % 50B	85.99	78.33	82.16
	% 40MF + % 60B	94.09	80.55	87.32
	% 100 T	90.50	77.57	84.04
	% 70MF + % 30T	92.52	77.34	84.93
	% 60MF + % 40T	87.86	76.24	82.05
	% 50MF + % 50T	80.80	78.14	79.47
	% 40MF + % 60T	89.06	83.28	86.17
	ANIZ	88.85	84.26	86.56
Ekim Zamanı Ortalaması		90.15	79.33	

İkinci yılda NYK 81.60 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 70MF+30B) ile 119.66 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 100 MF) arasında değişmiştir. Birinci ve ikinci ekim zamanlarında belirlenen ortalama NYK sırasıyla, 101.83 ve 87.44 olmuştur. Ekim zamanlarının ortalamasına göre en düşük NYK 88.29 (ön bitki % 60MF+40B), en yüksek ise 104.08 (ön bitki % 100MF) olmuş, ortalama NYK ise 94.34 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.35).

Birleştirilmiş yıllarda en düşük NYK ikinci ekim zamanı ve % 100B (75.90), en yüksek birinci ekim zamanı ve % 70MF+30A (95.66) ön bitkilerinin ardına ekilen silajlık mısırdan elde edilirken, birinci ve ikinci ekim zamanı ortalama NYK sırasıyla 90.15 ve 79.33 olmuştur. Ekim zamanlarının ortalamasına göre en yüksek NYK 91.09 ile % 100A, en düşük ise 79.49 ile % 50MF+50T karışımları üzerine ekilen mısır parsellerinde belirlenmiştir. İlk yıl ortalama NYK 75.97 iken, ikinci yıl bu değer 94.34'e yükselmiştir (Çizelge 4.35).

Birinci ekim zamanı NYK, ikinci ekim zamanına oranla daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.35). Bu durum, birinci ekim zamanında ADF ve NDF oranlarının daha düşük olmasından (Çizelge 4.29 ve 4.30) kaynaklanmaktadır. Ayrıca ikinci yılda ADF ve NDF oranlarının daha düşük (Çizelge 4.29 ve 4.30) olmasından dolayı, NYD bu yılda daha yüksek olmuştur.

Verilen kalite parametreleri ile ilişkili istatistiksel analizler yapılmamıştır. Ancak, genel anlamıyla çizelgelerde verilen değerlere bakıldığında, ön bitkinin silajlık mısırın kalite özellikleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu görülmektedir. Dünyada ekim nöbetine ilişkin araştırmalar ortalama 20-50 yıl sürmektedir. İki yıllık bu çalışma daha uzun süre devam ettirilebilirse, muhtemelen ön bitkinin etkisi daha belirgin olarak ortaya çıkabilecektir.

4.2.17. Ham kül oranı

Çizelge 4.36'da 2 farklı zamanda ekilen silajlık mısıra ait ham kül oranı değerleri ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi verilmiştir.

Birinci yılda silajlık mısırın ham kül oranı bakımından ekim zamanları arasında fark önemli ($p<0.05$), ön bitki karışım oranları ve bunların etkisi ise çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. Ham kül oranı % 5.11 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 70MF+30A) – 8.65 (1 ekim zamanı ve ön bitki % 50MF+50T), ekim zamanlarının

ortalamasına göre ise % 6.01 (ön bitki % 100A) ve % 7.72 (ön bitki % 60MF+40B) arasında değişmiştir (Çizelge 4.36).

İkinci yılda ön bitki karışım oranları arasındaki fark önemli ($p<0.05$) iken, ekim zamanları arasındaki fark ve bu iki faktörün interaksyonu önemsiz olmuştur. Bu yılda en düşük ham kül oranı % 5.29 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 100MF), en yüksek % 7.98 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 70MF+30B) olarak belirlenmiştir. Ekim zamanlarının ortalamasına göre ham kül oranı % 5.81 (ön bitki % 100MF) - 7.19 (ön bitki % 70MF+30B) arasında değişirken, ortalama ham kül oranı ise % 6.38 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.36).

İki yılın birleştirilmiş ortalama ham kül oranları bakımından yıllar arasındaki fark ve ekim zamanı x ön bitki karışım oranı interaksyonu çok önemli ($p<0.01$), ekim zamanı ve ön bitki karışım oranları arasındaki fark ise önemsiz olmuştur. Ham kül oranı % 5.52 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 70MF+30A) – 8.65 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 60MF+40B) arasında değişmiş, birinci ve ikinci ekim zamanı ortalama ham kül oranları % 6.62 ve 6.54 olarak tespit edilmiştir. Ekim zamanlarının ortalamasına göre en düşük ham kül oranı % 6.29 (ön bitki % 70MF+30A), en yüksek ise % 7.38 (ön bitki % 70MF+30B) olmuştur (Çizelge 4.36).

Denemede bazı ön bitkilerden sonra ekilen mısırdaki ham kül oranlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.36). Bunun nedeni, bazı ön bitki karışımlarının mısır için daha elverişli bir toprak yapısı ve toprağa bıraktıkları organik maddenin parçalanması sonucu oluşan besin elementlerinden mısırın yararlanması olabilir.

Ekim zamanının ilerlemesiyle ham kül oranı düşmüştür (Çizelge 4.36). Bu durum, mısırın ikinci ekim zamanında artan toprak ve atmosfer sıcaklığı nedeniyle, bir önceki bitkisel materyalin anız ve kök kalıntılarının hızlı bir şekilde parçalanıp, daha sonraki sulama sularıyla yıkanıp gitmesi, kısalan vejetasyon süresi yüksek sıcaklıkla birleştiğinde saptalarda selüloz ve lignin birikiminin artması ile (Kavut ve Geren, 2015) açıklanabilir.

Silajlık mısır ham kül oranı farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda % 4.59-8.22 arasında değişmiştir (Geren ve diğ., 2003; Çiğdem ve Uzun, 2006; Duman, 2007; Güngör ve diğ., 2008; Erdal ve diğ., 2009). Mevcut çalışmada belirlenen ham kül oranları diğer araştırmacıların bulguları ile uyumludur.

Çizelge 4.36. Silajlık mısıra ait ham kül oranları (%)

Yıllar	Ön bitki	1. Ekim	2. Ekim	Ortalama **
2014	% 100 MF	8.27 a-c	7.05 c-h	7.66 ab
	% 100 ARPA	6.78 e-i	5.24 jk	6.01 f
	% 70MF + % 30A	5.11 k	7.19 b-g	6.15 d-f
	% 60MF + % 40A	6.27 f-k	7.55 a-f	6.91 a-f
	% 50MF + % 50A	6.44 e-j	6.39 f-k	6.42 c-f
	% 40MF + % 60A	6.43 e-j	5.74 h-k	6.09 ef
	% 100 B	7.20 b-g	6.89 d-i	7.05 a-d
	% 70MF + % 30B	8.15 a-d	7.01 c-1	7.58 ab
	% 60MF + % 40B	8.42 ab	7.02 c-1	7.72 a
	% 50MF + % 50B	6.38 f-k	6.48 e-j	6.43 c-f
	% 40MF + % 60B	6.53 e-j	5.53 i-k	6.03 f
	% 100 T	7.76 a-e	6.20 g-k	6.98 a-e
	% 70MF + % 30T	7.27 b-g	6.52 e-j	6.90 a-f
	% 60MF + % 40T	7.01 c-1	6.50 e-j	6.76 b-f
	% 50MF + % 50T	8.65 a	5.69 ı-k	7.17 a-c
	% 40MF + % 60T	6.93 d-1	6.23 f-k	6.58 c-f
ANIZ	7.36 b-g	6.67 e-i	7.02 a-d	
Ekim Zamanı Ortalaması*		7.11 A	6.46 B	6.79 A
2015	% 100 MF	5.29	6.33	5.81 c
	% 100 A	6.84	6.41	6.63 a-c
	% 70MF + % 30A	5.92	6.91	6.42 a-c
	% 60MF + % 40A	5.87	6.48	6.18 bc
	% 50MF + % 50A	6.11	6.19	6.15 bc
	% 40MF + % 60A	6.66	6.74	6.70 a-c
	% 100 B	5.78	7.35	6.57 a-c
	% 70MF + % 30B	6.39	7.98	7.19 a
	% 60MF + % 40B	6.86	6.39	6.63 a-c
	% 50MF + % 50B	5.99	6.98	6.49 a-c
	% 40MF + % 60B	7.45	6.36	6.91 ab
	% 100 T	5.82	6.37	6.10 b-c
	% 70MF + % 30T	6.23	6.69	6.46 a-c
	% 60MF + % 40T	5.67	6.78	6.23 bc
	% 50MF + % 50T	6.32	6.41	6.37 a-c
	% 40MF + % 60T	5.51	6.03	5.77 c
ANIZ	5.55	6.18	5.87 c	
Ekim Zamanı Ortalaması		6.13	6.62	6.38 B
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	6.78 a-h	6.69 a-h	6.74
	% 100 A	6.81 a-g	5.82 h-ı	6.32
	% 70MF + % 30A	5.52 ı	7.05 a-e	6.29
	% 60MF + % 40A	6.07 f-ı	7.02 a-f	6.55
	% 50MF + % 50A	6.27 d-ı	6.29 d-ı	6.28
	% 40MF + % 60A	6.54 b-h	6.24 d-ı	6.39
	% 100 B	6.49 c-h	7.12 a-d	6.81
	% 70MF + % 30B	7.27 a-c	7.49 ab	7.38
	% 60MF + % 40B	7.64 a	6.71 a-h	7.18
	% 50MF + % 50B	6.18 d-ı	6.73 a-h	6.46
	% 40MF + % 60B	6.99 a-f	5.95 g-ı	6.47
	% 100 T	6.79 a-h	6.28 d-ı	6.54
	% 70MF + % 30T	6.75 a-h	6.61 b-h	6.68
	% 60MF + % 40T	6.34 c-ı	6.64 b-h	6.49
	% 50MF + % 50T	7.48 ab	6.05 f-ı	6.77
	% 40MF + % 60T	6.22 d-ı	6.13 e-ı	6.18
ANIZ	6.46 c-ı	6.43 c-ı	6.45	
Ekim Zamanı Ortalaması		6.62	6.54	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

4.2.18. Potasyum (K) oranı

İki farklı zamanda ekilen silajlık mısırdaki 2014 ve 2015 yıllarında belirlenen Potasyum (K) oranları ve Duncan gruplandırılması Çizelge 4.37’de verilmiştir.

Birinci yılda K oranı bakımından ekim zamanları ve ön bitki karışım oranları arasındaki fark ve bu iki faktörün interaksyonu önemsiz olmuştur. K oranı % 1.78 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 70MF+30T) - 2.25 (ikinci ekim zamanı ve ön bitki % 100T) arasında değişmiştir. Ekim zamanlarının ortalamasına göre ise K oranı % 1.85 (ön bitki %70MF+30T) – 2.15 (ön bitki %60MF+40A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.37).

İkinci yılda ön bitki karışım oranları arasındaki farklılık ve ekim zamanı x ön bitki karışım oranı interaksyonu önemsiz iken, ekim zamanları arasındaki farklılık önemli ($p < 0.05$) olmuştur. En düşük K oranı % 1.84 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 50MF+50B), en yüksek % 2.38 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 70MF+30T) olarak belirlenmiş, birinci ve ikinci ekim zamanı ortalama K (potasyum) oranları ise sırasıyla % 2.18 ve 2.00 olmuştur. Ekim zamanlarının ortalamasına göre en düşük K oranı %1.90 (ön bitki % 60MF+40B), en yüksek ise % 2.26 (ön bitki % 60MF+40T) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.37).

İki yılın birleştirilmiş K oranları bakımından yıllar ve ekim zamanları arasındaki farklılık % 1 seviyede önemli, ön bitki karışım oranları arasındaki farklılık ve ekim zamanı x ön bitki karışım oranı interaksyonu önemsiz olmuştur. En düşük K oranı 2. ekim zamanı ve ön bitki % 50A+50B (% 1.87), en yüksek 1. ekim zamanı ve ön bitki % 100T (% 2.23) işlemleri üzerine ekilen mısır parsellerinden elde edilmiştir. Ekim zamanlarının ortalamasına göre ise K oranı % 1.96 (ön bitki % 50MF+50B) – 2.17 (ön bitki % 100T) arasında değişmiştir (Çizelge 4.37).

Geciken ekimlerde artan toprak sıcaklığı, ön bitkinin kök kalıntılarının hızlı bir şekilde parçalanmasına ve dekompozisyonuna neden olmaktadır. Sulama ile birlikte bu kalıntılar yıkanıp gitmekte ve yarayışlılığını uzun süre gösterememektedir (Kavut ve Geren, 2015). Bu nedenle ikinci ekim zamanında K oranı, birinci ekim zamanına oranla daha düşük olmuştur (Çizelge 4.37). Yıllar arasında görülen farklılık iklim koşullarından kaynaklanmaktadır. Nitekim, iklim koşullarının mısır için daha uygun olduğu 2015 yılında, silajlık mısır başta kuru ot verimi olmak üzere (Çizelge 4.37) bir çok özellik yönünden daha üstün bir performans sergilemiştir.

Çizelge 4.37. Silajlık mısıra ait Potasyum (K) oranları (%)

Yıllar	Ön bitki	1. Ekim	2. Ekim	Ortalama**
2014	% 100 MF	1.96	1.81	1.89
	% 100 ARPA	2.04	1.88	1.96
	% 70MF + % 30A	1.85	2.15	2.00
	% 60MF + % 40A	2.09	2.20	2.15
	% 50MF + % 50A	2.10	2.10	2.10
	% 40MF + % 60A	1.80	2.02	1.91
	% 100 B	2.07	2.01	2.04
	% 70MF + % 30B	2.01	1.86	1.94
	% 60MF + % 40B	2.22	1.89	2.06
	% 50MF + % 50B	2.09	1.90	2.00
	% 40MF + % 60B	1.96	1.97	1.97
	% 100 T	2.20	2.25	2.23
	% 70MF + % 30T	1.78	1.83	1.81
	% 60MF + % 40T	2.06	1.97	2.02
	% 50MF + % 50T	1.98	1.92	1.95
	% 40MF + % 60T	1.93	2.07	2.00
ANIZ	2.19	1.91	2.05	
Ekim Zamanı Ortalaması		2.02	1.98	2.00 B
2015	% 100 MF	2.27	2.00	2.14
	% 100 A	2.03	1.96	2.00
	% 70MF + % 30A	2.27	1.97	2.12
	% 60MF + % 40A	2.25	1.92	2.09
	% 50MF + % 50A	1.99	1.99	1.99
	% 40MF + % 60A	2.27	1.98	2.13
	% 100 B	2.30	1.94	2.12
	% 70MF + % 30B	2.37	1.99	2.18
	% 60MF + % 40B	1.89	1.90	1.90
	% 50MF + % 50B	1.98	1.84	1.91
	% 40MF + % 60B	2.34	1.96	2.15
	% 100 T	2.26	1.97	2.12
	% 70MF + % 30T	2.38	1.96	2.17
	% 60MF + % 40T	2.26	2.26	2.26
	% 50MF + % 50T	2.15	1.94	2.05
	% 40MF + % 60T	2.10	2.20	2.15
ANIZ	1.97	2.29	2.13	
Ekim Zamanı Ortalaması*		2.18 A	2.00 B	2.09 A
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	2.12	1.91	2.02
	% 100 A	2.04	1.92	1.98
	% 70MF + % 30A	2.06	2.06	2.06
	% 60MF + % 40A	2.17	2.06	2.12
	% 50MF + % 50A	2.05	2.05	2.05
	% 40MF + % 60A	2.04	2.00	2.02
	% 100 B	2.19	1.98	2.09
	% 70MF + % 30B	2.19	1.93	2.06
	% 60MF + % 40B	2.06	1.90	1.98
	% 50MF + % 50B	2.04	1.87	1.96
	% 40MF + % 60B	2.15	1.97	2.06
	% 100 T	2.23	2.11	2.17
	% 70MF + % 30T	2.08	1.90	1.99
	% 60MF + % 40T	2.16	2.12	2.14
	% 50MF + % 50T	2.07	1.93	2.00
	% 40MF + % 60T	2.02	2.14	2.08
ANIZ	2.08	2.10	2.09	
Ekim Zamanı Ortalaması**		2.10 A	1.99 B	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

Farklı araştışıcılar tarafından yapılan çalışmalarda K oranı % 1.33-2.97 arasında değişmiştir (Erdem, 2011; zata ve diğ., 2012). Elde edilen değerler diğer araştışıcıların bildirdiği bulgular ile uyum içerisindedir.

4.2.19. Fosfor (P) oranı

Macar fiğinin arpa, buğday ve tritikale ile 5 farklı karışım oranının 2 farklı gelişim döneminde hasat edilmesinin ardına ekilen silajlık mısırdaki 2014 ve 2015 yıllarında belirlenen fosfor (P) oranları ve Duncan gruplandırılması izelge 4.38’de verilmiştir.

Birinci ve ikinci yılda silajlık mısırdaki P içeriği üzerine ekim zamanı ve n bitki karışım oranının etkisi önemsiz, ekim zamanı x n bitki karışım oranı interaksyonu ise % 1 olasılık düzeyinde önemli olmuştur. Birleştirilmiş yıllarda P oranı bakımından yıllar, ekim zamanları ve n bitki karışım oranları arasındaki farklılık ve bunların interaksyonları önemsiz olmuştur (izelge 4.38).

Birinci yılda P oranı % 0.248 (2. ekim zamanı ve n bitki % 70MF+30T) - 0.325 (2. ekim zamanı ve n bitki % 100T) arasında değişmiştir. Ekim zamanlarının ortalamasına göre en dşuk P oranı % 0.254 (n bitki Anız), en yüksek ise % 0.295 (n bitki % 100T) olmuş, ortalama P oranı ise % 0.275 olarak belirlenmiştir (izelge 4.38).

İkinci yılda P oranı % 0.272 (1. ekim zamanı ve n bitki % 50MF+50T) ile % 0.330 (1. Ekim zamanı ve n bitki % 40MF+60B), ekim zamanlarının ortalamasına göre ise % 0.272 (n bitki % 50MF+50B) – 0.300 (n bitki % 60MF+40A) arasında değişmiştir (izelge 4.38).

Birleştirilmiş yıllara göre P oranı % 0.259 (n bitki % 60MF+40T ile % 100MF ve 2. ekim zamanı) ve % 0.301 (n bitki % 40MF+40B ve 1. ekim zamanı ve) arasında değişmiştir (izelge 4.38).

Farklı araştışıcılar tarafından yapılan çalışmalarda P oranı % 0.120-0.260 arasında değişmiştir (Arslan ve akmaki, 2011; Erdem, 2011; zata ve diğ., 2012). Mevcut çalışmada belirlenen P oranları farklı araştışıcıların bildirdiği bulgular ile uyum içerisindedir.

Çizelge 4.38. Silajlık mısıra ait Fosfor (P) oranları (%)

Yıllar	Ön bitki	1. Ekim	2. Ekim	Ortalama
2014	% 100 MF	0.289 a-e	0.253 c-e	0.271
	% 100 A	0.268 b-e	0.310 ab	0.289
	% 70MF + % 30A	0.267 b-e	0.281 a-e	0.274
	% 60MF + % 40A	0.251 d-e	0.274 b-e	0.263
	% 50MF + % 50A	0.273 b-e	0.305 ab	0.289
	% 40MF + % 60A	0.265 b-e	0.296 a-c	0.281
	% 100 B	0.279 a-e	0.257 c-e	0.268
	% 70MF + % 30B	0.274 b-e	0.248 e	0.261
	% 60MF + % 40B	0.268 b-e	0.270 b-e	0.269
	% 50MF + % 50B	0.275 b-e	0.275 b-e	0.275
	% 40MF + % 60B	0.272 b-e	0.277 b-e	0.275
	% 100 T	0.269 b-e	0.321 a	0.295
	% 70MF + % 30T	0.282 a-e	0.282 a-e	0.282
	% 60MF + % 40T	0.287 a-e	0.248 e	0.268
	% 50MF + % 50T	0.286 a-e	0.269 b-e	0.278
	% 40MF + % 60T	0.293 a-d	0.268 b-e	0.281
ANIZ	0.249 d-e	0.259 c-e	0.254	
Ekim Zamanı Ortalaması		0.273	0.276	0.275
2015	% 100 MF	0.307 a-d	0.264 e	0.286
	% 100 A	0.299 a-e	0.281 c-e	0.290
	% 70MF + % 30A	0.301 a-e	0.289 c-e	0.295
	% 60MF + % 40A	0.326 a-b	0.274 c-e	0.300
	% 50MF + % 50A	0.276 c-e	0.276 c-e	0.276
	% 40MF + % 60A	0.270 c-e	0.281 c-e	0.276
	% 100 B	0.291 b-e	0.283 c-e	0.287
	% 70MF + % 30B	0.307 a-c	0.280 c-e	0.294
	% 60MF + % 40B	0.268 d-e	0.278 c-e	0.273
	% 50MF + % 50B	0.263 e	0.281 c-e	0.272
	% 40MF + % 60B	0.330 a	0.270 c-e	0.300
	% 100 T	0.285 c-e	0.274 c-e	0.280
	% 70MF + % 30T	0.304 a-d	0.269 c-e	0.287
	% 60MF + % 40T	0.288 c-e	0.270 c-e	0.279
	% 50MF + % 50T	0.263 e	0.274 c-e	0.269
	% 40MF + % 60T	0.281 c-e	0.289 c-e	0.285
ANIZ	0.279 c-e	0.304 a-d	0.292	
Ekim zamanı Ortalaması		0.290	0.279	0.285
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	0.298	0.259	0.279
	% 100 A	0.283	0.295	0.289
	% 70MF + % 30A	0.284	0.285	0.285
	% 60MF + % 40A	0.288	0.274	0.281
	% 50MF + % 50A	0.275	0.291	0.283
	% 40MF + % 60A	0.268	0.288	0.278
	% 100 B	0.285	0.270	0.278
	% 70MF + % 30B	0.290	0.264	0.277
	% 60MF + % 40B	0.268	0.274	0.271
	% 50MF + % 50B	0.269	0.278	0.274
	% 40MF + % 60B	0.301	0.274	0.288
	% 100 T	0.277	0.298	0.288
	% 70MF + % 30T	0.293	0.275	0.284
	% 60MF + % 40T	0.287	0.259	0.273
	% 50MF + % 50T	0.274	0.271	0.273
	% 40MF + % 60T	0.287	0.278	0.283
ANIZ	0.264	0.281	0.273	
Ekim Zamanı Ortalaması		0.282	0.277	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

4.2.20. Kalsiyum (Ca) oranı

Macar fiğinin arpa, buğday ve tritikale ile 5 farklı karışım oranının (100:0, 70:30, 60:40, 50:50, 40:60), 2 farklı gelişim döneminde hasat edilmesinden sonra ekilen silajlık mısırdaki 2014 ve 2015 yıllarında belirlenen değerleri Kalsiyum (Ca) oranları ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Çizelge 4.39'da verilmiştir.

Birinci yılda silajlık mısırın Ca oranı bakımından ekim zamanları arasındaki fark % 5 olasılık düzeyinde önemli iken, ön bitki karışım oranları arasındaki fark ve bunların etkisi önemsiz olmuştur. Bu yılda Ca oranı % 0.21 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 100MF) - 0.38 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 100MF), ekim zamanlarının ortalamasına göre ise % 0.24 (ön bitki % 100T ve % 60MF+40A) - 0.34 (ön bitki % 50MF+50T) arasında değişmiştir (Çizelge 4.39).

İkinci yılda ekim zamanları ve ön bitki karışım oranları arasındaki fark ve ekim zamanı x karışım etkisi önemsiz olmuştur (Çizelge 4.39). Çizelge 4.39 incelendiğinde, ikinci yıl silajlık mısırın Ca oranı % 0.18 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 50MF+50A) ile % 0.33 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 70MF+30A, % 70MF+30B), ekim zamanlarının ortalamasına göre ise % 0.19 (ön bitki % 50MF+50A) - 0.30 (ön bitki % 70MF+30A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.39).

İki yılın birleştirilmiş Ca oranları bakımından yıllar ve ekim zamanları arasındaki fark % 1 seviyede önemli, ön bitki karışım oranları ve ekim zamanı x ön bitki karışım oranı etkisi ise önemsiz olmuştur. Birleştirilmiş yıllarda Ca oranı % 0.21 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 60MF+40B, % 100T, % 60MF+40T) ve % 0.32 (1. ekim zamanı ve ön bitki Anız, 2. ekim zamanı ve ön bitki % 100B, % 70MF+30B), ekim zamanlarının ortalamasına göre ise % 0.23 (ön bitki % 50MF+50A) ve % 0.30 (% 70MF+30B) arasında değişmiştir. Ön bitki işlemlerinin ortalaması olarak birinci ekim zamanında (%0.27) ikinci ekim zamanına göre (%0.25) daha yüksek Ca oranı belirlenmiştir. İlk yıldaki ortalama Ca oranı (%0.28), ikinci yıldan (%0.24) daha yüksektir (Çizelge 4.39).

Araştırma sonucunda belirlenen Ca oranı, Özata ve diğ. (2012)'nin belirlediği bulgular (% 0.17-0.37) ile uyum içerisindedir.

Çizelge 4.39. Silajlık mısıra ait Kalsiyum (Ca) oranları (%)

Yıllar	Ön bitki	1. Ekim	2. Ekim	Ortalama **
2014	% 100 MF	0.38	0.21	0.30
	% 100 ARPA	0.28	0.34	0.31
	% 70MF + % 30A	0.32	0.23	0.28
	% 60MF + % 40A	0.25	0.23	0.24
	% 50MF + % 50A	0.28	0.23	0.26
	% 40MF + % 60A	0.27	0.36	0.32
	% 100 B	0.24	0.36	0.30
	% 70MF + % 30B	0.33	0.31	0.32
	% 60MF + % 40B	0.31	0.21	0.26
	% 50MF + % 50B	0.27	0.29	0.28
	% 40MF + % 60B	0.26	0.24	0.25
	% 100 T	0.26	0.21	0.24
	% 70MF + % 30T	0.33	0.31	0.32
	% 60MF + % 40T	0.29	0.23	0.26
	% 50MF + % 50T	0.39	0.28	0.34
	% 40MF + % 60T	0.33	0.26	0.30
ANIZ	0.32	0.25	0.29	
Ekim Zamanı Ortalaması*		0.30 A	0.27 B	0.28 A
2015	% 100 MF	0.24	0.28	0.26
	% 100 A	0.27	0.23	0.25
	% 70MF + % 30A	0.27	0.33	0.30
	% 60MF + % 40A	0.20	0.25	0.23
	% 50MF + % 50A	0.18	0.20	0.19
	% 40MF + % 60A	0.20	0.19	0.20
	% 100 B	0.25	0.27	0.26
	% 70MF + % 30B	0.20	0.33	0.27
	% 60MF + % 40B	0.24	0.20	0.22
	% 50MF + % 50B	0.22	0.31	0.27
	% 40MF + % 60B	0.31	0.21	0.26
	% 100 T	0.22	0.21	0.22
	% 70MF + % 30T	0.21	0.23	0.22
	% 60MF + % 40T	0.25	0.18	0.22
	% 50MF + % 50T	0.19	0.24	0.22
	% 40MF + % 60T	0.21	0.19	0.20
ANIZ	0.32	0.21	0.27	
Ekim Zamanı Ortalaması		0.23	0.24	0.24 B
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	0.31	0.25	0.28
	% 100 A	0.28	0.29	0.29
	% 70MF + % 30A	0.30	0.28	0.29
	% 60MF + % 40A	0.23	0.24	0.24
	% 50MF + % 50A	0.23	0.22	0.23
	% 40MF + % 60A	0.24	0.28	0.26
	% 100 B	0.25	0.32	0.29
	% 70MF + % 30B	0.27	0.32	0.30
	% 60MF + % 40B	0.28	0.21	0.25
	% 50MF + % 50B	0.25	0.30	0.28
	% 40MF + % 60B	0.29	0.23	0.26
	% 100 T	0.24	0.21	0.23
	% 70MF + % 30T	0.27	0.27	0.27
	% 60MF + % 40T	0.27	0.21	0.24
	% 50MF + % 50T	0.29	0.26	0.28
	% 40MF + % 60T	0.27	0.23	0.25
ANIZ	0.32	0.23	0.28	
Ekim Zamanı Ortalaması**		0.27 A	0.25 B	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

4.2.21. Magnezyum (Mg) oranı

2 farklı zamanda ekilen silajlık mısıra ait Magnezyum (Mg) oranları ve Duncan çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.40'da verilmiştir.

Çalışmanın birinci yılında Mg oranı bakımından ekim zamanları ve ön bitki karışım oranları arasındaki fark önemsiz, ekim zamanı x ön bitki karışım oranı interaksyonu ise çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. Bu yılda Mg oranı % 0.12 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 50MF+50A) ile % 0.22 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 60MF+40A) arasında değişmiştir. Ekim zamanlarının ortalamasına göre Mg oranı % 0.14 (ön bitki % 50MF+50A) ile % 0.20 (ön bitki % 100A, % 70MF+30A, % 60MF+40B ve % 50MF+50T) arasında değişmiş, ortalama ise % 0.18 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.40).

İkinci yılda Mg oranı bakımından ekim zamanları ve ön bitki karışım oranları arasındaki fark ve bu iki faktörün interaksyonu önemsiz olmuştur. Çizelge 4.40 incelendiğinde, silajlık mısırın Mg oranı % 0.15 (1. ekim zamanı ve ön bitki % 40MF+60B) ile % 0.25 (2. ekim zamanı ve ön bitki % 100MF) arasında değiştiği, ortalamanın ise % 0.21 olduğu görülmektedir.

İki yılın ortalama Mg oranları bakımından yıllar arasındaki fark çok önemli ($p<0.01$) iken, ekim zamanları ve ön bitki karışım oranları arasındaki fark ve bunların interaksyonu önemsiz olmuştur. Mg oranı değerleri % 0.16 (birinci ekim zamanı ve ön bitki % 60MF+40A ve % 50MF+50A) ile % 0.24 (ikinci ekim zamanı ve ön bitki % 60MF+40A) tespit edilmiştir (Çizelge 4.40).

2015 yılında belirlenen ortalama Mg oranı, 2014 yılına göre daha yüksektir (Çizelge 40). Yıllar arasında görülen farklılık iklim koşullarından kaynaklanmaktadır. Nitekim, iklim koşullarının mısır için daha uygun olduğu 2015 yılında, silajlık mısır başta kuru ot verimi olmak üzere (Çizelge 4.26) bir çok özellik yönünden daha üstün bir performans sergilemiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen ortalama Mg oranı (% 0.20), Özata ve diğ, (2012)'nin farklı silajlık mısır çeşitleri üzerinde yaptığı çalışmadan elde ettiği değerler (% 0.17-0.28) ile uyum göstermektedir.

Çizelge 4.40. Silajlık mısıra ait Magnezyum (Mg) oranları (%)

Yıllar	Ön bitki	1. Ekim	2. Ekim	Ortalama **
2014	% 100 MF	0.21 a-d	0.17 b-h	0.19
	% 100 ARPA	0.22 ab	0.17 b-h	0.20
	% 70MF + % 30A	0.20 a-e	0.20 a-e	0.20
	% 60MF + % 40A	0.15 e-h	0.22 a	0.19
	% 50MF + % 50A	0.12 h	0.16 d-h	0.14
	% 40MF + % 60A	0.16 d-h	0.16 d-h	0.16
	% 100 B	0.18 a-g	0.17 b-h	0.18
	% 70MF + % 30B	0.19 a-f	0.17 b-h	0.18
	% 60MF + % 40B	0.21 a-d	0.18 a-g	0.20
	% 50MF + % 50B	0.18 a-g	0.18 a-g	0.18
	% 40MF + % 60B	0.21 a-d	0.17 b-h	0.19
	% 100 T	0.19 a-f	0.14 f-h	0.17
	% 70MF + % 30T	0.21 a-d	0.16 d-h	0.19
	% 60MF + % 40T	0.19 a-f	0.16 c-h	0.18
	% 50MF + % 50T	0.21 a-d	0.18 a-g	0.20
	% 40MF + % 60T	0.20 a-e	0.13 g-h	0.17
ANIZ	0.20 a-e	0.18 a-g	0.19	
Ekim Zamanı Ortalaması		0.19	0.17	0.18 B
2015	% 100 MF	0.19	0.25	0.22
	% 100 A	0.23	0.24	0.24
	% 70MF + % 30A	0.19	0.25	0.22
	% 60MF + % 40A	0.17	0.25	0.21
	% 50MF + % 50A	0.20	0.24	0.22
	% 40MF + % 60A	0.20	0.22	0.21
	% 100 B	0.18	0.23	0.21
	% 70MF + % 30B	0.18	0.24	0.21
	% 60MF + % 40B	0.21	0.23	0.22
	% 50MF + % 50B	0.20	0.25	0.23
	% 40MF + % 60B	0.15	0.23	0.19
	% 100 T	0.19	0.23	0.21
	% 70MF + % 30T	0.16	0.23	0.20
	% 60MF + % 40T	0.18	0.21	0.20
	% 50MF + % 50T	0.19	0.23	0.21
	% 40MF + % 60T	0.22	0.20	0.21
ANIZ	0.19	0.20	0.20	
Ekim Zamanı Ortalaması		0.19	0.23	0.21 A
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	0.20	0.21	0.21
	% 100 A	0.22	0.21	0.22
	% 70MF + % 30A	0.19	0.23	0.21
	% 60MF + % 40A	0.16	0.24	0.20
	% 50MF + % 50A	0.16	0.20	0.18
	% 40MF + % 60A	0.18	0.19	0.19
	% 100 B	0.18	0.20	0.19
	% 70MF + % 30B	0.19	0.21	0.20
	% 60MF + % 40B	0.21	0.20	0.21
	% 50MF + % 50B	0.19	0.22	0.21
	% 40MF + % 60B	0.18	0.20	0.19
	% 100 T	0.19	0.19	0.19
	% 70MF + % 30T	0.19	0.20	0.20
	% 60MF + % 40T	0.18	0.19	0.19
	% 50MF + % 50T	0.20	0.21	0.21
	% 40MF + % 60T	0.21	0.17	0.19
ANIZ	0.20	0.19	0.20	
Ekim Zamanı Ortalaması		0.19	0.20	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

4.3. Macar fiği + tahıl + silajlık mısır toplamı

4.3.1. Toplam kuru ot verimi

Orta Anadolu ekolojik koşullarında 2013-2014 ve 2014-2015 yıllarında macar fiği ile arpa, buğday ve tritikalenin 5 farklı karışım oranlarının (100:0, 70:30, 60:40, 50:50 ve 40:60) 2 farklı gelişme döneminde hasat edilmesinden ve peşine ekilen silajlık mısırdan elde edilen toplam kuru ot verimleri ve Duncan gruplandırılması Çizelge 4.41'de verilmiştir.

Birinci yılda kuru ot verimi üzerine biçim zamanının etkisi önemli ($p<0.05$) iken, karışım oranının etkisi ve biçim zamanı x karışım oranı interaksyonu ise çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Toplam kuru ot verimi 1311.81 kg/da (1. biçim zamanı ve % 100MF) ile 2955.01 kg/da (2. biçim zamanı ve % 70MF+30T) arasında değişmiş, birinci ve ikinci biçim zamanı ortalama kuru ot verimleri ise sırası ile 2193.10 ve 2392.27 kg/da olmuştur. Biçim zamanlarının ortalamasına göre en yüksek toplam kuru ot verimi arpa ve tritikalenin yer aldığı 9 ayrı işlemden elde edilirken, en düşük kuru ot verimi ise, % 100MF parsellerinden (1873.45 kg/da) elde edilmiştir (Çizelge 4.41).

İkinci yılda biçim zamanı ve karışım oranının etkisi ve biçim zamanı x karışım oranı interaksyonu çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. En yüksek toplam kuru ot verimi birinci biçim zamanında % 70MF+30A (3675.80 kg/da) parsellerinden elde edilirken, en düşük verim ise 1814.08 kg/da ile ikinci biçim zamanındaki anız parsellerinden elde edilmiştir. Biçim zamanlarının ortalamasına göre toplam kuru ot verimi 2056.52 (Anız) ile 3219.34 kg/da (% 70MF+30A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.41).

İki yılın ortalaması olarak toplam kuru ot verimi değerleri üzerinden yapılan değerlendirmelere göre, yıllar ve biçim zamanları arasındaki fark çok önemli ($p<0.01$), karışım oranları ve biçim zamanı x karışı interaksyonu ise önemsiz olmuştur. En az toplam kuru ot verimi ikinci biçimin anız (1952.84 kg/da), en yüksek kuru ot verimi ise birinci biçim zamanında % 70MF+30A (3244.66 kg/da) parsellerinden elde edilmiştir. Biçim zamanlarının ortalamasına göre en yüksek kuru ot verimi % 70MF+30A karışımı ve peşine ekilen silajlık mısırdan (2810.55 kg/da) belirlenirken, en düşük kuru ot verimi ise anız ve ardına ekilen silajlık mısır parselinde (2084.50 kg/da) tespit edilmiştir (Çizelge 4.41).

Çizelge 4.41. Karışımlara ve silajlık mısıra ait toplam kuru ot verimleri (kg/da)

Yıllar	İşlemler	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama **
2013-2014	% 100 MF	1311.81 m	2435.08 b-1	1873.45 f
	% 100 ARPA	2412.99 b-1	2345.70 d-i	2379.35 a-d
	% 70MF + % 30A	2813.55 a-c	1989.99 ı-l	2401.77 a-d
	% 60MF + % 40A	2922.15 a	1956.89 i-l	2439.52 a-c
	% 50MF + % 50A	2924.26 a	2246.94 f-i	2585.60 a
	% 40MF + % 60A	2420.61 b-1	2334.18 e-i	2377.40 a-d
	% 100 B	2102.04 h-k	2451.78 b-h	2276.91 b-e
	% 70MF + % 30B	1695.90 k-m	2622.43 a-f	2159.17 c-e
	% 60MF + % 40B	1808.57 j-l	2322.09 e-i	2065.33 e-f
	% 50MF + % 50B	2479.90 b-g	2185.49 f-j	2332.70 a-e
	% 40MF + % 60B	2300.27 f-i	2027.77 h-l	2164.02 c-e
	% 100 T	2168.23 h-j	2359.87 d-i	2264.05 b-e
	% 70MF + % 30T	1651.58 lm	2955.01 a	2303.30 a-e
	% 60MF + % 40T	1995.05 ı-l	2771.08 a-d	2383.07 a-d
	% 50MF + % 50T	2386.85 c-i	2747.26 a-e	2567.06 ab
	% 40MF + % 60T	1755.60 j-l	2824.69 ab	2290.15 a-e
ANIZ	2133.36 h-j	2091.59 h-k	2112.48 d-f	
Biçim Zamanı Ortalaması*		2193.10 B	2392.27 A	2292.66 B
2014-2015	% 100 MF	2724.07 f-j	2774.48 e-i	2749.28 de
	% 100 A	3183.12 b-f	2791.38 e-ı	2987.25 a-d
	% 70MF + % 30A	3675.80 a	2762.87 e-j	3219.34 a
	% 60MF + % 40A	3052.85 d-h	2670.97 h-j	2861.91 b-e
	% 50MF + % 50A	2966.93 b-e	2713.37 g-j	2840.15 c-e
	% 40MF + % 60A	3202.09 b-e	2639.04 h-j	2920.57 a-e
	% 100 B	3622.47 a-b	2304.05 i-j	2963.26 a-d
	% 70MF + % 30B	3299.26 a-d	2385.88 ı-j	2842.57 c-e
	% 60MF + % 40B	3310.69 a-d	2648.61 h-j	2979.65 a-d
	% 50MF + % 50B	2772.42 e-i	2608.34 h-j	2690.38 de
	% 40MF + % 60B	3533.44 a-c	2673.50 h-j	3103.47 a-c
	% 100 T	2665.86 h-j	2829.28 e-ı	2747.57 de
	% 70MF + % 30T	2598.55 h-j	2833.26 e-ı	2715.91 de
	% 60MF + % 40T	3180.26 b-g	3170.49 c-g	3175.38 ab
	% 50MF + % 50T	2596.70 h-j	2647.45 h-j	2622.08 e
	% 40MF + % 60T	2750.10 e-j	3165.82 c-g	2957.96 a-d
ANIZ	2298.95 j	1814.08 k	2056.52 f	
Biçim Zamanı Ortalaması**		3025.50 A	2672.52 B	2849.01 A
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	2017.94	2604.78	2311.36
	% 100 A	2798.05	2568.54	2683.30
	% 70MF + % 30A	3244.66	2376.43	2810.55
	% 60MF + % 40A	2987.50	2313.93	2650.72
	% 50MF + % 50A	2945.59	2480.15	2712.87
	% 40MF + % 60A	2811.35	2486.61	2648.98
	% 100 B	2862.26	2377.92	2620.09
	% 70MF + % 30B	2497.58	2504.10	2500.84
	% 60MF + % 40B	2559.63	2485.35	2522.49
	% 50MF + % 50B	2626.16	2396.91	2511.54
	% 40MF + % 60B	2916.86	2350.64	2633.75
	% 100 T	2417.05	2594.57	2505.81
	% 70MF + % 30T	2125.07	2894.13	2509.60
	% 60MF + % 40T	2587.66	2970.78	2779.22
	% 50MF + % 50T	2491.77	2697.36	2594.57
	% 40MF + % 60T	2252.85	2995.25	2624.05
ANIZ	2216.16	1952.84	2084.50	
Biçim Zamanı Ortalaması**		2609.93 A	2532.39 B	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

Macar fiği + tahıl karışımlarının kuru ot verimi biçim zamanının ilerlemesi ile genelde artarken, mısırdaki ekimin gecikmesi verimi azaltmaktadır. Mısırdaki geciken ekimle birlikte azalan kuru ot verimi, macar fiği + tahıl karışımlarının ikinci biçim zamanında artan kuru ot veriminden daha fazladır. Dolayısıyla birinci biçim zamanında hasat edilen macar fiği + tahıl karışımları ve peşine ekilen silajlık mısır ortalama kuru ot verimi, ikinci biçime oranla daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.41).

Macar fiği + tahıl karışımlarının peşine ekilen silajlık mısırdan elde edilen kuru ot verimi, anız parsellerine oranla daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.41). Karışımların özellikle de macar fiğinin toprakta bıraktığı organik maddenin mısır kuru ot verimini etkilediği tahmin edilmektedir. Nitekim, hem karışım, hem de anız parsellerine aynı miktarda gübre verilmiş, ayrıca karışımların hasadının ardından alınan topraklarda genellikle organik maddenin arttığı belirlenmiştir (Çizelge 4.43).

Denemenin yürütüldüğü yıllar arasında iklim koşulları değişkenlik göstermiş, ikinci yıl hem macar fiği + tahıl karışımları, hem de silajlık mısırın vejetasyon döneminde daha fazla yağış düşmüştür (Çizelge 3.2) . Bu nedenle ikinci yılda toplam kuru ot verimi, birinci yıla göre daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.41).

4.3.2. Toplam ham protein verimi

2013-2014 ve 2014-2015 yıllarında macar fiğinin arpa, buğday ve tritikale ile karışımlarının 2 farklı gelişme döneminde hasat edilmesinden ve peşine ekilen silajlık mısırdan elde edilen toplam ham protein verimleri ve Duncan gruplandırılması Çizelge 4.42’de verilmiştir.

Birinci yılda ham protein verimleri bakımından biçim zamanları ve karışım oranları arasındaki farklılık ve biçim zamanı x karışım oranı interaksyonu çok önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Çalışmada toplam ham protein verimi 142.58 (1. biçim zamanı ve % 100MF) ile 284.97 kg/da (1. biçim zamanı ve % 50MF+50A) arasında değişmiş, birinci ve ikinci biçim zamanı ortalama ham protein verimleri ise sırasıyla 207.85 ve 194.46 kg/da olarak belirlenmiştir. Ekim zamanlarının ortalamasına göre en yüksek ham protein verimi macar fiğinin arpa ve tritikale ile karışımlarından elde edilirken, en düşük ham protein verimi ise anız parselinde (161.23 kg/da) belirlenmiştir (Çizelge 4.42).

Çizelge 4.42. Karışımlara ve silajlık mısıra ait toplam ham protein verimleri (kg/da)

Yıllar	İşlemler	1. Biçim	2.Biçim	Ortalama
2013-2014	% 100 MF	142.58 k	197.00 c-I	169.79 f-h
	% 100 ARPA	232.69 b-e	211.72 c-h	222.21 a-d
	% 70MF + % 30A	283.76 a	184.70 f-k	234.23 a-b
	% 60MF + % 40A	271.70 ab	174.04 g-k	222.87 a-d
	% 50MF + % 50A	284.97 a	193.03 d-j	239.00 a
	% 40MF + % 60A	217.35 c-g	195.89 c-I	206.62 b-e
	% 100 B	164.14 ı-k	165.48 h-k	164.81 h
	% 70MF + % 30B	166.94 h-k	209.17 c-ı	188.06 e-h
	% 60MF + % 40B	181.74 f-k	166.83 h-k	174.29 f-h
	% 50MF + % 50B	231.58 b-e	162.77 ı-k	197.18 d-g
	% 40MF + % 60B	181.81 f-k	152.31 i-k	167.06 gh
	% 100 T	208.88 c-ı	190.69 e-j	199.79 c-f
	% 70MF + % 30T	184.70 f-k	239.48 b-c	212.09 a-e
	% 60MF + % 40T	195.92 c-I	238.51 b-d	217.22 a-e
	% 50MF + % 50T	223.24 c-f	236.06 b-e	229.65 a-c
	% 40MF + % 60T	185.96 f-k	241.27 b-c	213.62 a-e
ANIZ	175.51 g-k	146.94 j-k	161.23 h	
Biçim Zamanı Ortalaması**		207.85 A	194.46 B	201.16
2014-2015	% 100 MF	294.99 a-e	226.66 f-j	260.83 a-d
	% 100 A	287.03 b-f	208.57 g-j	247.80 c-e
	% 70MF + % 30A	342.57 ab	244.66 e-I	293.62 ab
	% 60MF + % 40A	326.65 a-c	209.51 g-j	268.08 a-c
	% 50MF + % 50A	256.73 d-ı	223.80 f-j	240.27 c-e
	% 40MF + % 60A	273.46 c-g	210.37 g-j	241.92 c-e
	% 100 B	271.87 c-h	174.11 jk	222.99 d-f
	% 70MF + % 30B	311.74 a-d	208.35 h-j	260.05 a-d
	% 60MF + % 40B	269.39 c-h	237.70 e-j	253.55 b-e
	% 50MF + % 50B	221.59 g-j	216.83 g-j	219.21 d-f
	% 40MF + % 60B	348.15 a	246.85 e-I	297.50 a
	% 100 T	196.31 ı-k	199.46 ı-k	197.89 fg
	% 70MF + % 30T	254.37 d-I	239.29 e-I	246.83 c-e
	% 60MF + % 40T	270.21 c-h	271.16 c-h	270.69 a-c
	% 50MF + % 50T	210.38 g-j	212.54 g-j	211.46 ef
	% 40MF + % 60T	240.57 e-I	259.60 d-ı	250.09 c-e
ANIZ	180.45 i-k	142.32 k	161.39 g	
Biçim Zamanı Ortalaması**		268.03 A	219.52 B	243.77
Birleştirilmiş Yıllar	% 100 MF	218.78	211.83	215.31
	% 100 A	259.86	210.15	235.01
	% 70MF + % 30A	313.16	214.68	263.92
	% 60MF + % 40A	299.18	191.78	245.48
	% 50MF + % 50A	270.85	208.41	239.63
	% 40MF + % 60A	245.41	203.13	224.27
	% 100 B	218.00	169.79	193.90
	% 70MF + % 30B	239.34	208.76	224.05
	% 60MF + % 40B	225.56	202.27	213.92
	% 50MF + % 50B	226.59	189.80	208.20
	% 40MF + % 60B	264.98	199.58	232.28
	% 100 T	202.59	195.08	198.84
	% 70MF + % 30T	219.54	239.38	229.46
	% 60MF + % 40T	233.06	254.83	243.95
	% 50MF + % 50T	216.81	224.30	220.56
	% 40MF + % 60T	213.27	250.44	231.86
ANIZ	177.98	144.63	161.31	
Biçim Zamanı Ortalaması		237.94	206.99	

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

İkinci yılda ham protein verimleri üzerine biçim zamanı ve karışım oranının etkisi ve biçim zamanı x karışım oranı interaksiyonun çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. En yüksek toplam ham protein verimi istatistiksel olarak aynı grupta yer alan birinci biçim zamanı % 100MF (294.99 kg/da), % 70MF+30A (342.57 kg/da), % 60MF+40A (326.65 kg/da), % 70MF+30B (311.74 kg/da) ve % 40MF+60B (348.15 kg/da), en düşük toplam ham protein verimi ise 142.32 kg/da ile ikinci biçim zamanında anız parsellerinden elde edilmiştir. Ekim zamanlarının ortalamasına göre ham protein verimi 161.39 (Anız) ile 297.50 kg/da (% 40MF+60B) arasında değişmiştir (Çizelge 4.42).

İki yılın ortalaması olarak toplam ham protein verimi değerleri üzerinden yapılan değerlendirmelere göre yıllar, biçim zamanları ve karışım oranları arasındaki fark ve bunların interaksiyonu önemsiz olmuştur. Toplam ham protein verimi 144.63 kg/da (ikinci biçimin anız) ile 313.16 kg/da (birinci biçim zamanında % 70MF+30A) arasında değişmiştir (Çizelge 4.42).

Birinci biçim zamanında elde edilen toplam ham protein verimi, ikinci biçim zamanına oranla daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.42). Bunun nedeni, büyük ölçüde silajlık mısırın birinci ekim zamanı kuru ot veriminin ve protein oranının, ikinci ekim zamanına oranla daha yüksek olmasıdır.

4.4. Toprak Analizi

4.4.1. Organik madde oranı

Çizelge 4.43'de Yozgat ekolojik koşullarında farklı macar fiği + tahıl karışımlarının ve arkasına ekilen silajlık mısırın hasat edilmesinin ardından alınan toprak örneklerinde belirlenen organik madde (%) oranları verilmiştir.

Organik madde; toprak verimliliği ve sürdürülebilir tarım açısından son derece büyük bir öneme sahiptir. Nitekim, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini ortaya koymada en önemli faktör olan organik madde, toprak agregatlarının stabil hale gelmesini ve hava ile dolu gözeneklerin oluşmasını sağlamakla beraber, toprağın su tutma kapasitesini ve katyon değişim kapasitesini de arttırmaktadır (Sağlam, 1997).

Çizelge 4.43. Deneme alanı topraklarının organik madde oranları (%)

	İşlemler	Başlangıç	1. YIL		2. YIL	
			MF+T	MISIR	MF+T	MISIR
1. Biçim ve Ekim Zamanı	% 100 MF	1.91	1.86	0.93	1.94	1.70
	% 100 A	1.91	1.95	1.58	1.79	0.78
	% 70MF + % 30A	1.91	1.59	1.72	1.99	1.29
	% 60MF + % 40A	1.91	1.89	1.64	1.49	1.06
	% 50MF + % 50A	1.91	1.81	1.52	1.79	1.96
	% 40MF + % 60A	1.91	1.27	1.72	1.04	1.84
	% 100 B	1.91	1.70	1.64	1.40	1.37
	% 70MF + % 30B	1.91	1.16	1.04	1.79	1.56
	% 60MF + % 40B	1.91	1.98	1.49	1.94	1.70
	% 50MF + % 50B	1.91	1.08	1.81	1.58	1.84
	% 40MF + % 60B	1.91	1.91	1.16	1.95	1.97
	% 100 T	1.91	1.46	0.96	1.64	1.70
	% 70MF + % 30T	1.91	1.65	1.16	1.49	1.64
	% 60MF + % 40T	1.91	1.95	1.35	1.30	1.29
	% 50MF + % 50T	1.91	1.97	1.24	1.49	1.43
	% 40MF + % 60T	1.91	1.98	0.76	1.94	1.70
	ANIZ	1.91	-	1.25	1.83	1.95
2. Biçim ve Ekim Zamanı	% 100 MF	1.91	1.97	1.16	1.88	1.70
	% 100 A	1.91	1.35	1.04	1.53	1.64
	% 70MF + % 30A	1.91	1.70	1.86	1.66	1.50
	% 60MF + % 40A	1.91	1.79	0.71	1.99	1.35
	% 50MF + % 50A	1.91	1.89	1.44	1.72	1.64
	% 40MF + % 60A	1.91	1.25	1.24	1.81	1.78
	% 100 B	1.91	1.35	1.58	1.66	1.64
	% 70MF + % 30B	1.91	1.76	0.96	1.99	1.21
	% 60MF + % 40B	1.91	1.89	1.66	1.90	0.78
	% 50MF + % 50B	1.91	1.97	0.87	1.97	1.64
	% 40MF + % 60B	1.91	1.81	0.90	1.95	0.92
	% 100 T	1.91	1.89	1.55	1.17	1.06
	% 70MF + % 30T	1.91	1.49	1.30	1.66	1.64
	% 60MF + % 40T	1.91	1.70	1.97	1.37	1.90
	% 50MF + % 50T	1.91	1.78	1.35	1.51	1.94
	% 40MF + % 60T	1.91	1.95	1.04	1.15	1.15
	ANIZ	1.91	-	1.65	1.85	1.58
1. Ekim Ortalama	1.91	1.70	1.35	1.68	1.58	
2. Ekim Ortalama	1.91	1.72	1.31	1.69	1.47	
Genel Ortalama	1.91	1.71	1.33	1.68	1.53	

Çizelge 4.43'e göre uygulanan tüm işlemler, başlangıç değerine göre, genel olarak toprağın organik madde içeriğini azaltmıştır. Bu durum araştırma boyunca tarlanın sürekli işlenmesinden kaynaklanmış olabilir. Toprağın devrilmesi ve karıştırılması sırasında, toprak içerisine giren oksijen, organik maddenin mikroorganizmalar tarafından besin kaynağı olarak tüketilmesini teşvik etmekte ve organik maddede azalmalar meydana getirmektedir (Doran ve Smith, 1987). Nitekim, tarıma yeni açılmış bir alanda 60 yıl sonunda organik maddede % 40'lara varan bir azalma görülürken iki yılda bir nadasa bırakılan alanlarda bu azalma daha sınırlıdır (Rasmussen ve diğ., 1989). Ancak, başlangıç değeri ile karşılaştırılınca, macar fiği + tahıl karışımlarının hasadından hemen sonra alınan toprak örneklerinde

belirlenen organik madde oranındaki azalma sınırlı düzeyde kalırken, mısırdan sonra daha yüksek oranda azalma olduğu görülmektedir. Mısırdan sonra ekilen macar fiği+tahıl karışımları toprağın organik madde içeriğini yeniden artırırken, arkasından ekilen mısırdan sonra yüksek oranlı azalmalar ortaya çıkmıştır. Hafif bünyeli olan bu tip topraklarda uygulanan her işlem havalanmayı ve reaksiyonu hızlandırdığından, organik madde hızla parçalanarak oranı azalmaktadır. Mısır bir çapa bitkisi ve yazlık ürün olduğu için, yaz döneminde uygulanan çapalama ve sulama işlemi parçalanmayı çok hızlandırdığından organik madde oranı azalmaktadır (Kavut ve Geren, 2015). Macar fiği+tahıl karışımları hem daha çok kök artığı bırakması, hem de çapalama ve sulama yapılmadığından parçalanmanın yavaş olması nedeniyle toprağın organik madde içeriği artmaktadır (Sağlam, 1997).

Çalışmada macar fiği + tahıl karışımlarının ikinci biçim zamanındaki organik madde oranı daha yüksek olmuştur. Bu durum vejetasyon süresiyle alakalı olup, vejetasyon süresi uzun olan özellikle de baklagiller toprağa daha fazla organik madde bırakmaktadır (Kara ve diğ., 2011).

4.4.2. Azot oranı

2013-2014 ve 2014-2015 yıllarında macar fiğinin arpa, buğday ve tritikale ile karışımlarının 2 farklı gelişme döneminde hasat edilmesinden ve peşine ekilen silajlık mısırdan sonra sonra alınan toprak örneklerinde belirlenen azot oranları (%) Çizelge 4.44'de verilmiştir

Azot yaşayan tüm organizmalar için en önemli besin maddelerinden biridir. Azot atmosferde çok fazla miktarda bulunmasına rağmen, çoğunlukla bitki gelişimini en fazla sınırlayan besin elementidir. İnsanlar, hayvanlar ve baklagil olmayan bitkiler azot ihtiyaçlarını atmosfer azotundan doğrudan sağlayamazlar. *Fabaceae* (baklagiller) familyasına dahil olan baklagil bitkileri hem yalnız hem de baklagil olmayan bitkilerle karışık olarak ekildiklerinde azot tespit eden + *Rhizobium* bakterileri ile simbiyotik bir ilişki oluştururlar. Baklagil-baklagil olmayan bitkilerin karışık ekiminde, baklagil bitkisi tarafından tespit edilen azotun miktarı bitki tür veya çeşidinin morfoloji ve fenolojisine, karışık ekim sistemindeki baklagilin yoğunluğuna, ürün yönetimine, karışık ekimin tipine, gübrelemeye ve bitkiler arasındaki rekabetin derecesine bağlı olarak değişir (Sağlam, 1997; Gülümser ve diğ., 2009).

Çizelge 4.44. Deneme alanı topraklarının Azot oranları (%)

	İşlemler	Başlangıç	1. YIL		2. YIL	
			MF+T	MISIR	MF+T	MISIR
1. Biçim ve Ekim Zamanı	% 100 MF	0.095	0.093	0.047	0.097	0.085
	% 100 A	0.095	0.097	0.079	0.089	0.039
	% 70MF + % 30A	0.095	0.080	0.086	0.099	0.065
	% 60MF + % 40A	0.095	0.095	0.082	0.074	0.053
	% 50MF + % 50A	0.095	0.091	0.076	0.089	0.097
	% 40MF + % 60A	0.095	0.064	0.086	0.052	0.092
	% 100 B	0.095	0.085	0.082	0.070	0.069
	% 70MF + % 30B	0.095	0.058	0.052	0.089	0.078
	% 60MF + % 40B	0.095	0.099	0.075	0.097	0.085
	% 50MF + % 50B	0.095	0.054	0.090	0.079	0.092
	% 40MF + % 60B	0.095	0.096	0.058	0.099	0.099
	% 100 T	0.095	0.073	0.048	0.082	0.085
	% 70MF + % 30T	0.095	0.082	0.058	0.074	0.082
	% 60MF + % 40T	0.095	0.097	0.068	0.015	0.064
	% 50MF + % 50T	0.095	0.099	0.062	0.074	0.071
	% 40MF + % 60T	0.095	0.085	0.038	0.097	0.085
	ANIZ	0.095	-	0.062	0.092	0.097
2. Biçim ve Ekim Zamanı	% 100 MF	0.095	0.099	0.058	0.092	0.085
	% 100 A	0.095	0.067	0.052	0.074	0.082
	% 70MF + % 30A	0.095	0.085	0.093	0.082	0.075
	% 60MF + % 40A	0.095	0.086	0.035	0.098	0.068
	% 50MF + % 50A	0.095	0.095	0.072	0.085	0.082
	% 40MF + % 60A	0.095	0.067	0.062	0.089	0.089
	% 100 B	0.095	0.068	0.079	0.082	0.082
	% 70MF + % 30B	0.095	0.088	0.048	0.095	0.060
	% 60MF + % 40B	0.095	0.095	0.083	0.094	0.039
	% 50MF + % 50B	0.095	0.099	0.044	0.099	0.082
	% 40MF + % 60B	0.095	0.091	0.045	0.097	0.046
	% 100 T	0.095	0.095	0.078	0.052	0.053
	% 70MF + % 30T	0.095	0.074	0.065	0.082	0.082
	% 60MF + % 40T	0.095	0.085	0.099	0.064	0.095
	% 50MF + % 50T	0.095	0.089	0.068	0.074	0.099
	% 40MF + % 60T	0.095	0.097	0.052	0.052	0.058
	ANIZ	0.095	-	0.082	0.092	0.079
1. Ekim Ortalama	0.095	0.0843	0.0676	0.0805	0.0787	
2. Ekim Ortalama	0.095	0.0863	0.0656	0.0825	0.0739	
Genel Ortalama	0.095	0.0853	0.0666	0.0815	0.0763	

Çalışmanın başlangıcında alınan toprak örneklerindeki azot (N) oranı % 0.095 olarak belirlenmiş ve organik madde de olduğu gibi, macar fiği + tahıl karışımlarından sonra, karışımdaki fiğ oranı ve iklim koşullarına bağlı olarak genelde artarken, mısırdan sonra tekrar azalmıştır (Çizelge 4.4.2). Baklagiller N bakımından tahıllara oranla daha yüksek değere sahip iken, tahıllar ise daha yüksek C oranı ihtiva etmektedir. Ortamda bulunan azotun fazlalığı organik maddenin daha hızlı ve daha kolay parçalanmasını sağlamaktadır. Toprağa C/N oranı dar olan baklagiller ilave edildiğinde, parçalanma başlayıp devam ederken ortamdaki azot ve enerji hızlı bir şekilde çoğalan mikroorganizmalar tarafından bir arada ve yeterli bir şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca hızla çoğalan bu mikroorganizmalar öldüklerinde artıkları

da toprakta organik madde kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Silsile şeklinde devam eden bu olay sonunda NH_3 (amonyak) şeklinde serbest kalan azot, NH_4^+ (amonyum) dönüşür. Yani organik azot, inorganik azota, dolayısıyla yarayışlı forma dönüşmekte olup, bu olaya mineralizasyon denilmektedir. Dolayısıyla C/N oranını daraltan baklagiller, topraktaki azot miktarını arttırmaktadır. Diğer taraftan ortamda bulunan C/N oranı geniş olduğunda organik maddenin parçalanma işlemi sırasında büyük ölçüde enerji kaynağı bulunan mikroorganizmalar faaliyetlerini arttıracak ve karbondioksit ortaya çıkacaktır. Yeterli düzeyde azot bulunmadığından, mikroorganizmalar toprakta bulunan yarayışlı azotu kullanacaktır. Toprakta inorganik formda bulunan azotun mikroorganizmalar tarafından kullanılmasıyla azot organik forma dönüşecek ve ortamdaki azot miktarı da azalacaktır. Nitekim, toprak + yonca ve toprak + mısır saplarının parçalanması üzerine yapılan bir çalışmada, toprak + mısırın azotu azalttığı görülmüştür (Sağlam, 1997). Ayrıca silajlık mısır ekim zamanındaki toprak sıcaklığının artması bir önceki bitkinin toprakta bıraktığı anız veya kök artıklarının daha hızlı bir şekilde parçalanması ve mısıra verilen su ile mineralize olan azotun yıkanıp ortamdan uzaklaşmasına sebep olmaktadır (Kavut ve Geren, 2015).

Çalışmada macar fiği + tahıl karışımlarının ikinci biçim zamanındaki azot oranı daha yüksek olmuştur. Bu durum vejetasyon süresiyle alakalı olup, vejetasyon süresi uzun olan özellikle de baklagiller toprağa daha fazla organik madde ve dolayısıyla azot bırakmaktadır (Kara ve diğ., 2011).

4.4.3. Fosfor içeriği

Macar fiği tahıl karışımlarının ve arkasına ekilen silajlık mısırın hasat edilmesinin ardından alınan toprak örneklerinde belirlenen fosfor (kg/da ve P_2O_5) içerikleri Çizelge 4.45'de verilmiştir.

Fosfor, toprakta azottan sonra bitki büyümesini sınırlandıran en önemli elementlerden bir tanesidir. Fosforun ortamda yeterli düzeyde bulunmaması, bitkilerin diğer elementlerden yararlanmasını da etkilemektedir.

Denemenin yürütüldüğü araziden başlangıçta alınan toprak örneklerindeki P_2O_5 miktarı 8.64 kg/da olup, deneme alanı fosfor bakımından orta seviyededir. Birinci ve ikinci yıl macar fiği + tahıl karışımlarının ve silajlık mısırın hasadını takiben alınan toprak örneklerinde fosfor oranı sürekli azalmış ve 2 yılın sonunda

birinci ve ikinci biçim zamanlarında sırası ile 0.92-0.97 kg/da olmuştur (Çizelge 4.45). Bu durum her iki yılda ve biçim zamanlarındaki macar fiği + tahıl karışımlarının ve silajlık mısırın topraktaki fosfordan yararlandığını göstermekte ve bunun da arazi toprağının fosfor fiksasyon kapasitesinin yüksek olmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Nitekim, analizi yapılan bitki örneklerinde belirlen P oranları (Çizelge 4.17 ve 4.38), kaba yemler için gerekli olan (% 0.05-0.43) (Kacar, 1984) değerler arasındadır.

Çizelge 4.45. Deneme alanı topraklarının Fosfor içerikleri (kg/da)

	İşlemler	Başlangıç	1. YIL		2. YIL	
			MF+T	MISIR	MF+T	MISIR
1. Biçim ve Ekim Zamanı	% 100 MF	8.62	2.89	3.03	1.30	0.57
	% 100 A	8.62	3.21	3.04	1.23	1.27
	% 70MF + % 30A	8.62	3.60	2.88	1.55	0.46
	% 60MF + % 40A	8.62	3.13	3.08	1.90	1.32
	% 50MF + % 50A	8.62	4.67	3.55	1.40	0.84
	% 40MF + % 60A	8.62	8.62	3.09	2.43	0.53
	% 100 B	8.62	5.88	3.26	1.36	0.66
	% 70MF + % 30B	8.62	5.24	3.13	1.41	0.60
	% 60MF + % 40B	8.62	4.56	2.81	2.36	0.81
	% 50MF + % 50B	8.62	2.91	2.88	2.43	0.52
	% 40MF + % 60B	8.62	7.50	3.27	1.26	0.64
	% 100 T	8.62	4.67	2.62	1.19	0.58
	% 70MF + % 30T	8.62	2.45	2.72	2.23	0.49
	% 60MF + % 40T	8.62	5.23	3.54	1.37	2.69
	% 50MF + % 50T	8.62	4.01	3.35	1.65	0.62
	% 40MF + % 60T	8.62	4.75	3.40	1.21	0.55
	ANIZ	8.62	-	4.49	8.33	2.48
2. Biçim ve Ekim Zamanı	% 100 MF	8.62	6.35	2.73	1.47	0.46
	% 100 A	8.62	3.75	2.76	2.49	0.74
	% 70MF + % 30A	8.62	9.99	3.04	1.73	0.91
	% 60MF + % 40A	8.62	6.28	2.97	1.23	0.52
	% 50MF + % 50A	8.62	9.76	3.69	1.75	0.47
	% 40MF + % 60A	8.62	5.95	3.52	1.74	1.15
	% 100 B	8.62	7.75	3.04	1.41	0.66
	% 70MF + % 30B	8.62	7.88	3.59	1.64	0.46
	% 60MF + % 40B	8.62	2.71	3.01	1.64	0.93
	% 50MF + % 50B	8.62	5.95	2.80	1.72	1.07
	% 40MF + % 60B	8.62	7.95	3.65	1.60	1.45
	% 100 T	8.62	8.65	3.61	2.14	1.87
	% 70MF + % 30T	8.62	2.54	3.40	1.23	0.36
	% 60MF + % 40T	8.62	5.58	2.79	1.59	1.51
	% 50MF + % 50T	8.62	6.53	2.82	1.59	1.05
	% 40MF + % 60T	8.62	3.97	3.63	1.35	0.72
	ANIZ	8.62	-	2.42	8.33	2.21
1. Ekim ortalama	8.62	4.82	3.18	2.04	0.92	
2. Ekim ortalama	8.62	6.48	3.15	2.04	0.97	
Genel ortalama	8.62	5.65	3.17	2.04	0.95	

Fosforun toprakta daha az eriyebilir şekle dönüşmesine fosfor fiksasyonu denir. Topraklar arasında fosfor fiksasyonu bakımından farklılıklar olmasına rağmen, genellikle toprağın bünyesi, organik maddesi, kireç oranı ve toprak reaksiyonu gibi

unsurlar topraktaki fosfor fiksasyon etkinliğini belirlemektedir. Topraktaki kireç oranı ile birlikte pH'ın artması, Ca ve Mg fosfatlarını arttırırken, Al ve Fe fosfatlarını ise azaltmaktadır. Nitekim, toprakta fikse edilen fosforun yarıyışlılığı genellikle fiksasyon sırasındaki oluşan bileşiklerin yapısıyla bağlantılı olup, Ca ve Mg şeklinde fikse edilen fosfor, Al ve Fe şeklinde fikse edilen fosfordan daha yarıyışlıdır. Aksine toprak reaksiyonu asidik durumda ve kireç oranının az olması fosfor fiksasyonunu azaltmaktadır (Sağlam, 1997). Çalışmamızdaki toprak reaksiyonu (Çizelge 4.48) ve kireç oranı (Çizelge 4.49) fosfor fiksasyonu için uygundur. Ayrıca toprak fosfor fiksasyon kapasitesi bitkilere göre değişmektedir. Örneğin, fiğ, buğday, arpa ve mısır gibi bitkiler kök salgıları vasıtasıyla toprak fosfor fiksasyonunu arttırmakta, dolayısıyla bu bitkilerden sonra ekilen ürünler için fosfor kaynağı sağlanmaktadır (Korkmaz, 2005).

4.4.4. Potasyum içeriği

Farklı macar fiği tahıl karışımlarının ve arkasına ekilen silajlık mısırın hasat edilmesinden sonra alınan toprak örneklerinde belirlenen potasyum (kg/da ve K₂O) içerikleri Çizelge 4.46'da verilmiştir.

Potasyum bitkilerde hayati öneme sahip olup, suyun kullanılması, fotosentez, karbonhidrat ve protein metabolizmasının kontrol edilmesi gibi metabolik, fizyolojik ve biyokimyasal işlevlere sahiptir. Bu işlevlerin etkisi sonucu bitkilerde ürün miktarı ve kalitesi artmaktadır. Ayrıca, potasyum bitkilerde kök gelişmesini ve büyümesini olumlu şekilde etkilerken, soğuğa dayanıklılığı, azotun etkinliğini ve hastalıklara karşı dayanıklılığı da arttırmaktadır (Sağlam, 1997).

Çalışmanın başlangıcında alınan topraklarda belirlenen K oranı 48.47 kg/da olup, potasyum bakımından zengin durumdadır. Deneme başlangıcı ile bitişine kadar uygulanan işlemler sonrasında alınan toprakların potasyum içeriğinde, çok az da olsa, artış görülmüştür. Bununla birlikte, bitkilerde belirlenen K oranları (Çizelge 4.16 ve 4.37), kaba yemler için gerekli olan değerler (% 0.20-11.0) (Kacar, 1984) arasındadır. Bu durum, toprakta bulunan kireç ve pH oranına bağlıdır. Kireç oranının (Çizelge 4.49) ve pH doyumluğunun artması (Çizelge 4.48) topraktaki potasyum fiksasyonunu arttırırken (Sağlam, 1997), yüksek pH ile birlikte negatif yüklere bağlı olarak doyumluk yüzdesi yükseltmekte ve potasyum kaybı azalmaktadır (Bilen ve Sezen, 1993). Ayrıca toprakların potasyum içerikleri, yetiştirilen ürünlerden ziyade,

toprağın üzerinde geliştiği ana materyal ile bu materyalin ayrışma derecesine ve bulunduğu iklime bağlıdır (Sağlam, 1997).

Çizelge 4.46. Deneme alanı topraklarının Potasyum içerikleri (kg/da)

	İşlemler	Başlangıç	1. YIL		2. YIL	
			MF+T	MISIR	MF+T	MISIR
1. Biçim ve Ekim Zamanı	% 100 MF	48.47	46.68	59.33	48.79	48.79
	% 100 A	48.47	45.77	46.38	48.79	51.20
	% 70MF + % 30A	48.47	49.69	45.17	46.68	49.69
	% 60MF + % 40A	48.47	47.58	46.98	47.58	50.89
	% 50MF + % 50A	48.47	48.79	65.65	45.77	51.80
	% 40MF + % 60A	48.47	47.58	49.39	46.68	55.71
	% 100 B	48.47	49.69	64.45	45.47	48.79
	% 70MF + % 30B	48.47	48.49	48.79	46.68	46.68
	% 60MF + % 40B	48.47	49.69	47.58	49.69	50.59
	% 50MF + % 50B	48.47	48.79	59.63	48.79	45.17
	% 40MF + % 60B	48.47	46.98	62.04	50.59	51.20
	% 100 T	48.47	45.77	50.59	51.20	49.69
	% 70MF + % 30T	48.47	49.69	51.50	51.80	47.28
	% 60MF + % 40T	48.47	46.68	62.04	50.59	51.80
	% 50MF + % 50T	48.47	47.58	61.43	47.58	53.60
	% 40MF + % 60T	48.47	46.08	59.63	49.69	54.21
	ANIZ	48.47	-	48.47	47.58	49.69
2. Biçim ve Ekim Zamanı	% 100 MF	48.47	47.58	54.81	52.70	45.47
	% 100 A	48.47	52.70	53.91	51.80	45.17
	% 70MF + % 30A	48.47	47.28	63.84	49.69	46.68
	% 60MF + % 40A	48.47	48.79	56.01	46.68	45.77
	% 50MF + % 50A	48.47	47.88	64.75	45.77	48.79
	% 40MF + % 60A	48.47	48.79	62.64	47.28	47.58
	% 100 B	48.47	49.69	49.69	46.68	48.18
	% 70MF + % 30B	48.47	50.29	64.45	48.79	57.82
	% 60MF + % 40B	48.47	50.59	48.79	49.69	57.22
	% 50MF + % 50B	48.47	48.79	46.38	49.09	58.72
	% 40MF + % 60B	48.47	48.18	72.88	48.79	53.60
	% 100 T	48.47	48.49	70.47	53.60	54.51
	% 70MF + % 30T	48.47	48.79	62.04	46.68	49.69
	% 60MF + % 40T	48.47	49.39	59.63	54.81	47.58
	% 50MF + % 50T	48.47	51.80	60.38	59.63	50.59
	% 40MF + % 60T	48.47	46.68	66.86	56.62	49.39
	ANIZ	48.47	-	54.53	47.58	51.80
1. Ekim ortalama	48.47	47.88	54.65	48.47	50.40	
2. Ekim ortalama	48.47	49.07	59.53	50.35	50.50	
Genel ortalama	48.47	48.48	57.09	49.41	50.45	

4.4.5. Tuzluluk değeri

Orta Anadolu koşullarında 2013-2014 ve 2014-2015 yıllarında macar fiğinin arpa, buğday ve tritikale ile karışımlarının 2 farklı gelişme döneminde hasat edilmesinden ve peşine ekilen silajlık mısırdan sonra alınan toprak örneklerinde belirlenen tuzluluk (%) değerleri Çizelge 4.47’de verilmiştir.

Çizelge 4.47. Deneme alanı topraklarının tuzluluk değerleri (%)

	İşlemler	Başlangıç	1. YIL		2. YIL	
			MF+T	MISIR	MF+T	MISIR
1. Biçim ve Ekim Zamanı	% 100 MF	0.018	0.016	0.019	0.005	0.021
	% 100 A	0.018	0.013	0.015	0.009	0.015
	% 70MF + % 30A	0.018	0.014	0.018	0.012	0.018
	% 60MF + % 40A	0.018	0.016	0.082	0.010	0.013
	% 50MF + % 50A	0.018	0.017	0.015	0.010	0.012
	% 40MF + % 60A	0.018	0.015	0.017	0.012	0.014
	% 100 B	0.018	0.015	0.017	0.009	0.014
	% 70MF + % 30B	0.018	0.012	0.022	0.011	0.015
	% 60MF + % 40B	0.018	0.016	0.016	0.007	0.015
	% 50MF + % 50B	0.018	0.015	0.014	0.012	0.017
	% 40MF + % 60B	0.018	0.013	0.016	0.012	0.011
	% 100 T	0.018	0.009	0.017	0.010	0.014
	% 70MF + % 30T	0.018	0.012	0.023	0.011	0.020
	% 60MF + % 40T	0.018	0.014	0.015	0.013	0.016
	% 50MF + % 50T	0.018	0.014	0.016	0.010	0.023
	% 40MF + % 60T	0.018	0.017	0.019	0.008	0.017
	ANIZ	0.018	-	0.017	0.011	0.017
2. Biçim ve Ekim Zamanı	% 100 MF	0.018	0.013	0.016	0.012	0.015
	% 100 A	0.018	0.013	0.015	0.013	0.009
	% 70MF + % 30A	0.018	0.009	0.019	0.010	0.016
	% 60MF + % 40A	0.018	0.012	0.015	0.008	0.017
	% 50MF + % 50A	0.018	0.013	0.015	0.012	0.015
	% 40MF + % 60A	0.018	0.012	0.013	0.009	0.019
	% 100 B	0.018	0.012	0.009	0.012	0.015
	% 70MF + % 30B	0.018	0.015	0.019	0.013	0.015
	% 60MF + % 40B	0.018	0.013	0.019	0.012	0.007
	% 50MF + % 50B	0.018	0.015	0.015	0.010	0.010
	% 40MF + % 60B	0.018	0.018	0.006	0.007	0.017
	% 100 T	0.018	0.012	0.017	0.012	0.008
	% 70MF + % 30T	0.018	0.012	0.017	0.007	0.013
	% 60MF + % 40T	0.018	0.012	0.019	0.011	0.012
	% 50MF + % 50T	0.018	0.017	0.017	0.012	0.018
	% 40MF + % 60T	0.018	0.016	0.015	0.004	0.017
	ANIZ	0.018	-	0.023	0.011	0.010
1. Ekim ortalama	0.018	0.0145	0.0211	0.0101	0.0159	
2. Ekim ortalama	0.018	0.0136	0.0158	0.0103	0.0137	
Genel ortalama	0.018	0.0145	0.0211	0.0101	0.0159	

Deneme alanı hafif tuzlu olup, başlangıcında alınan toprak örneklerinde belirlenen tuz oranı % 0.018'dir (Çizelge 4.47). Birinci ve ikinci yılda macar fiği + tahıl parsellerinin hasadından sonra alınan toprak örneklerinde tuz oranı düşerken, silajlık mısırdan sonra artmaktadır. Bu durum karışım parsellerindeki macar fiği bitkisinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Baklagil bitkileri kökleriyle azot fikse ederek H^+ iyonunu ortama vermek suretiyle Ca^{+2} kaynağı olan kireç ve jipsin çözülmesine yardımcı olmaktadır. Bu durum Na^+ ile Ca^{+2} iyonlarının yer değiştirmesini sağlayarak, topraktaki tuz oranını azaltmaktadır. Ayrıca su tüketimleri yüksek olan ve derin kök sistemine sahip yem bitkileri, özelliklede baklagil yem bitkileri toprağın alt katmanlarındaki suya ulaşabildikleri için taban suyu seviyesini

düşürerek kapillarite ile suyun toprak yüzeyine taşınımını, dolayısıyla da tuzluluğu azaltmaktadır (Temel ve Şimşek, 2011). Mısırdan sonra topraktaki tuzluluğun artmasının ise sulama suyundan kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Orta Anadolu gibi kurak iklim bölgelerinde, sulama ile verilen fazla suyun boşaltılmasında yeterli drenaj şebekesinin olmayışı nedeniyle taban suyu yükselmekte ve toprakta tuz oranını arttırmaktadır (Dölarıslan ve Gül, 2012).

4.4.6. pH değeri

Macar fiğı + tahıl karışımlarının farklı olum zamanlarında hasat edilmesi ve arkasına ekilen mısırdan sonra toprakta belirlenen pH değeri Çizelge 4.48’de verilmiştir.

Çizelge 4.48. Deneme alanı topraklarının pH değeri

	KARIŞIMLAR	Başlangıç	1. YIL		2. YIL	
			MF+T	MISIR	MF+T	MISIR
1. Biçim ve Ekim Zamanı	% 100 MF	8.20	8.51	8.61	8.15	7.95
	% 100 A	8.20	8.69	8.40	8.45	8.15
	% 70MF + % 30A	8.20	8.51	8.27	8.39	8.11
	% 60MF + % 40A	8.20	8.58	8.45	8.39	8.28
	% 50MF + % 50A	8.20	8.60	8.65	8.34	8.20
	% 40MF + % 60A	8.20	8.24	8.44	8.20	8.25
	% 100 B	8.20	8.31	8.61	8.26	8.08
	% 70MF + % 30B	8.20	8.54	8.48	8.23	8.04
	% 60MF + % 40B	8.20	8.56	8.43	8.15	8.11
	% 50MF + % 50B	8.20	8.54	8.55	8.12	8.03
	% 40MF + % 60B	8.20	8.37	8.62	8.11	8.14
	% 100 T	8.20	8.49	8.49	8.17	8.11
	% 70MF + % 30T	8.20	8.54	8.50	8.18	7.96
	% 60MF + % 40T	8.20	8.36	8.63	8.17	8.02
	% 50MF + % 50T	8.20	8.58	8.62	8.17	8.08
	% 40MF + % 60T	8.20	8.53	8.62	8.11	8.12
	ANIZ	8.20	-	8.33	8.22	8.03
2. Biçim ve Ekim Zamanı	% 100 MF	8.20	8.57	8.62	8.38	8.05
	% 100 A	8.20	8.39	8.58	8.68	8.11
	% 70MF + % 30A	8.20	8.40	8.64	8.53	8.23
	% 60MF + % 40A	8.20	8.39	8.6	8.41	8.21
	% 50MF + % 50A	8.20	8.41	8.68	8.39	8.27
	% 40MF + % 60A	8.20	8.39	8.61	8.42	8.12
	% 100 B	8.20	8.39	8.59	8.24	8.24
	% 70MF + % 30B	8.20	8.42	8.63	8.40	8.30
	% 60MF + % 40B	8.20	8.61	8.54	8.42	8.26
	% 50MF + % 50B	8.20	8.54	8.48	8.40	8.32
	% 40MF + % 60B	8.20	8.38	8.70	8.41	8.23
	% 100 T	8.20	8.33	8.68	8.39	8.24
	% 70MF + % 30T	8.20	8.53	8.61	8.41	8.23
	% 60MF + % 40T	8.20	8.43	8.58	8.43	8.17
	% 50MF + % 50T	8.20	8.41	8.59	8.49	8.25
	% 40MF + % 60T	8.20	8.55	8.67	8.47	8.23
	ANIZ	8.20	-	8.50	8.22	8.22
1. Ekim Ortalama	8.20	8.48	8.51	8.22	8.10	
2. Ekim Ortalama	8.20	8.43	8.61	8.42	8.22	
Genel Ortalama	8.20	8.46	8.56	8.32	8.16	

Genelde kurak ve yarı kurak alanlarda görülen alkalilik, bitki kök bölgesindeki eriyebilir tuzların profilden aşağı doğru yıkanmasına yetecek kadar yağışın olmamasından kaynaklanmaktadır. Toprakta bulunan tuz iyonlardan oluşmaktadır. İyi havalandırılan ve yıkanan bu iyonlar toprakta minerallere ayrışır ve serbest kalır. Serbest kalan bu iyonlar yıkanmanın etkisi ile toprak profilinden aşağıya doğru hareket eder ve tuzluluk oluşumunu engeller. Nemli bölgelerde çözünen tuzlar yağış suları ile akarsulara, yer altı sularına hatta denizlere kadar taşınabilirken, kurak ve yarı kurak bölgelerde bu olay söz konusu olmamaktadır. Dolayısıyla bu bölgelerdeki topraklarda pH daha yüksek olmaktadır (Budak, 2012). Nitekim, başlangıç değerine göre, ilk yıl uygulanan işlemler toprağın pH değerini artırırken, iklimin daha yağışlı olduğu ikinci yılda toprak pH değerleri azalmıştır (Çizelge 4.48).

4.4.7. Kireç içeriği

Macar fiği tahıl karışımlarının ve arkasına ekilen silajlık mısırın hasat edilmesinin ardından alınan toprak örneklerinde belirlenen kireç (%) içerikleri Çizelge 4.49'da verilmiştir.

Ülkemiz içinde bulunduğu iklim kuşağı, jeolojik yapısı ve coğrafi konumundan dolayı, topraklar yüksek kil, kireç, yüksek pH ve düşük organik madde içeriklerine sahiptirler (Korkmaz, 2005). Toprakta kireç olarak ilk akla kalsiyum karbonat gelir. Ancak toprakta bu maddeyi saf olarak bulmak mümkün olmadığından CaOH, CaO, MgCa, MgOH gibi maddeler toprak kireci olarak düşünülür. Eğer bu maddeler toprakta çok fazla ise bu topraklara kireçli topraklar denir (Sağlam, 1997).

Kurak ve yarı kurak alanlardaki topraklarda, ayrışma ürünü olan bazik elementler, hidrojenle fazla olduğundan, bu topraklar alkaline reaksiyona sahip olup alt katlarında kireç ihtiva etmektedir (Gökoğlu, 2007). Nitekim, denemenin yürütüldüğü arazi kireç yönünden orta seviyede olup, başlangıçta alınan toprak örneklerinde belirlenen kireç oranı % 7.93 olmuştur (Çizelge 4.49).

Çalışmanın başlangıcı ve sonundaki toprak örneklerinde yapılan analizlerde kireç içeriklerinin çok az miktarda da olsa arttığı görülmüştür (Çizelge 4.49). Bu durum, özellikle yoğun tarımın yapıldığı alanlardaki kök artıklarından kaynaklanmaktadır. Kök artıkları ortamın kireç oranını arttırmakla beraber, toprağın agregasyonuna da yardımcı olmaktadır (Sağlam, 1997).

Çizelge 4.49. Deneme alanı topraklarının kireç içerikleri (%)

	KARIŞIMLAR	Başlangıç	1. YIL		2. YIL	
			MF+T	MISIR	MF+T	MISIR
1. Biçim ve Ekim Zamanı	% 100 MF	7.93	8.99	9.23	10.25	9.68
	% 100 A	7.93	9.67	9.16	9.40	8.99
	% 70MF + % 30A	7.93	9.94	9.38	8.97	9.70
	% 60MF + % 40A	7.93	8.58	8.94	10.25	7.55
	% 50MF + % 50A	7.93	8.31	9.23	9.97	8.67
	% 40MF + % 60A	7.93	8.71	9.53	9.97	9.68
	% 100 B	7.93	9.12	9.67	10.40	8.96
	% 70MF + % 30B	7.93	9.53	9.82	10.40	9.10
	% 60MF + % 40B	7.93	8.58	10.55	8.69	8.23
	% 50MF + % 50B	7.93	8.58	10.41	10.40	8.52
	% 40MF + % 60B	7.93	7.35	9.82	7.41	9.53
	% 100 T	7.93	8.58	9.23	8.97	9.10
	% 70MF + % 30T	7.93	9.67	9.97	8.97	7.66
	% 60MF + % 40T	7.93	9.67	9.23	6.55	9.39
	% 50MF + % 50T	7.93	6.67	8.94	10.25	10.11
	% 40MF + % 60T	7.93	8.85	8.50	9.68	7.95
ANIZ	7.93	-	10.49	11.82	8.96	
2. Biçim ve Ekim Zamanı	% 100 MF	7.93	9.40	9.67	9.26	8.63
	% 100 A	7.93	10.62	9.97	9.11	9.35
	% 70MF + % 30A	7.93	8.31	9.97	9.68	7.91
	% 60MF + % 40A	7.93	8.58	9.38	10.25	9.35
	% 50MF + % 50A	7.93	9.26	9.09	8.97	8.63
	% 40MF + % 60A	7.93	9.40	9.57	9.97	7.91
	% 100 B	7.93	9.80	9.23	9.68	9.35
	% 70MF + % 30B	7.93	9.80	9.23	8.54	9.70
	% 60MF + % 40B	7.93	7.63	9.23	9.11	7.55
	% 50MF + % 50B	7.93	9.53	9.53	10.40	8.99
	% 40MF + % 60B	7.93	13.48	10.41	9.97	8.34
	% 100 T	7.93	9.26	8.79	10.40	9.20
	% 70MF + % 30T	7.93	9.80	10.26	10.25	9.63
	% 60MF + % 40T	7.93	9.67	8.94	9.97	7.62
	% 50MF + % 50T	7.93	8.99	10.11	9.97	10.06
	% 40MF + % 60T	7.93	9.67	10.99	9.40	9.78
ANIZ	7.93	-	10.95	11.82	8.99	
1. Ekim Ortalama	7.93	8.75	9.54	9.55	8.93	
2. Ekim Ortalama	7.93	9.48	9.72	9.81	8.88	
Genel Ortalama	7.93	8.75	9.54	9.55	8.93	

4.5. Karlılık Analizi

Macar fiğinin Orta Anadolu koşullarında 2013-2014 ve 2014-2015 yıllarında arpa, buğday ve tritikale ile farklı karışım oranlarında (100:0, 70:30, 60:40, 50:50, 40:60) ekilmesi ve farklı gelişim dönemlerinde hasat edilmesi ile elde edilen kuru ot verimleri (kg/da) ve peşine ekilen silajlık mısırdan elde edilen kuru ot verimlerine göre yapılan karlılık analizleri Çizelge 4.50 ve 4.51; kuru otun kemikli ete dönüşüm oranına göre kemikli et üzerinden yapılan karlılık düzeylerinin karşılaştırmalı analizleri ise Çizelge 4.52 ve 4.53’de verilmiştir.

2013-2014 yetiştirme döneminde macar fiği+tahıl karışımları ve silajlık mısırdan elde edilen kuru ot ve silaj verimlerine göre en az kar, dekara 118.88 TL olarak %100 MF parsellerinin ilk biçim zamanından elde edilmiştir (Çizelge 4.50). Kemikli et üzerinden yapılan analizlerde en az kar 856.84 TL/da ile Anız parsellerinin ikinci biçim zamanından alınırken (Çizelge 4.52), en fazla karlılık ise hem kuru ot ve silaj, hem de kemikli ete göre (689.07 ve 2056.66 TL/Da) % 70 MF+30A parsellerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.51 ve 4.52).

2014-2015 yetiştirme döneminde hem kuru ot ve silaj, hem de kemikli ete göre en az kar 2. ekim zamanında doğrudan anıza ekilen silajlık mısır parsellerinden (272.29 ve 704.54 TL/da) (Çizelge 4.5.2 ve 4.5.4), en fazla karlılık ise hem kuru ot ve silaja, hem de kemikli et göre birinci biçimdeki % 70MF+30A (1040.06 ve 2726.48 TL/da) parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.50 ve 4.52). İki yılın toplamında birinci biçim macar fiği + tahıl karışımları ve peşine ekilen silajlık mısırdan elde edilen kar daha fazladır. Bu durum silajlık mısırın hem kuru ot hem de ham protein verimlerinin daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim, biçimler ya da ekim zamanları arasında girdi fiyatları bakımından farklılık bulunmamaktadır.

Kuru ot ve silaj verimleri ile kemikli et üzerinden yapılan karlılık analizlerinde en fazla kar, birinci biçim % 70MF+30A parsellerinden sağlanmıştır. Bu durum macar fiğinin ve arpanın girdi maliyetlerinin buğday ve tritikaleye oranla daha düşük ve verimlerinin yüksek olmasından ve yine bu parsellerdeki silajlık mısırın da veriminin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Arpa, buğday ve tritikaleye göre daha erkencidir. Arpanın ilk biçim zamanından sonra bölgede kuraklık şiddetlendiğinden, kışlık ekilen yem karışımlarının veriminde artış olsa da, yem kalitesi hızla azalmaktadır. Ayrıca, kışlık yem karışımı erken hasat edildiğinde, peşine ekilen silajlık mısır için daha uygun ve uzun bir yetiştirme dönemi kaldığı için verimi artmaktadır. Karlı bir üretim için, özellikle de münavebeli ekimlerde ön bitki kadar, arkasından gelecek olan bitkiler ve bu bitkilerin vejetasyon süreleri de çok önemlidir. Karlı bir üretimde bütünlük ve sürdürülebilirlik bir arada değerlendirilmelidir.

Çizelge 4.50. Macar fiği+tahıl karışımlarının birinci hasat zamanı ve silajlık mısırın ilk ekim zamanında elde edilen kuru ot verimleri ve silaj üzerinden yapılan karlılık düzeylerinin karşılaştırmalı analizi (TL/da)

	2013-2014							2014-2015							TOPLAM		
	GİRDİ			GELİR				KAR	GİRDİ			GELİR				KAR	
	MF+T	MISIR	TOP	MF+T	MISIR	TOP	MF+T		MISIR	TOP	MF+T	MISIR	TOP	KAR			
1	105.00	369.00	474.00	180.91	411.97	592.88	118.88	94.50	399.00	493.50	291.936	991.98	1283.92	790.42	909.30		
2	130.00	369.00	499.00	329.19	654.97	984.16	485.16	117.50	399.00	516.50	590.154	854.56	1444.71	928.21	1413.37		
3	112.50	369.00	481.50	374.31	796.26	1170.57	689.07	101.40	399.00	500.40	508.164	1032.30	1540.46	1040.06	1729.13		
4	115.00	369.00	484.00	328.69	739.84	1068.53	584.53	103.70	399.00	502.70	522.486	819.63	1342.12	839.42	1423.95		
5	117.50	369.00	486.50	352.67	755.42	1108.09	621.59	106.00	399.00	505.00	481.056	884.03	1365.09	860.09	1481.68		
6	120.00	369.00	489.00	311.88	724.27	1036.15	547.15	108.30	399.00	507.30	518.784	878.81	1397.59	890.29	1437.44		
7	141.50	369.00	510.50	176.81	739.70	916.51	406.01	129.00	399.00	528.00	350.544	1127.95	1478.49	950.49	1356.50		
8	115.95	369.00	484.95	205.29	516.25	721.54	236.59	104.85	399.00	503.85	356.172	1118.58	1474.75	970.90	1207.49		
9	119.60	369.00	488.60	210.11	615.24	825.35	336.75	108.30	399.00	507.30	381.516	1109.25	1490.77	983.47	1320.22		
10	123.25	369.00	492.25	213.72	706.58	920.3	428.05	111.75	399.00	510.75	333.858	933.12	1266.98	756.23	1184.28		
11	126.90	369.00	495.90	185.13	764.76	949.89	453.99	115.20	399.00	514.20	332.112	1111.94	1444.05	929.85	1383.84		
12	134.00	369.00	503.00	321.12	636.26	957.38	454.38	121.50	399.00	520.50	288.066	923.65	1211.72	691.22	1145.60		
13	113.70	369.00	482.70	322.48	448.57	771.05	288.35	102.60	399.00	501.60	314.79	886.10	1200.89	699.29	987.64		
14	116.60	369.00	485.60	300.37	557.09	857.46	371.86	105.30	399.00	504.30	396.348	1039.07	1435.42	931.12	1302.98		
15	119.50	369.00	488.50	267.01	728.16	995.17	506.67	108.00	399.00	507.00	320.352	836.13	1156.48	649.48	1156.15		
16	122.40	369.00	491.40	296.25	440.79	737.04	245.64	110.70	399.00	509.70	309.006	872.86	1181.87	672.17	917.81		
17	-	369.00	369.00	-	835.17	835.17	466.17	-	399.00	399.00	-	820.49	820.49	421.49	887.66		

Çizelge 4.51. Macar fiği+tahıl karışımlarının ikinci hasat zamanı ve silajlık mısırın ikinci ekim zamanında elde edilen kuru ot verimleri ve silaj üzerinden yapılan karlılık düzeylerinin karşılaştırmalı analizi (TL/da)

	2013-2014							2014-2015							TOPLAM		
	GİRDİ			GELİR				KAR	GİRDİ			GELİR				KAR	
	MF+T	MISIR	TOP	MF+T	MISIR	TOP	MF+T		MISIR	TOP	MF+T	MISIR	TOP	KAR			
1	105.00	369.00	474.00	225.49	644.41	869.90	395.90	94.50	399.00	493.50	317.29	808.04	1125.33	631.83	1027.73		
2	130.00	369.00	499.00	358.39	490.63	849.02	350.02	117.50	399.00	516.50	440.57	802.02	1242.59	726.09	1076.11		
3	112.50	369.00	481.50	317.22	457.92	775.14	293.64	101.40	399.00	500.40	440.46	814.08	1254.54	754.14	1047.78		
4	115.00	369.00	484.00	332.08	541.25	873.33	389.33	103.70	399.00	502.70	465.73	680.25	1145.98	643.28	1032.61		
5	117.50	369.00	486.50	366.91	572.82	939.73	453.23	106.00	399.00	505.00	465.91	718.44	1184.35	679.35	1132.58		
6	120.00	369.00	489.00	318.97	661.31	980.28	491.28	108.30	399.00	507.30	447.69	780.93	1228.62	721.32	1212.60		
7	141.50	369.00	510.50	221.53	681.53	903.06	392.56	129.00	399.00	528.00	463.66	726.23	1189.89	661.89	1054.45		
8	115.95	369.00	484.95	256.21	658.21	914.42	429.47	104.85	399.00	503.85	491.06	691.56	1182.62	678.77	1108.24		
9	119.60	369.00	488.60	223.90	635.69	859.59	370.99	108.30	399.00	507.30	526.58	806.05	1332.63	825.33	1196.32		
10	123.25	369.00	492.25	236.60	558.85	795.45	303.20	111.75	399.00	510.75	529.72	735.51	1265.23	754.48	1057.68		
11	126.90	369.00	495.90	206.51	595.34	801.85	305.95	115.20	399.00	514.20	590.78	743.74	1334.52	820.32	1126.27		
12	134.00	369.00	503.00	345.91	712.54	1058.45	555.45	121.50	399.00	520.50	671.65	696.05	1367.70	847.20	1402.65		
13	113.70	369.00	482.70	416.79	627.98	1044.77	562.07	102.60	399.00	501.60	755.64	634.95	1390.59	888.99	1451.06		
14	116.60	369.00	485.60	448.39	664.30	1112.69	627.09	105.30	399.00	504.30	687.21	730.57	1417.78	913.48	1540.57		
15	119.50	369.00	488.50	358.34	594.58	952.92	464.42	108.00	399.00	507.00	585.94	680.33	1266.27	759.27	1223.69		
16	122.40	369.00	491.40	433.63	743.74	1177.37	685.97	110.70	399.00	509.70	640.74	719.71	1360.45	850.75	1536.72		
17	-	369.00	369.00	-	617.92	617.92	248.92	-	399.00	399.00		671.29	671.29	272.29	521.21		

Çizelge 4.52. Macar fiği+tahıl karışımlarının ilk hasat zamanı ve silajlık mısırın ilk ekim zamanında elde edilen kuru otun ve silajın kemikli ete dönüşümü üzerinden yapılan karlılık düzeylerinin karşılaştırmalı analizi (TL/da)

	2013-2014							2014-2015							TOPLAM		
	GİRDİ			GELİR				KAR	GİRDİ			GELİR				KAR	
	MF+T	MISIR	TOP	MF+T	MISIR	TOP	MF+T		MISIR	TOP	MF+T	MISIR	TOP	KAR			
1	105.00	369.00	474.00	662.57	684.81	1347.38	873.38	94.50	399.00	493.50	1300.16	1780.99	3081.15	2587.65	3461.03		
2	130.00	369.00	499.00	791.82	1231.56	2023.38	1524.38	117.50	399.00	516.50	1463.93	1389.59	2853.52	2337.02	3861.40		
3	112.50	369.00	481.50	1068.93	1469.23	2538.16	2056.66	101.40	399.00	500.40	1543.65	1683.23	3226.88	2726.48	4783.14		
4	115.00	369.00	484.00	850.48	1339.11	2189.59	1705.59	103.70	399.00	502.70	1626.68	1539.11	3165.79	2663.09	4368.68		
5	117.50	369.00	486.50	921.71	1425.75	2347.46	1860.96	106.00	399.00	505.00	1360.52	1250.45	2610.97	2105.97	3966.93		
6	120.00	369.00	489.00	809.05	1220.92	2029.97	1540.97	108.30	399.00	507.30	1448.55	1227.41	2675.96	2168.66	3709.63		
7	141.50	369.00	510.50	452.65	1122.07	1574.72	1064.22	129.00	399.00	528.00	884.23	1623.10	2507.33	1979.33	3043.55		
8	115.95	369.00	484.95	705.01	823.05	1528.06	1043.11	104.85	399.00	503.85	1125.68	1953.47	3079.15	2575.30	3618.41		
9	119.60	369.00	488.60	706.11	1058.76	1764.87	1276.27	108.30	399.00	507.30	1250.50	1480.07	2730.57	2223.27	3499.54		
10	123.25	369.00	492.25	719.31	1217.61	1936.92	1444.67	111.75	399.00	510.75	1098.23	1174.38	2272.61	1761.86	3206.53		
11	126.90	369.00	495.90	550.37	1111.68	1662.05	1166.15	115.20	399.00	514.20	1027.16	2144.97	3172.13	2657.93	3824.08		
12	134.00	369.00	503.00	805.02	1139.70	1944.72	1441.72	121.50	399.00	520.50	697.00	1267.39	1964.39	1443.89	2885.61		
13	113.70	369.00	482.70	949.67	794.03	1743.70	1261.00	102.60	399.00	501.60	1188.77	1432.99	2621.76	2120.16	3381.16		
14	116.60	369.00	485.60	870.93	911.67	1782.60	1297.00	105.30	399.00	504.30	1322.14	1391.06	2713.20	2208.90	3505.90		
15	119.50	369.00	488.50	768.99	1246.26	2015.25	1526.75	108.00	399.00	507.00	1030.24	1082.11	2112.35	1605.35	3132.10		
16	122.40	369.00	491.40	821.24	817.46	1638.70	1147.30	110.70	399.00	509.70	1009.63	1324.08	2333.71	1824.01	2971.31		
17	-	369.00	369.00	-	1605.64	1605.64	1236.64	-	399.00	399.00	-	1436.54	1436.54	1037.54	2274.18		

Çizelge 4.53. Macar fiği+tahıl karışımlarının ikinci hasat zamanı ve silajlık mısırın ikinci ekim zamanında elde edilen kuru otun ve silajın kemikli ete dönüşümü üzerinden yapılan karlılık düzeylerinin karşılaştırmalı analizi (TL/da)

	2013-2014							2014-2015							TOPLAM
	GİRDİ			GELİR				GİRDİ			GELİR				
	MF+T	MISIR	TOP	MF+T	MISIR	TOP	KAR	MF+T	MISIR	TOP	MF+T	MISIR	TOP	KAR	
1	105.00	369.00	474.00	690.89	823.56	1514.45	1040.45	94.50	399.00	493.50	1107.00	1036.77	2143.77	1650.27	2690.72
2	130.00	369.00	499.00	793.47	1116.52	1909.99	1410.99	117.50	399.00	516.50	970.56	1070.12	2040.68	1524.18	2935.17
3	112.50	369.00	481.50	697.40	884.59	1581.99	1100.49	101.40	399.00	500.40	1169.98	1263.93	2433.91	1933.51	3034.00
4	115.00	369.00	484.00	763.22	720.40	1483.62	999.62	103.70	399.00	502.70	1209.96	827.34	2037.30	1534.60	2534.22
5	117.50	369.00	486.50	826.10	827.38	1653.48	1166.98	106.00	399.00	505.00	1251.64	891.40	2143.04	1638.04	2805.02
6	120.00	369.00	489.00	749.10	867.58	1616.68	1127.68	108.30	399.00	507.30	1182.17	979.36	2161.53	1654.23	2781.91
7	141.50	369.00	510.50	466.77	868.26	1335.03	824.53	129.00	399.00	528.00	978.08	933.42	1911.50	1383.50	2208.03
8	115.95	369.00	484.95	694.01	984.29	1678.30	1193.35	104.85	399.00	503.85	1435.80	821.08	2256.88	1753.03	2946.38
9	119.60	369.00	488.60	603.72	822.52	1426.24	937.64	108.30	399.00	507.30	1566.66	1025.23	2591.89	2084.59	3022.23
10	123.25	369.00	492.25	667.79	769.05	1436.84	944.59	111.75	399.00	510.75	1407.55	886.36	2293.91	1783.16	2727.75
11	126.90	369.00	495.90	542.58	740.29	1282.87	786.97	115.20	399.00	514.20	1624.28	1022.19	2646.47	2132.27	2919.24
12	134.00	369.00	503.00	671.64	942.16	1613.80	1110.80	121.50	399.00	520.50	1267.47	796.94	2064.41	1543.91	2654.71
13	113.70	369.00	482.70	923.27	1045.79	1969.06	1486.36	102.60	399.00	501.60	1833.61	707.18	2540.79	2039.19	3525.55
14	116.60	369.00	485.60	1003.29	971.74	1975.03	1489.43	105.30	399.00	504.30	1593.76	1036.63	2630.39	2126.09	3615.52
15	119.50	369.00	488.50	897.05	1031.06	1928.11	1439.61	108.00	399.00	507.00	1364.16	839.57	2203.73	1696.73	3136.34
16	122.40	369.00	491.40	1071.49	855.93	1927.42	1436.02	110.70	399.00	509.70	1537.73	944.27	2482.00	1972.30	3408.32
17	-	369.00	369.00		1225.84	1225.84	856.84	-	399.00	399.00	-	1103.54	1103.54	704.54	1561.38



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Orta Anadolu ekolojik koşullarında macar fiği ile arpa, buğday ve tritikalenin farklı tohum oranlarında (100:0, 70:30, 60:40, 50:50 ve 40:60) ekilmesi ve farklı gelişme dönemlerinde hasat edilmesi ve ardından ekilen silajlık mısırdaki verim ve kalitenin belirlenmesi amacıyla 2013-2014 ve 2014-2015 yıllarında yürütülen çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

1. İki yıl yürütülen çalışma sonunda macar fiği + tahıl karışımlarında belirlenen en düşük kuru ot verimi, her iki biçimdeki yalın macar fiği (407.74-469.40 kg/da) ve birinci biçim buğday parsellerinden (445.06 - 452.86 - 472.51 ve 483.44 kg/da) elde edilmiştir. En yüksek kuru ot verimi ise ikinci biçim zamanı % 60MF+40T (980.30 kg/da) ve % 70MF+30T (1008.60 kg/da) parsellerinden elde edilmiştir.

2. Macar fiği + tahıl karışımlarında belirlenen en düşük ham protein verimi birinci biçimde dekara 63.51 kg/da (% 100B), 75.11 kg/da (% 40MF+60B), 74.51 kg/da (% 100T) ve ikinci biçimde 68.40 kg/da (% 100B) olarak belirlenmiş, en yüksek ham protein verimi ise birinci biçim zamanında % 70MF+30A (126.07 kg/da) ve ikinci biçimde % 60MF+40T (124.69 kg/da), % 40MF+60T (125.96 kg/da) ve % 70MF+30T (130.86 kg/da) parsellerinden elde edilmiştir.

3. Macar fiği + tahıl karışımlarının peşine ekilen silajlık mısırdaki belirlenen en düşük kuru ot verimi 1569.58 kg/da ile 1. ekim zamanı % 70MF+30T, en yüksek kuru ot verimi ise 2480.90 kg/da ile 1. ekim zamanı % 70MF+30A'dan sonra ekilen parsellerden elde edilmiştir.

4. Silajlık mısırın iki yılın birleştirilmiş ham protein verimleri değerlendirildiğinde, en düşük ham protein verimi 2. ekim zamanı % 50MF+50B (91.59 kg/da), en yüksek ise 1. ekim zamanı ve % 40MF+60B (189.97 kg/da) ön bitkilerinden sonra ekilen parsellerden elde edilmiştir.

5. Macar fiği + tahıl karışımları ve silajlık mısır toplam kuru ot verimleri bakımından değerlendirildiğinde, en düşük kuru ot verimi ikinci biçim/ekim

zamanında anız (1952.84 kg/da), en yüksek kuru ot verimi ise yine birinci biçim/ekim zamanında % 70MF+30A (3244.66 kg/da) parsellerinden elde edilmiştir.

6. İki yılın ortalaması olarak, macar fiği + tahıl karışımı ve silajlık mısır toplam ham protein verimi ise en düşük ikinci biçimin anız (144.63 kg/da), en yüksek ise birinci biçim zamanında % 70MF+30A (313.16 kg/da) parsellerinden elde edilmiştir.

7. 2013-2014 yetiştirme döneminde macar fiği+tahıl karışımları ve silajlık mısırdan elde edilen kuru ot verimlerine göre en düşük kar dekara 118.88 TL/da olarak % 100 MF parsellerinin ilk biçim zamanından elde edilmiştir. Kemikli et üzerinden yapılan analizlerde de yine en düşük kar 856.84 TL/da ile Anız parsellerinin ikinci biçim zamanından alınırken, en fazla karlılık hem kuru ota göre (689.07 TL/da), hem de kemikli ete göre (2056.66 TL/da) birinci biçim zamanı % 70 MF+30A parsellerinde tespit edilmiştir.

8. 2014-2015 yetiştirme döneminde hem kuru ota, hem de kemikli ete göre en düşük kar 2. ekim zamanında doğrudan anıza ekilen silajlık mısır parsellerinden (272.29 ve 704.54 TL/da), en yüksek kar ise yine birinci biçimde % 70MF+30A (1040.06 ve 2726.48 TL/da) parsellerinden elde edilmiştir.

İki yılın sonuçlarından elde edilen veriler ışığında,

1. Orta Anadolu ekolojik koşullarında yetiştirilecek macar fiği + tahıl karışımlarını oluşturacak türlerin ve bu türlerin karışım oranlarının iyi belirlenmesi gerekmektedir. Nitekim, bitkilerin birbirleri arasında doğacak olan rekabetlerin yanında, tahıl bitkilerinin erken ilkbaharda daha hızlı gelişerek kardeşlenmesi, karışımda tahıl oranının artmasına neden olmakta ve baklagil oranını azaltmaktadır. Ayrıca, karışımdaki baklagil oranının azalması elde edilen otun besin içeriğini ve protein oranını da değiştirmektedir.

2. Silajlık mısırdan en yüksek verim birinci ekim zamanında belirlenmiştir. Birinci ekim zamanında vejetasyon süresinin daha uzun olması büyük önem taşımaktadır. Öyleki, Orta Anadolu gibi ekolojik koşulları sınırlı olan bölgelerde kışlık yem karışımı erken hasat edildiğinde, peşine ekilen silajlık mısır için daha uygun ve uzun bir yetiştirme dönemi kaldığı için verimi artmaktadır. Karlı bir üretim için, özellikle de münavebeli ekimlerde ön bitki kadar, arkasından gelecek olan bitkiler ve bu bitkilerin vejetasyon süreleri de çok önemlidir.

3. Kuru ot verimleri ve kuru otun kemikli ete dönüşümü üzerinden yapılan karlılık analizlerinde en fazla kar, birinci biçim % 70MF+30A parsellerinden sağlanmıştır. Bu durum macar fiğinin ve arpanın girdi maliyetlerinin buğday ve tritikaleye oranla daha düşük ve verimlerinin yüksek olmasından ve yine bu parsellerdeki silajlık mısırın da veriminin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Arpa, buğday ve tritikaleye göre daha erkencidir. Arpanın ilk biçim zamanından sonra bölgede kuraklık şiddetlendiğinden, yem kalitesi hızla azalmaktadır.

Yukarıda belirtilen değerlendirmeler göz önüne alındığında, Orta Anadolu koşullarında % 70MF+30A karışımının çiçeklenme döneminde hasat edilebileceği ve arkasına ekilecek olan silajlık mısırdan daha yüksek verim ve ekonomik kar elde edilebileceği sonucuna varılmıştır.



6. KAYNAKLAR

- Acar, Z., Ayan, İ., Günaydın, G., 2009. Ekim Nöbeti. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, No:62.
- Açıkgöz, E., S. Çakmakçı. 1986. Bursa koşullarında adi fiğ ve tahıl karışımlarının ot verimi ve kalitesi üzerinde araştırmalar. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 5, 65-73.
- Açıkgöz, E., Turgut, İ., Filya, İ., 2011. Silaj Bitkileri Yetiştirme ve Silaj Yapımı. 2. Baskı, Hasad Yayıncılık, İstanbul. Çimrin K M, Karaca S & Bozkurt M A (2001). Mısır bitkisinin gelişimi ve beslenmesi üzerine humik asit ve N, P, K uygulamalarının etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi 7(2): 95-100
- Alçıçek, A., Kılıç, A., Ayhan, V., Özdoğan, M., 2010. Türkiye’de kaba yem üretimi ve sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Ankara, 11-15 Ocak.
- Akdeniz, H., Yılmaz, İ., Andiç, N, ve Zorer, Ş. 2004. Bazı Mısır Çeşitlerinde Verim ve Yem Değerleri Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 14 (1):47-51.
- Aksoy, İ., H. Nursoy. 2010. Vejetasyonun Farklı Dönemlerinde Biçilen Macar Fiği Buğday Karışımının Besin Madde Kompozisyonu, Rumende Yıkılım Özellikleri in vitro Sindirilebilirlik ve Rölatif Yem Değerinin Belirlenmesi. Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg., 16 (6): 925-931.
- Almodares, A., Jafarinia, M., Hadi, M. R., 2009. The effects of nitrogen fertilizer on chemical compositions in corn and sweet sorghum. American-Eurasian Journal of Agriculture and Environmental Science, 6, 441- 446.
- Anlarsal, A. E., Ülgen, A. C., Gök, M., Yücel, C., Çakır B., Onaç, I., 1996. Çukurova’da tek yıllık baklagil yem bitkisi+mısır üretim sisteminde baklagillerin ot verimleri ile azot fiksasyonlarının saptanması ve mısır üretiminde azot kullanımını azaltma olanakları. Türkiye 3. ÇayırMer’a ve Yem bitkileri Kongresi, Erzurum, 17-19 Haziran.
- Altınok, S., Erdoğan, İ., 2003. Silajlık Olarak Yetiştirilen Bazı Atdışı Hybrid Mısır (*Zea mays indentata* Sturt.) Çeşitlerinin Bitkisel Özellikleri ve Yem Verimleri. Tarım Bilimleri Dergisi. 9 (2): 170-173.
- Altınok, S., H. B. Hakyemez. 2002. Ankara Koşullarında Tüylü Fiğ (*Vicia villosa* L.) ve Koca Fiğ (*Vicia narbonensis* L.)’in Arpa (*Hordeum vulgare* L.) ile Karışımlarında Farklı Karışım Oranlarının Yem Verimlerine Etkileri, Ankara Üniv. Zir.Fak.Derg., 8(1): 45-50.

- Altuntaş, E., Dede, S., 2007. Orta Karadeniz Geçit İklim Kuşağında İkinci Ürün Silajlık Mısır Tarımında Farklı Toprak İşleme ve Ekim Yöntemlerinin Toprak Özellikleri ve Verim Üzerine Etkileri. Tekirdağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 (3): 283-295.
- Arslan, S., 2012. Farklı Fiğ (*Vicia sativa* L.) Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışımlarının Verim ve Kailte Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Aşık, F. F., 2006. Bezelye (*Pisum sativum* L.) ve Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışımlarında Karışım Oranları ve Biçim Zamanlarının Otun Verimi ile Kalitesi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bursa.
- Ates, E., 2012. The Mineral, Amino Acid and Fiber Contents and Forage Yield of Pea (*Pisum Arvense* L.), Fiddleneck (*Phacelia Tanacetifolia* Benth.) and Their Mixtures Under Dry land Conditions in the Western Turkey. Romanian Agricultural Research, (29), 237-244.
- Ayan I, Mut H, Onal-Asci O, Basaran U, Acar Z (2010). Effect of manure application on the chemical composition and nutritive value of rangland hay. J Anim. Vet. Adv., 9: 1852-1857.
- Aydın, D., Tosun, F., 1991. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen adi fiğ+bazı tahıl türlerinde farklı karışım oranlarının kuru ot verimine, ham protein oranına ve ham protein verimine etkisi üzerinde bir araştırma. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, İzmir, 28-31 Mayıs.
- Aydın, İ., Uzun, F., 2005. Nitrogen and phosphorusfertilization of rangelands affects yield,forage quality and the botanical composition. Europ. J. Agronomy, 29, 33-37.
- Bağcı, M., 2010 Orta Anadolu Koşullarında Macar Fiğinde (*Vicia pannonica* Crantz. cv.) Sıra Arası ve Tohum Miktarının Ot Verimine Etkileri Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Bakoğlu, A., Kökten, K., Karadavut, U., 2010. Bazı Macar Fiği (*Vicia pannonica* Crantz) Hat ve Çeşitlerinin Bingöl Kuru Şartlarında Adaptasyonu Üzerine Bir Çalışma. III. Bingöl Sepozyumu, Bingöl 17-19 Eylül.
- Balabanlı C., 2009. Baklagil Yembitkileri Cilt II. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Yayınları İzmir. 417-420.
- Başbağ, M., Çaçan, E., Aydın, A., Sayar, M. A., 2011. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Doğal Alanlarından Toplanan Bazı Fiğ Türlerinin ot Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kırac Tarım Kongresi ve Fuarı, Eskişehir,27-30 Nisan.
- Bedir, S. 2010. Karaman İli Şartlarında Yetiştirilecek Macar Fiği + Arpa Karışımında Uygun Karışım Oranının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Bilen, S., Sezen, Y., 1993. Toprak Reaksiyonun Bitki Besin Elementleri Elverişliliği Üzerine Etkisi. Atatürk Ü. Zir. Fak. Der. 24 (2), 156-166.
- Budak, F., Büyükburç, U., Budak, H., 1997. Kayseri Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Fiğ (*Vicia* sp.) Türlerinin Tarımsal Özelliklerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, Samsun 22-27 Eylül.

- Budak, B., H. Soya. 2003. İkinci ürün olarak yetiştirilen farklı mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin hasıl verimler üzerinde bir araştırma. 5. Tarla Bitkileri Kongresi, Diyarbakır, 13-17 Ekim.
- Budak, M., 2012. Tuzlu Alkali Toprakların Oluşumu, Sınıflandırılması ve Klasik Toprak Etüd ve Jeostatik Yöntemlerle, Haritalanması. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Budak, F., Budak, F., 2014. Yem Bitkilerinde Kalite ve Yem Bitkileri Kalitesini Etkileyen Faktörler. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 7 (1): 01-06.
- Bulut, S., Çağlar, Ö., Öztürk, A. 2008. Bazı Mısır Çeşitlerinin Erzurum Ovası Koşullarında Silaj Amaçlı Yetiştirilme Olanakları. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 39 (1): 83-91.
- Bullock, D.G., 1992. Crop rotation. *Crit. Rev. Plant Sci.* 11, 309-326.
- Buxton, D. R., Casler, M. D. (1993) Environmental and genetic effects on cell wall composition and digestibility. In: *Forage Cell Wall Structure and 1989*. In a third study, orchardgrass clones, selected for diver- Digestibility (Jung, H. G., Buxton, D. R., Hatfield, R. D. & Ralph, J., eds.), pp. gent leaf blade width (mean of 5.9 vs. 8.3 mm), differed in 685–714. *American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA, p:684-715.*
- Carr, P.M., Horsley, R.D., W.W. Poland., 2004. Barley, oat, and cereal-pea mixtures as dryland forages in the Northern Great Plains. *Agronomy Journal.* 96:677–684.
- Canbolat, O., 2012. Bazı Buğdaygil Kaba yemlerinin in vitro gaz üretimi, sindirilebilir organik madde, nispi yem değeri ve metabolik enerji içeriklerinin karşılaştırılması. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 18(4): 571-577.
- Çaçan, E., Aydın, İ., Başbağ, M., 2015. Bingöl Üniversitesi Yerleşkesinde Yer Alan Bazı Baklagil Yem Bitkilerine Ait Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 2(1): 105–111.
- Çakmak, B., Gökalp, Z., 2013. Tarımda Su Kullanımı ve Su Tasarruf Teknikleri. 3. Ulusal Toprak ve Su Kaynakları Kongresi, Tokat, 22-24 Ekim.
- Çakmakçı, S., Gündüz, İ., Tüsüz, M.A., Çeçen. S., Aydınoglu, B., 1999. Sorgum (*Sorgum bicolor* L.)’un silajlık kullanımında farklı biçim devrelerinin verim ve kalite üzerine etkileri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 23(6): 603-613.
- Çarpıcı, E.B., Celik, N., Bayram, G., 2009. Effects of Salt Stress on Germination of Some Maize (*Zea mays* L.) Cultivars. *African Journal of Biotechnology*, 8(19): 4918-4922.
- Çeçen, S., Öten, M., Erdurmuş, C., 2005. Batı Akdeniz Sahil Kuşağında Bazı Tek Yıllık Baklagil Yem Bitkilerinin İkinci Ürün Olarak Değerlendirilmesi, Akdeniz Üniv. Zir.Fak. Derg., 18(3): 331-336.
- Çelebi, S. Z., Demir, S., Çelebi, R., Durak, E. D., Yılmaz, I. H., 2010. The effect of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) applications on the silage maize (*Zea mays* L.) yield in different irrigation regimes. *European Journal of Soil Biology*, Montrouge, v.46, n.1, p.302-305.

- Çelen, A. E., Geren, H., Soya, H., Tan, E., 1998. Ege Bölgesinde Yazlık İkinci Ürün Yem Bitkileri Yetiştirme Olanakları, Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi, Aydın, 07- 11 Eylül
- Çerçi, İ. H., P. Tatlı, F. Gürdoğan., N. Birben, 2002. Farklı vejetasyon dönemlerinde hasat edilen mısıra üre katkısının silaj kalitesi ve toklularda besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine etkisi. Turk J. Vet. Anim. Sci., 26, 479-485.
- Çiğdem, İ., Uzun, F., 2006. Samsun İli Taban Alanlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Bazı Silajlık Sorgum ve Mısır Çeşitleri Üzerine Bir Araştırma. J. of Fac. of Agric., 21(1):14-19.
- Çimrin, K.M., Karaca, S., Bozkurt, M.A., 2001. Fiğ+Arpa Karışımlarında Gübrelemenin Otun Verim ve Kimyasal Kompozisyonuna Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 7 (4): 32-36
- Danley, M.M., Vetter, R.L. and Wedin, W.F., 1973. Modified Laboratory Silo Unit for Studying the Fermentation of Corn (Zea mays L.) Grain, Agronomy Journal, Vol:65, July-August, p:621-624.
- Dhima, K.V., Lithourgidis, A.S., Vasilakoglou, I. B., Dordas, C.A., 2007. Competition indices of common vetch and cereal intercrops in two seeding ratio. Field Crops Research, 100, 249–256.
- Doran, J. W., Smith, M. S., 1987. Organic matter management and utilization of soil and fertilizer nutrients. In “Soil Fertility and Organic Matter as Critical Components of production Systems” (R.F. Follett, J.W.B. Stewart and C.V. Cole, ed), Spec. Publ. No.19, s 53-72. ASA-CSSA-SSSA, Madison, Wisconsin, ABD.
- Dölarıslan, M., Gül, E., 2012. Toprak Bitki İlişkileri Açısından Tuzluluk. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 5 (2): 56-59.
- Dumlu, Z., Tan, M., 2009. Erzurum şartlarında yetişen bazı baklagil yem bitkileri ve karışımlarının silaj değerlerinin belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Der., 40(2): 15- 21.
- Duman, I., 2007. Değişik Ön Bitkilerden Farklı Azot Dozları Uygulanan Silajlık Mısırın Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Erdem, H., 2011. Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim ve Kalitesine Çinko Gübrelemesinin Etkilerinin Belirlenmesi. GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(2): 199-206.
- Erol, A., Kaplan, M., 2009. Kahramanmaraş Ekolojik Koşullarında Yetiştirilebilecek Fiğ Çeşit ve Hatlarının Belirlenmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, Hatay, 19-22 Ekim.
- Filya, İ., Sucu, E., Hanoğlu, H., 2004. Mısır silajına katılan ürenin silaj fermantasyonu, aerobik stabilite, rumen parçalanabilirliği ve kuzuların besi performansı üzerine etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 10(3): 258-262.
- Filya İ., Sucu E., 2005. Silaj fermantasyonunda organik asit kullanımı üzerinde araştırmalar: 1. Formik asit temelinde dayalı bir koruyucunun laboratuvar koşullarında yapılan mısır silajlarının fermantasyon, mikrobiyal flora, aerobik stabilite ve in situ rumen parçalanabilirlik özellikleri üzerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi 11(1): 51-56.

- Gençtürk, F., 2007. Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Erzurum Ovası Koşullarında Yetiştirilme Olanakları Üzerine Bir Araştırma Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum
- Geren, H., 2001. Bornova koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen farklı mısır çeşitlerinde ekim zamanlarının silaj özelliklerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 38: 47-54.
- Geren, H., Avcıoğlu, R., Kır, B., Demiroğlu, G., Yılmaz, M., Cevheri, A.C., 2003. İkinci Ürün Silajlık Olarak Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 40(3): 57-64.
- Geren, H., Kavut, Y.T., 2009. İkinci ürün koşullarında yetiştirilen bazı sorgum (*Sorghum sp.*) türlerinin mısır (*Zea mays L.*) ile verim ve silaj kalitesi yönünden karşılaştırılması üzerine bir araştırma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 46(1) :9-16.
- Gheysari, M., Mirlatifi, S. M., Homae, M., Asadi, M. M., Hoogenboom, G., 2009. Nitrate leaching in a silage maize field under different irrigation and nitrogen fertilizer rates. *Agricultural Water Management* 96 (2009) 946–954.
- Gökoğlu, B., 2007. Organik Materyal Kullanımının Alkaki Bir Toprağın Bazı İslah Göstergeleri Üzerine Etkisi Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gummadov, N., Acar, R., 2007. Kışlık Baklagil Yem Bitkileri Tahıl Karışımlarında Ekim Metotlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Erzurum, 25-27 Haziran.
- Gül, İ., Yildirim, M., Akinci, C., Doran, I. and Kilic, H., 2008. Response of Silage Maize (*Zea mays L.*) to Nitrogen Fertilizer after Different Crops in a Semi Arid Environment *Turkish Journal Agric. For.*, 32, 513-520.
- Gülümser, E., Gülümser, A., Pekşen, E., 2009. Karışık ekim sistemlerinde biyolojik azot fiksasyonu. VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, Hatay, 19-22 Ekim.
- Gündüz, T. E., 2010. Diyarbakır Koşullarında Karışım Oranının Macar Fiği (*Vicia pannonica Crantz*) + Buğday (*Triticum aestivum var. aestivum L.*) Karışımında Ot Verimi ve Kalitesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Güneş, A., 2009. Sulu Şartlarda Macar Fiğinin (*Vicia pannonica Crantz.*), Arpa (*Hordeum vulgare L.*) ve Tritikale (*Triticosecale Witt.*) İle Karışımlarının Farklı Ekim Zamanları ve Sıklıklarında Hasıl Ot Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Güngör, T., Başalan M., Aydoğan İ., 2008. Kırıkkale yöresinde üretilen bazı kaba yemlerde besin madde miktarları ve metabolize olabilir enerji düzeylerinin belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 55, 111- 115.
- Gürer, B., 2010. Türkiye’de Hayvansal Ürünlerde Gıda Güvencesinin Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Gürses, M. A., 2010. Mısır (*Zea mays indendata Sturt.*) Yetiştiriciliğinde Değişik Yeşil Gübre Bitkileri ve Çiftlik Gübresi Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

- İdikut, L., Cesur, C., Tosun, S., 2005. Şeker Mısırdaki Ekim Zamanı ve Yetiştirme Tekniğinin Hasıl Verimi ve Bazı Özelliklere Etkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 8 (1): 91-100.
- İptaş S., Avcıoğlu R., 1997. Mısır, sorgum, sudanotu ve sorgumsudanotu melezi bitkilerinde farklı hasat devrelerinin silo yemi niteliğine etkileri. Türkiye Birinci Silaj Kongresi, Bursa, 16-19 Eylül.
- İptaş,, S., Yılmaz, M., 1998. Tokat Şartlarında Yetiştirilen Değişik Macar Fiği+Arpa Karışım Oranlarının Verim ve Kaliteye Etkileri, Ege Tarımsal Araştırma Dergisi, 8(2):106-114.
- İptaş, S., Yılmaz, M., 1999. Tokat Şartlarında Yetiştirilen Değişik Macar Fiği+Tritikale Karışım Oranlarının Verim ve Kaliteye Etkileri. Ege Tarımsal Araştırma Dergisi, 9(2):105-113.
- Jamison, K., 1953.Changes in air-waterrelationships due to structuralimprovementof soils. Soil Science, 76, 143-151.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, II. Bitki Analizleri, A:Ü: Zir. Fak. Yayınları, 453.
- Kacar, B., 1984. Bitki Besleme. (II. Baskı) Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 899, Ders Kitabı No: 250, Ankara.
- Kacar, B., Katkat, A.V., 1997. Tarımda Fosfor. Bursa Ticaret Borsası Yayınları, No:5
- Kaplan, M., Yılmaz, M. F., Kara, R., 2015. Variation in Hay Yield and Quality of New Triticale Lines. Journal of Agricultural Sciences, 21, 50-60
- Kara, B., Kara, N., Akman, Z., Balabanlı, C., 2011. Tarla Bitkilerinde Ekim Nöbetinde Ön Bitki Değeri ve Etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 28 (1): 12-24.
- Kara, İ., 2013. Farklı dönemlerde hasat edilen adi fiğ, macar fiği ve yem bezelyesinde ot verimi ve kalitesinin değişimi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstütüsü, Erzurum.
- Karaca, S., Çimrin, K.M., 2002. Adi Fiğ (Vicia sativa L.)+Arpa (Hordeum vulgare L.) Karışımında Azot ve Fosforlu Gübrelemenin Verim ve Kaliteye Etkileri, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, Cilt. 12(1): 47-52.
- Karadağ, Y., Büyükburç, U., 2001. Tokat Koşullarında Yetiştirilen Bazı Fiğ Çeşitlerinin Ot ve Tohum Verimi Üzerinde Bir Araştırma. GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1): 81.87.
- Karadağ, Y., 2004. Forage Yields, Seed Yields and Botanical Compositions of Some Legume-Barley Mixtures Under Rainfed Condition in Semi-Arid Regions of Turkey. Asian Journal of Plant Sciences, 3 (3), 295-299.
- Karagic, D., S. Vasiljevic, S. Katic, A. Mikic, D. Milic, B. Milsevic, N. Dusanic. 2011. Yield and Quality of Winter Common Vetch (Vicia sativa L.) Haylage Depending on Sowing Method
- Karayiğit, İ., 2005. Farklı Olgunluk Dönemlerindeki Bazı Melez Mısır Çeşitlerinin Silaj Kalitesi Üzerine Araştırmaları. Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstütüsü, Kahramanmaraş.

- Kavut, Y. T., Geren, H., 2005. Farklı Ön Bitki ve Ekim Zamanı Uygulamalarının Silajlık Mısırın (*Zea mays* L.) Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 2(2): 163–170.
- Kavut, Y. T., Geren, H., 2015. Farklı Ön Bitki ve Ekim Zamanı Uygulamalarının Silajlık Mısırın (*Zea mays* L.) Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 2(2): 163–170.
- Kaya, Ö., Polat, C., 2010. Tekirdağ İli Koşullarında I. ve II. Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinin Silaj Fermantasyon Özellikleri ve Yem Değerinin Belirlenmesi. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 7(3): 129-136.
- Kerimbek, C., Mülayim, M., 2003. Bazı Baklagil Yembitkileri ve Tahıl Karışımlarının Ot İçin İkinci Ürün Olarak Yetiştirilmesi. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, Diyarbakır 13-17 Ekim*.
- Keskin, B., Yılmaz, İ.H., Akdeniz, H. 2005. Van Koşullarında Sorgum x Sudanotu Melezi Çeşitlerinde Hasat Zamanının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36 (2): 145-150.
- Keskin, B., Yılmaz, İ. H., Karşlı, M. A., Nursoy, H., 2005. Effects of urea or urea plus molasses supplementation to silages with different sorghum varieties harvested at the milk stage on the quality and in vitro dry matter digestibility of silages. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29: 1143-1147.
- Kılıç, H., Gül, İ., 2007. Hasat zamanının Diyarbakır Şartlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Mısır Çeşitlerinde Verim ve Bazı Tarımsal Karakterler İle Silaj Kalitesine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. *Harran Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 11(3-4): 43-52.
- Koca, Y. O., Ereku, O., Ünay, A., Turgut, Ü., 2009. Bazı melez mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin Aydın ilinde birinci ve ikinci ürün performanslarının değerlendirilmesi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 6 (1): 41-52.
- Kocer, A., Albayrak, S. 2012. Determination of Forage Yield and Quality of Pea (*Pisum sativum* L.) Mixtures with Oat and Barley. *Turkish Journal of Field Crops*, 17(1):96- 99.
- Konca, Y., Alçiçek, A., Yaylak, E., 2005. Süt sığırcılığı işletmelerinde yapılan silo yemlerinde silaj kalitesinin saptanması. *Hayvansal Üretim* 46: 6-13.
- Korkmaz, K., 2005. Kireçli Toprakların Fosfor Durumlarının Belirlenmesi ve Fosfor Uygulamasının Mısır Verimine Etkisi. *Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana*.
- Kökten, K., Çelikleş, N., Atış, İ., Hatipoğlu, R., Tükel, T., 2003. Çukurova Kıraç Koşullarında Ekim Sıklığı ve Karışım Oranının Fiğ+Tritikale Karışımında Ot Verimi ve Kalitesine Etkilerini Üzerinde Bir Araştırma. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, Diyarbakır 13-17 Ekim*.
- Kuşaksız, T.. 2010. Adaptability of some new maize (*Zea mays* L.) cultivars for silage production as main crop in mediterranean environment. *Turkish Journal of Field Crops*, 15 (2): 193-197.
- Kuşaksız, T., Kaya, Ç., 2010. Bazı melez mısır çeşitlerinin (*Zea mays* L.) manisa ekolojik koşullarında silaj amaçlı yetiştirilme olanakları. *C.B.Ü. Soma Meslek Yüksekokulu Teknik Bilimler Dergisi*, 2(13): 63-74.

- Lithourgidis A. S., Vasilakoglou, I.B., Dhima, K.V., Dordas, C.A., Yiakoulaki, M.D., 2006. Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and tritikale in two seeding ratios. *Field Crops Research*, 99: 106–113.
- López, E. Y. A., Borquez, J. L., Dominguez, I. A., Osorio, A. M., Martinez, M. G. G., Ronquillo, M. G., 2013. Forage Yield, Chemical Composition and In Vitro Gas Production of Triticale (x Triticosecale wittmack) and Barley (*Hordeum vulgare*) asociated with Common Vetch (*Vicia sativa*) Preserved as Hay or Silage, *Journal of Agricultural Science*, 5, (2), 227-238.
- Manga, N., Tansı, V., Sağlamtimur., 1991. Çukurova Koşullarında 2. Ürün Olarak Yetiştirilen Değişik mısır Çeşitlerinde Hasat Zamanının Hasıl Verimi ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 2. Çayır Mera ve Yembitkileri Kongresi Erzurum, 28-31 Mayıs.
- Marten, G.C, D.R. Buxton, R. F Barnes. 1988. Feeding value (forage quality). p. 463-492. In Hanson et al. (eds.) *Alfalfa and alfalfa improvement*. Agronomy monograph no. 29. ASA-CSSA-SSSA, Madison, Wisconsin, USA, p: 463-492.
- McDonald, P., Henderson, A.R. and Heron, S.J.E., 1991. *The Biochemistry of Silage*, 2nd Edition, Chalcombe Publications, Printed in Great Britain by Cambrian Printers Ltd, Aberystwyth, ISBN:0-948617-22-5, 327p.
- Mohsenabadi GhR, Jahansooz MR, Chaichi MR, Rahimian Mashhadi H, Liaghat AM, Savagheb GhR (2008). Evaluation of Barley–Vetch Intercrop at Different Nitrogen Rates. *J. Agric. Sci. Technol.* 10: 23- 31.
- Munzur, M., 1982. Ankara Koşullarında Uygun Fiğ-Tahıl Karışım Oranlarının Saptanması ile Otlatmaya Elverişli ve Kuru Ot Verimleri Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). Ankara Çayır-Mer'a ve Zootekni Araşt. Enst
- Mut, Z., Ayan, I., Mut, H., 2006. Evaluation of forage yield and quality at two phenological stages of triticale genotypes and other cereals grown under rainfed conditions. *Bangladesh J. Bot.*, 35(1): 45-53.
- Mülayim, M., Malhatun, S., Acar, R., 2002. İkinci ürün silajlık melez mısır çeşitlerinde farklı gübre çeşit ve dozlarının verim ve bazı verim unsurları üzerine etkisi. *Ziraat Mühendisliği Dergisi*, 338/339: 30-33.
- Arslan, M., Çakmakçı, S., 2011. Mısır (*Zea mays*) ve sorgumun (*Sorghum bicolor*) farklı bitkilerle birlikte yapılan silajlarının karşılaştırılmaları. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24(1): 47-53.
- Nizam, İ., Orak, A., Kamburoğlu, İ., Çubuk, M.G., Moralar, E., 2007, Arpa ve Macar Fiği Karışım Oranlarının Farklı Sıra Mesafelerdeki Performansları, VII. Tarla Bitkileri Kongresi Kongresi, Erzurum, 25-27 Haziran.
- Okan, M., 2015. Diyarbakır Bismil Koşullarında Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tez.*, Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl.
- Olgun, M., Kutlu, İ., Ayter, NG., Kayan, ZBBN., 20112. Farklı Silajlık Mısır Genotiplerinin Eskişehir Koşullarında Adaptasyon Yeteneklerinin Belirlenmesi. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi* 5 (1): 93-97.
- Orak, A., Ateş, E., Varol, F. 2004. Macar Fiği (*Vicia pannonica* Crantz.)'nin farklı gelişme dönemlerindeki bazı morfolojik ve tarımsal özellikleri ile besin içeriği ilişkileri. *Tarım Bilimleri dergisi*, 10 (4): 410-415.

- Özata E, Öz, A., Kapar, H., 2012. Silajlık hibrit mısır çeşit adaylarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(1): 37-41.
- Özel, A., 2010. Arpa (*Hordeum vulgare* L.) + Macar Fiği (*Vicia pannonica* Cratz.) ve Arpa (*Hordeum vulgare* L.) + Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Karışık Ekimlerinde uygun Karışım Oranlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Polat, C., Koç, F., Özdüven, M. L., 2005. Mısır silajında laktik asit bakteri ve laktik asit bakteri+enzim karışımı inokulantların fermantasyon ve toklularda ham besin maddelerinin sindirilme dereceleri üzerine etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 2: 13-22.
- Rasmussen, P. E., Collins, H.P., Smiley, R. W., 1989. Long Term Management Effects on Soil Productivity and Crop Yield in Semi-Arid Region of Eastern Oregon. *Stn. Bull. No.675. USDA-ARS and Oregon State Univ. Agric. Exp. Stn. Pendleton.ABD.*
- Rohweder, D. A., Barnes, R., Jorgensen, N., 1978. Proposed hay grading standart based on laboratory analyses for evaluating quality. *Journal of Animal Science*. 47: 747-759.
- Sade, B., Akbudak, M.A., Acar, R., Arat, E., 2002. “Konya ekolojik şartlarında silajlık olarak uygun mısır çeşitlerinin belirlenmesi”, *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 12(1): 17-22.
- Sayar, M, A., Anlarsal, A, E., Başbap, M., 2014. Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) Genotiplerinin Hasat İndeksi ve Bin Dane Özellikleri Bakımından Genotip x Çevre İnteraksiyonları ve Stabilitate Analizleri. 5. Uluslararası Katılımlı Tohumculuk Kongresi, Diyarbakır, 19-23 Ekim.
- Sayar, M. S., Han, Y., Yolcu, H., Yücel, H., 2014. Yield and Quality Traits of some Perennial Forages as both Sole Crops and Intercropping mixtures under Irrigated Conditions. *Turkish Journal of Field Crops*, 19(1): 59-65.
- Sağlam, M.T., 1997. Toprak Kimyası. *Trakya Üniv. Zir. Fak. Yay.190. Ders Kitabı No:21.*
- Sajad, A., Jamil, M., Ahmad, M., 2014. An Investigation on Nitrogen-Zinc Interaction Synergise Maize (*Zea mays* L.) Fodder Quality. *World Applied Sciences Journal* 31 (1): 91-95.
- Serin, Y., Şeker, H., Tan, M., 1996. Farklı sıra aralığı ve tohum miktarının fiğ (*Vicia sativa* L.)'in ot verimi ve kalitesi üzerine etkileri. *Atatürk ÜZF. Der.* 27 (3): 375-386.
- Sevimay, C. S., Kendir, H. 1996. Ankara Koşullarında Kışlık Yetiştirilen Fiğ Çeşitlerinin Yem Verimleri. *Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, Erzurum* 17- 19 Haziran.
- Sönmez, F., Ülker, M., Çiftçi, V., 2001. Farklı Zamanlarda Ekimin Bazı Mısır Çeşitlerinde Hasıl Verimi ve Bunlara İlişkin Karakterlere Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. *GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1): 113-118.
- Şahin, A, R., 2011. Fiğın (*Vicia sativa* L.) Buğday (*Triticum aestivum* L.) ve Tritikale (*xTriticosecale* Witm) ile Oluşturulan Karışımlarında Bazı Bitkisel Özellikler ile Tür İçi Türler Arası Rekabetin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.

- Tan, M., ve Serin, Y., 1996. Fiğ + tahıl karışımlarında karışım oranlar ve biçim zamanlarının makro besin elementi kompozisyonuna etkileri. Türkiye 3. ÇayırMer'a ve Yembitkileri Kongresi, Erzurum, 17-19 Haziran.
- Tan, M., Mentşe, Ö., 2003. The anatomical structure and chemical composition of forage crops, the effects of nutritive value. Atatürk Univ J Agric Fac, (34): 97–103.
- Tansı V., Balabanlı, C., Geren, H 2009. Mısır (*Zea mays* L.). Yem bitkileri. Buğdaygil ve Diğer Familyalardan Yembitkileri, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, İzmir. Cilt III:702-713
- Taş, N., 2010. Sulu Şartlarda Yazlık ve Güzlük Ekilen Fiğ+Buğday Karışımlarında En Uygun Karışım Oranı ve Biçim Zamanının Belirlenmesi I. Ot Verimi ve Verim Unsurları. Anadolu J. of AARI 20 (2): 45 – 58
- 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 Üniversitesi, Fen Bilimler, Enstitüsü, Adana.
- Taş, N., 2011. Kuru Şartlarda Yazlık ve Güzlük Ekilen Fiğ+Buğday Karışımlarında En Uygun Karışım Şekli, Karışım Oranı ve Biçim Zamanının Ot Verimi ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. Anadolu J. of AARI 21 (1): 1 – 15.
- Temel, S., Şimşek, U., 2011. Iğdır Ovası Toprakların Çoraklaşma Süreci ve Çözüm Önerileri. Alinteri, 21(B):53-59.
- Temel, A., Keskin, B., Yıldız, V., 2015. Iğdır Ovası Taban Koşullarında Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Çeşitlerinin Kuru Ot Verimi ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi. Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 5(3): 67-76.
- Tezel, M., Üstün, A., 2006. Mısırdaki (*Zea mays* L.) kombinasyon kabiliyeti etkilerinin belirlenmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi. 2: 1-7.
- Tuna, C., Orak, A., 2007. The role of intercropping on yield potential of common vetch (*Vicia sativa* L.), Oat (*Avena sativa* L.) cultivated in pure stand and mixtures. Journal of Agricultural and Biological Science, 2(2):14-19.
- Turan, N., Yılmaz, İ., 2000. Van Koşullarında I. ve II. Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Hasıl Verim ve Bazı Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 31: 63-71.
- Turgut, I., A. Duman, U. Bilgili., E. Açıkgöz, 2005. Alternate row spacing and plant density effects on forage and dry matter yield of maize hybrids (*Zea mays* L.). J. Agron. Crop Sci.:91: 146-151.
- TÜİK 2015. Tarımsal İstatistikleri veri tabanı. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara, www.tuik.gov.tr, (01.09.2015).
- Ullah, Z., Malik, Malik, M. A., Ansar, M., Ijaz, S. S., Rasheed, M., 2015. Winter Forage Quality of Oats (*Avena Sativa*), Barley (*Hordeum Vulgare*) and Vetch (*Vicia Sativa*) in Pure Stand and Cereal legume Mixture. Pakistan J. Agric. Res. Vol. 28 (1): 1-10.
- Uzun, B., İdukut, L., 2012. Arpa, Fiğ ve Karışım Ekimine Uygulanan Bakterinin (*Rhizobium leguminosarum* L.) Biyolojik Verim ve Kalite Değerlerine Etkisinin Araştırılması. Tarım Bilimleri dergisi, 5 (2): 156-160

- Vartanlı S., Emeklier H. Y. 2007. Ankara koşullarında hibrit mısır çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Erzurum, 25-27 Haziran.
- Yaylak E., Alçiçek A., 2003. Sığır besiciliğinde ucuz bir kaba yem kaynağı: Mısır Silajı. Hayvansal Üretim Dergisi 44 (2), 29-36.
- Yolcu, R., 2014. Diyarbakır Diyarbakır Koşullarında Damla Sulama Düzeylerinin ve Farklı Dönemlerde Uygulanan Azotlu Gübrenin Verim ve Verim Özelliklerine Etkisi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Yıldız, C., Öztürk, İ., Yücel, E., 2011. Farklı Hasat Dönemi, Kıyma Boyutu ve Sıkıştırma Basıncının Mısır Silajının Fermantasyon Niteliği Üzerine Etkileri. Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 1(2): 85-90.
- Yılmaz, Ş., E. Günel ve T. Sağlamtimur. 1996. Hatay Ekolojik Koşullarında Yetiştirilebilecek Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) + Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışımında En Uygun Karışım Oranının ve Biçim Zamanının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yem bitkileri Kongresi, Erzurum 17- 19 Haziran.
- Yılmaz, Ş., Özel, A.,Atak, M., Erayman, M., 2015. Effects of seeding rates competition indices of barley and vetch intercropping systems in the Eastern Mediterranean. Turk J Agric For, 39: 135-143.
- Yücel, C., Avcı, M., Kılıçalp, N., Gültekin. R., 2013. Çukurova şartlarında bazı adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hatlarının ot verimi ve ot kalitesi bakımından değerlendirilmesi. Anadolu Tarım Bilim Derg, 28 (3): 134-140.



7. EKLER

7. 1. Macar Fiği + Tahıl Karışımı Denemesinin Kurulması



7.2. Macar Fiğ + Tahıl Karışım Parselleri İlk Çıkış Görünümü



7. 3. Macar Fiği + Tahıl Karışımı Yalın Parseller Genel Görünümü



7. 4. Macar Fiği + Arpa Karışımı Parselleri Genel Görünümü



7. 5. Macar Fiği + Buđđay Karışımı Parselleri Genel Görünüşü



7. 6. Macar Fiği + Tritikale Karışımı Parselleri Genel Görünüşü



7.7. Silajlık Mısır Denemesinin Kurulması



7.8. Silajlık Mısır Parsellerinin İlk Çıkış ve Genel Görünümü



7.9. Macar Fiği + Tahıl Karışım Parsellerinde Hasat İşlemi



7. 10. Silajlık Mısır Parsellerinde Hasat İşlemi



7.11. Toprak Örneği Alma İşlemi ve Laboratuvar Analizleri





ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Erdem GÜLÜMSER

Doğum Yeri : Zonguldak

Doğum Tarihi : 25.01.1983

Medeni Hali : Evli

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Ankara Gazi Lisesi, 2000

Lisans : OMÜ Ziraat Fakültesi, 2007

Yüksek Lisans: OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 2011

Çalıştığı Kurum ve Yıl: Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 2009---

İletişim Bilgileri: Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

Tarla Bitkileri Bölümü, 66100 Merkez/YOZGAT

Tel: 0544 6721467

e mail: erdem.gulumser@bozok.edu.tr