



**IĞDIR KOŞULLARINDA KARIŞIM ORANI VE
BİÇİM ZAMANININ ADI FİĞ + TAHİL
KARIŞIMINDA VERİM VE KALİTE
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Seda AKBAY TOHUMCU

**DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI
Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ
Her hakkı saklıdır**

**T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI**

DOKTORA TEZİ

**IĞDIR KOŞULLARINDA KARIŞIM ORANI VE BİÇİM ZAMANININ
ADİ FİĞ + TAHİL KARIŞIMINDA VERİM VE KALİTE
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Seda AKBAY TOHUMCU

**TOKAT
Aralık 2021**

Her hakkı saklıdır



Bu tez çalışması;

**Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri destek fonu tarafından
2015/129 nolu proje ile desteklenmiştir.**

Seda AKBAY TOHUMCU tarafından hazırlanan “İğdır Koşullarında Karışım Oranı ve Biçim Zamanının Adi Fiğ + Tahıl Karışımında Verim ve Kalite Üzerine Etkileri” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 17.12.2021 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI**’nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman

Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ
Muş Alparslan Üniversitesi

.....

Üye

Prof. Dr. Rüştü HATİPOĞLU
Çukurova Üniversitesi

.....

Üye

Prof. Dr. Ferat UZUN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

.....

Üye

Prof. Dr. Fahri SÖNMEZ

.....

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Gamze BAYRAM

.....

ONAY

.....

Prof. Dr. Mehmet GÜNEŞ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü
---/---/2021

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ danışmanlığında hazırlamış olduğum “İğdır Koşullarında Karışım Oranı ve Biçim Zamanının Adi Fiğ + Tahıl Karışımında Verim ve Kalite Üzerine Etkileri” adlı Doktora tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

17/12/2021

Seda AKBAY TOHUMCU



ÖZET

İĞDIR KOŞULLARINDA KARIŞIM ORANI VE BİÇİM ZAMANININ ADI FİĞ TAHİL KARIŞIMINDA VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Akbay Tohumcu, Seda

Doktora, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Yaşar Karadağ

Aralık 2021, xi + 122 sayfa

Bu araştırma, Iğdır ekolojik koşullarında adi fiğın (*Vicia sativa* L.), arpa (*Hordeum vulgare* L.) ve tritikale (x *Triticosecale Wittmack*) ile farklı tohum karışım oranları ile oluşturulan karışımlarında farklı biçim zamanlarının ot verimi ve kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacı ile tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 9 karışım oranı x 3 biçim zamanı x 3 tekerrür olmak üzere 81 parselde, 2015-2016 ve 2016-2017 vejetasyon dönemlerinde yürütülmüştür. Araştırmanın iki yıllık ortalama sonuçlarına göre; yaş ot verimi, kuru ot verimi ve SKMV'nin en yüksek değerleri %25 AF + %75 T karışımından (sırası ile; 3021.99, 891.84, 506.99 kg/da), en yüksek ham protein oranı yalın AF'den (%16.83), en yüksek ham protein verimi %75 AF + %25 T karışımından (81.47 kg/da), en düşük ADF ve NDF oranları yalın AF'den (sırası ile; %32.72, 43.61), en yüksek SKMO ve NYD yalın AF'den (sırası ile; %63.41 ve 135.92) elde edilmiştir. Karışımlarda adi fiğ oranı arttıkça ham protein oranı artmış, ADF ve NDF oranları azalmıştır. İncelenen tüm parametreler dikkate alındığında kalite ve verim özellikleri bakımından en uygun karışımların; süt olum döneminde hasat edilen %25 AF + %75 T ve %50 AF + %50 A olduğu belirlenmiştir. Bu dönemde hasat edilen %25 AF + %75 T ve %50 AF + %50 A karışımlarında sırası ile, yaş ot veriminin; 3675.89 ve 3433.31 kg/da, kuru ot veriminin; 1268.39 ve 1278.29 kg/da, ADF oranının; %42.51 ve % 40.03, NDF oranının; %60.93 ve %56.04, ham protein veriminin 99.75 ve 101.42 kg/da, SKMV'nin 706.18 ve 738.12 kg/da olduğu belirlenmiştir. Iğdır ili ve benzer ekolojik koşullarda fiğ+tahıl karışımından yüksek verim ve kalite elde etmek için hasatın tahılların süt olum döneminde yapılmasının ve %25 AF + %75 T ve %50 AF + %50 A karışımlarının yetiştirilmesinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Adi Fiğ, Arpa, Triticale, Karışım, Verim, Kalite

ABSTRACT

EFFECTS OF MIXTURE RATIO AND CUTTING TIME ON FORAGE YIELD AND QUALITY OF THE MIXTURES OF COMMON VETCH WITH SOME CEREAL SPECIES UNDER IGDİR CONDITIONS

Akbay Tohumcu, Seda

Doctor's Thesis, Department of Field Crops

Advisor: Prof. Dr. Yaşar Karadağ

December 2021, xi + 122 pages

This research, was carried out in order to determine the effects of cutting time on the yield and quality properties of mixtures of common vetch (*Vicia sativa* L.), barley (*Hordeum vulgare* L.) and triticale (x *Triticosecale* Wittmack) grown at the different seed mixture ratios under Iğdir ecological conditions during the vegetation periods of 2015-2016 and 2016-2017. The field experiment was arranged in complete randomized block design with split plot arrangement. According to the two-year averages obtained from the research; the highest values of green herbage yield, dried herbage yield and digestible dried matter yield were obtained from the mixture of 25% common vetch (CV) + 75% triticale (T), as 3021.99, 891.84, 506.99 kg da⁻¹, respectively. The highest crude protein ratio was obtained from pure CV (16.83%) and the highest crude protein yield was obtained from mixture of 75% CV + 25% T (81.47 kg/da). On the other hand, the lowest ADF and NDF ratios were obtained from pure CV 32.72%, 43.61, respectively. The highest digestible dry matter ratio and NYD were obtained from pure CV 63.41% and 135.92 respectively. As the ratio of common vetch in the mixtures increased, the crude protein ratio increased, ADF and NDF ratios decreased. Considering all the parameters examined, the most suitable mixtures in terms of quality and yield characteristics, were the mixtures of 25% CV + 75% T and 50% CV + 50% B harvested at the milk stage. In the mixtures of 25% CV + 75% T and 50% CV + 50% B harvested in the milk stage gave the green herbage yield 3675.89 and 3433.31 kg da⁻¹, dried herbage yield 1268.39 and 1278.29 kg da⁻¹, ADF ratio 42.51% and 40.03%, the NDF ratio 60.93% and 56.04%, crude protein yield 99.75 and 101.42 kg da⁻¹, digestible dried matter yield 706.18 and 738.12 kg da⁻¹, respectively. It was concluded that it would be appropriate to harvesting in the milk stage of cereals and to grow the mixtures of 25% CV + 75% T and 50% CV + 50% B in order to obtain high yield and quality from mixtures of the vetch and cereal, under Iğdir province and similar ecological conditions.

Keywords: Common vetch, Barley, Triticale, Mixture, Yield, Quality

ÖNSÖZ

Lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimlerim boyuncaengin bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, tez çalışmam boyunca desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ’a, tezimde tecrübelerinden, bilgi birikimlerinden faydalandığım sayın hocalarım Prof. Dr. Rüştü HATİPOĞLU, Prof. Dr. Ferat UZUN, Prof. Dr. Fahri SÖNMEZ ve Dr. Öğr. Üyesi Gamze BAYRAM’a, tez çalışmam esnasında desteklerini esirgemeyen Iğdır Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü hocalarıma, tüm hayatım boyunca olduğu gibi tez çalışmamda da yanımda olarak desteklerini esirgemeyen annem Hülya AKBAY ve ablam Semahat AKBAY SÜSLÜ’ye, tez çalışmamın her aşamasında yanımda olan tezimde en az benim kadar emeği olan sevgili eşim Arş. Gör. Dr. Faruk TOHUMCU’ya, doktora çalışmam esnasında hayatıma giren ve hayatımı anlamlandıran, neşe kaynağım biricik oğlum Ahmet Toprak TOHUMCU’ya teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, hayatta olsaydı benimle gurur duyacağına emin olduğum canım babam Ahmet Turan AKBAY’ı saygı ve rahmetle anıyorum.

Seda AKBAY TOHUMCU

ARALIK 2021

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
ÇİZELGE LİSTESİ	x
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	19
3.1. Materyal.....	19
3.1.1. Araştırma alanının genel özellikleri.....	19
3.1.2. Araştırma alanına ait toprak özellikleri.....	19
3.1.3. Araştırma alanının iklim özellikleri.....	20
3.1.4. Araştırmada kullanılan yem bitkisi çeşitleri.....	21
3.2. Yöntem.....	22
3.2.1. Deneme deseni ve deneme faktörleri	22
3.2.2. Ekim öncesi işlemler	23
3.2.3. Ekim, bakım ve biçim işlemleri	24
3.2.4. Araştırmada incelenen özellikler	30
3.2.5. Verilerin değerlendirilmesi	36
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	37
4.1. Sap Uzunluğu	37
4.1.1. Adi fiğ sap uzunluğu (cm)	37
4.1.2. Arpa sap uzunluğu (cm).....	41
4.1.3. Tritikale sap uzunluğu (cm).....	43
4.2. Yaş Ot Verimi (kg/da)	48
4.3. Kuru Ot Verimi (kg/da)	55
4.4. Kuru Otta Adi Fiğ Oranı (%).....	61
4.5. Alan Eşdeğerlik Oranı (AEO)	65

4.6. Ham Protein Oranı (%)	72
4.7. Ham Protein Verimi (kg/da)	75
4.8. Asit Deterjan Lif Oranı (%)	81
4.9. Asit Deterjan Lignin Oranı (%)	87
4.10. Nötral Deterjan Lif Oranı (%)	91
4.11. Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (SKMO)	96
4.12. Sindirilebilir Kuru Madde Verimi (SKMV) (kg/da)	101
4.13. Nispi Yem Değeri (NYD)	106
5. SONUÇ	112
6. KAYNAKLAR	115
7. ÖZGEÇMİŞ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

SİMGELER ve KISALTMALAR

Simgeler	Açıklama
°C	Santigrat Derece
cm	Santimetre
da	Dekar
ha	Hektar
K	Potasyum
kg	Kilogram
m	Metre
m ²	Metrekare
P	Fosfor
pH	Hidrojen Konsantrasyonunun Eksi Logaritması

Kısaltmalar	Açıklama
ADF	Asit Deterjan Lif
ADL	Asit Deterjan Lignin
AEO	Alan Eşdeğerlik Oranı
K.O	Hata Kareler Ortalaması
NDF	Nötral Deterjan Lif
NYD	Nispi Yem Değeri
RFV	Relative Feed Value
SKMO	Sindirilebilir Kuru Madde Oranı
SKMV	Sindirilebilir Kuru Madde Verimi
V.K	Varyasyon Kaynağı

ŞEKİL LİSTESİ

Sekil

Sayfa

Şekil 3.1. Deneme alanının uydu görüntüsü.....	19
Şekil 3.2. Deneme alanının toprak işlemlerinden görüntüler.....	23
Şekil 3.3. Tohumların hassas terazide tartımından görüntü	24
Şekil 3.4. Deneme parsellerinin oluşturulmasından görüntüler	24
Şekil 3.5. Parselasyon, markörle sıraların açılması ve ekim işleminden görüntüler.....	25
Şekil 3.6. Gübre tartımı ve denemenin gübrelenmesinden görüntü	25
Şekil 3.7. Ekim işlemi tamamlandıktan sonra görüntü.....	25
Şekil 3.8. Bitkilerin çıkış döneminden görüntüler.....	26
Şekil 3.10. Deneme alanının genel görünümü (01.04.2016).....	27
Şekil 3.11. Deneme alanının genel görünümü (17.04.2016).....	27
Şekil 3.12. Kenar tesirinin belirlenmesinden görüntü	28
Şekil 3.13. Hasat işleminden görüntüler.....	28
Şekil 3.14. Tahılların biçim zamanlarından görüntüler.....	29
Şekil 3.15. Adi fiğin çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinden görüntüler	29
Şekil 3.16. Alınan yaş ot örneklerinin tartımından görüntü	29
Şekil 3.17. Sap uzunluğu ölçümlerinden görüntüler	30
Şekil 3.18. Yaş ot verimi hesaplaması için örneklerin alınmasından görüntü	31
Şekil 3.19. Örneklerin kurutulmasından görüntü	31
Şekil 3.20. Bitkilerin öğütülmesi ve analize hazır hale getirilmesinden görüntüler	32
Şekil 3.21. Ham protein analizinden görüntüler.....	33
Şekil 3.22. Adf analizinin yapılaş aşamalarından görüntüler	34
Şekil 3.23. Adl analizinin yapılaş aşamalarından görüntüler.....	34
Şekil 4.1. Yalın ekim ve karışımlara ait adi fiğ sap uzunluğunun yıllara göre değişimi (cm).....	39
Şekil 4.2. Araştırmanın iki yılına ait yalın ekim ve karışımlardaki adi fiğ sap uzunluğunun biçim zamanlarına göre değişimi (cm)	40
Şekil 4.3. Yalın ekim ve karışımlardaki arpa sap uzunluklarının biçim zamanlarına göre değişimi (cm)	43
Şekil 4.4. Araştırmanın iki yılına ait yalın ekim ve karışımlardaki tritikale sap uzunluklarının biçim zamanlarına göre değişimi (cm)	46
Şekil 4.5. Yalın ekim ve karışımlara ait tritikale sap uzunluğunun yıllara göre değişimi (cm).....	47
Şekil 4.6. Triticale sap uzunluğunun yalın ekim ve karışımlarda yıllara ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi	47
Şekil 4.7. Yalın ekim ve karışımlarda biçim zamanlarının yaş ot verimi üzerine etkisi (kg/da).....	51
Şekil 4.8. Araştırmanın iki yılına ait yalın ekim ve karışımların yaş ot verimlerinin biçim zamanlarına göre değişimi (kg/da).....	52
Şekil 4.9. Yalın ekim ve karışımların yaş ot verimlerinin yıllara göre değişimi (kg/da)	52
Şekil 4.10. Yaş ot veriminin yalın ekim ve karışımlarda yıllara ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi.....	53
Şekil 4.11. Yalın ekim ve karışımlarda biçim zamanlarının kuru ot verimi üzerine etkisi (kg/da).....	57

Şekil 4.12. Yalın ekim ve karışımların kuru ot verimlerinin yıllara göre değişimi (kg/da)	58
Şekil 4.13. Araştırmanın iki yılına ait yalın ekim ve karışımların kuru ot verimlerinin biçim zamanlarına göre değişimi (kg/da)	59
Şekil 4.14. Kuru ot veriminin yalın ekim ve karışımlarda yıllar ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi	60
Şekil 4.15. Karışımlarda biçim zamanlarının kuru otta fiğ oranı üzerine etkisi (%)	63
Şekil 4.16. Karışımların kuru otta fiğ oranlarının yıllara göre değişimi (%)	64
Şekil 4.17. Araştırmanın iki yılına ait karışımların kuru otta fiğ oranlarının biçim zamanlarına göre değişimi (%)	64
Şekil 4.18. Karışımlarda biçim zamanlarının alan eşdeğerlik oranı üzerine etkisi	68
Şekil 4.19. Karışımların alan eşdeğerlik oranlarının yıllara göre değişimi (%)	69
Şekil 4.20. Araştırmanın iki yılına ait karışımların alan eşdeğerlik oranlarının biçim zamanlarına göre değişimi (%)	70
Şekil 4.21. AEO'nun yalın ekim ve karışımlarda yıllar ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi	71
Şekil 4.22. Yalın ekim ve karışımların ham protein oranlarının yıllara göre değişimi (%)	74
Şekil 4.23. Yalın ekim ve karışımların biçim zamanlarının ham protein verimi üzerine etkisi (kg/da)	78
Şekil 4.24. Yalın ekim ve karışımların ham protein verimlerinin yıllara göre değişimi (kg/da)	79
Şekil 4.25. Araştırmanın iki yılına ait karışımların ham protein verimlerinin biçim zamanlarına göre değişimi (kg/da)	79
Şekil 4.26. Ham protein veriminin yalın ekim ve karışımlarda yıllara ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi	80
Şekil 4.27. Yalın ekim ve karışımların biçim zamanlarının ADF oranı üzerine etkisi (%)	84
Şekil 4.28. Yalın ekim ve karışımların ADF oranının yıllara göre değişimi (%)	85
Şekil 4.29. Araştırmanın iki yılına ait yalın ekim ve karışımların ADF oranının biçim zamanlarına göre değişimi (%)	85
Şekil 4.30. ADF oranının yalın ekim ve karışımlarda yıllara ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi	86
Şekil 4.31. Yalın ekim ve karışımların biçim zamanlarının ADL oranı üzerine etkisi (%)	89
Şekil 4.32. Yalın ekim ve karışımların ADL oranının yıllara göre değişimi (%)	90
Şekil 4.33. ADL oranının yalın ekim ve karışımlarda yıllara ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi	90
Şekil 4.34. Yalın ekim ve karışımların biçim zamanlarının NDF oranı üzerine etkisi (%)	94
Şekil 4.35. Yalın ekim ve karışımların NDF oranının yıllara göre değişimi (%)	94
Şekil 4.36. NDF oranının yalın ekim ve karışımlarda yıllara ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi	95
Şekil 4.37. Yalın ekim ve karışımların biçim zamanlarının SKMO üzerine etkisi (%)	98
Şekil 4.38. Yalın ekim ve karışımların SKMO'nun yıllara göre değişimi (%)	99
Şekil 4.39. Araştırmanın iki yılına ait yalın ekim ve karışımların SKMO'nun biçim zamanlarına göre değişimi (%)	100

Şekil 4.40. SKMO'nın yalın ekim ve karışımlarda yıllara ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi.....	100
Şekil 4.41. Yalın ekim ve karışımların biçim zamanlarının SKMV üzerine etkisi (%)	104
Şekil 4.42. Yalın ekim ve karışımların SKMV'nin yıllara göre değişimi (%).....	104
Şekil 4.43. Araştırmanın iki yılına ait yalın ekim ve karışımların SKMV'nin biçim zamanlarına göre değişimi (%)	105
Şekil 4.44. SKMV'nin yalın ekim ve karışımlarda yıllara ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi.....	106
Şekil 4.45. Yalın ekim ve karışımların biçim zamanlarının NYD üzerine etkisi (%)...	109
Şekil 4.46. Yalın ekim ve karışımların NYD'nin yıllara göre değişimi (%).....	110
Şekil 4.47. NYD'nin yalın ekim ve karışımlarda yıllara ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi.....	110



ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge

Sayfa

Çizelge 3.1. Deneme alanının toprak analiz sonuçları	19
Çizelge 3.2. Iğdır ili iklim verileri.....	21
Çizelge 3.3. Araştırmada kullanılan yem bitkilerinin çeşit isimleri ve orijinleri	22
Çizelge 3.4. Araştırmada incelenen tür, karışımlar ve karışım oranları	22
Çizelge 3.5. Türlerin yalın ekimdeki tohum miktarları	23
Çizelge 4.1. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen adi fiğ sap uzunluğu ile ilgili varyans analiz sonuçları.....	37
Çizelge 4.2. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen adi fiğ sap uzunlukları (cm)	38
Çizelge 4.3. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen arpa sap uzunluğu ile ilgili varyans analiz sonuçları.....	41
Çizelge 4.4. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen arpa sap uzunluğu (cm)	42
Çizelge 4.5. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen tritikale sap uzunluğu ile ilgili varyans analiz sonuçları.....	44
Çizelge 4.6. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen tritikale sap uzunluğu (cm)	45
Çizelge 4.7. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen yaş ot verimlerine ait varyans analiz sonuçları.....	49
Çizelge 4.8. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen yaş ot verimleri (kg/da).....	50
Çizelge 4.9. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen kuru ot verimlerine ait varyans analiz sonuçları.....	55
Çizelge 4.10. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen kuru ot verimleri (kg/da).....	56
Çizelge 4.11. Karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen kuru otta adi fiğ oranlarına ait varyans analiz sonuçları	61
Çizelge 4.12. Farklı biçim zamanlarında belirlenen karışımların kuru otta adi fiğ oranları (%).....	62
Çizelge 4.13. Karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen AEO'na ait varyans analiz sonuçları.....	66
Çizelge 4.14. Karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen alan eşdeğerlik oranları (AEO).....	67
Çizelge 4.15. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen ham protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	72
Çizelge 4.16. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen ham protein oranları (%)	73
Çizelge 4.17. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen ham protein verimlerine ait varyans analiz sonuçları	76
Çizelge 4.18. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen ham protein verimleri (kg/da)	77
Çizelge 4.19. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen ADF oranlarına ait varyans analiz sonuçları	81

Çizelge 4.20. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen ADF oranları (%)	82
Çizelge 4.21. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen ADL oranlarına ait varyans analiz sonuçları	87
Çizelge 4.22. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen ADL oranları (%)	88
Çizelge 4.23. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen NDF oranlarına ait varyans analiz sonuçları	91
Çizelge 4.24. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen NDF oranları (%)	92
Çizelge 4.25. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen sindirilebilir kuru madde oranlarına ait varyans analiz sonuçları	96
Çizelge 4.26. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen sindirilebilir kuru madde oranları (%).....	97
Çizelge 4.27. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen sindirilebilir kuru madde verimlerine ait varyans analiz sonuçları	101
Çizelge 4.28. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen sindirilebilir kuru madde verimleri (kg/da).....	102
Çizelge 4.29. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen nispi yem değerlerine ait varyans analiz sonuçları	107
Çizelge 4.30. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen nispi yem değerleri.....	108

1. GİRİŞ

Türkiye hayvancılığının en büyük problemi kaliteli kaba yem açığıdır. Kaliteli kaba yemin temin edilebileceği iki ana kaynak; doğal çayır ve meralar ile tarla tarımı içerisinde yetiştirilen yem bitkileridir. Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de tarım alanlarının artırılması imkânı oldukça düşüktür. Bu nedenle mevcut tarım alanlarından azami ölçüde faydalanılabilme yollarına gidilmelidir.

Türkiye’de 2020 yılında hayvan sayıları; 17.8 milyon sığır ve 184 bin manda, 35.3 milyon koyun ve 10.6 milyon keçiden oluşmaktadır. Türkiye’de toplam hayvan varlığının hayvan birimi (HB) olarak karşılığı 17.1 milyon HB’dir. Hayvan varlığımızın yıllık kaba yem ihtiyacı 78.6 milyon tondur (Anonim, 2020). Türkiye’de 2020 yılına ait verilere göre; yem bitkilerinden elde edilen kuru ot miktarı 7.5 milyon ton, silajdan elde edilen kuru ot miktarı 8.5 milyon ton, çayır ve meralardan elde edilen kuru ot 13.6 milyon ton ve toplam kuru ot üretimi 29.6 milyon ton’dur. Bu durumda, kaba yem açığımız 49 milyon ton’dur (Yavuz ve ark., 2020). Toplam hayvan varlığımız ve buna bağlı olarak yıllık kaba yem ihtiyacımızın artması sebebiyle kaliteli kaba yem açığı da her yıl artmaktadır. Hayvan varlığının fazla olması ve kaliteli kaba yem ihtiyacının karşılanamamasından dolayı birim hayvandan elde edilen verim oldukça düşüktür.

Son dönemlerde yem bitkileri ekim alanlarında ve verimlerdeki artışlar olmasına karşılık Türkiye’nin kaliteli kaba yem üretimi hayvanlarımızın kaba yem ihtiyacını karşılamaktan oldukça uzaktır. Hayvanlarımızın ihtiyacı olan kaliteli kaba yemdeki açığı karşılamak için özellikle tarla tarımı içerisinde yem bitkileri ekim alanı hızlı şekilde artırılmalıdır.

Iğdır hayvancılık potansiyelinin yüksek olduğu iller arasındadır. Hayvancılıkta ilk sırayı koyun almaktadır. Iğdır’da toplam küçükbaş hayvan sayısı 2002 yılında 548 055 iken, 2019 yılında bu sayı 1 149 666’ya ulaşmıştır. Büyükbaş hayvan varlığı ise 2002 yılında sığır; 40 394 baş ve manda 930 baş, 2019 yılında ise büyük oranda artış görülerek sığır; 152 956 baş ve manda 2 763 başa ulaşmıştır (Anonim, 2020). Hayvancılık potansiyelinin yüksek olmasına rağmen, bölgede bulunan çayır ve meralar küçükbaş ve büyükbaş hayvanların yem ihtiyacını karşılayamamaktadır. Bu yüzden bölgede yem bitkileri üretiminin artırılması gerekmektedir.

Iğdır Doğu Anadolu Bölgesinin en doğusunda, Erzurum-Kars bölümünde 39'-41' kuzey paralelleri ile 43'-45' doğu meridyenleri arasında yer almaktadır. Kuzey ve kuzeydoğu sınırını Aras Nehri ve bu nehrin yatağı boyunca geçen Ermenistan sınırı teşkil eder. Güneydoğusunda ve doğusunda Nahcivan ve İran, güneyinde Ağrı, batı ve kuzeybatısında Kars yer almaktadır. Yüzölçümü 3588 km²'dir. Aras nehri boyunca doğu batı doğrultusunda uzanan Iğdır ovasının ortalama genişliği 20 km, ortalama yüksekliği 850 m'dir (Anonim, 2012a). Iğdır ovası toprakları 83211 ha'lık bir alana sahip olup bu alanın %43.8'i (36 476 ha) tuzdan etkilenmiştir (Anonim 2006). Ova toprakları genellikle organik madde bakımından fakir durumdadır. Bunun sebebi olarak; kireç fazlalığı, oksidasyonun yüksek oluşu ve tuzlu alkali sahalarda bitki örtüsünün azlığı veya hiç olmayışını göstermek mümkündür. Gübreleme ve bilinçsiz şekilde yapılan uzun süreli salma sulamalar sonucu topraklar organik madde bakımından fakirleşmiştir (Anonim, 2012a).

Ova topraklarında, bitki adaptasyonu ve tarımı tehdit edecek şekilde çeşitli katmanlar tuzluluk problemi göstermektedir. Tuzluluğa dayanıklı yem bitkilerinin yetiştirilmesiyle toprak ıslahına katkıda bulunulabilecektir.

Türkiye'de fiğ ekim alanı ve yaş ot miktarı 2020 yılında sırası ile; 3 759 436 dekar, 4 542 965 ton, arpa ekim alanı ve yaş ot miktarı; 313 189 dekar, 537 066 ton ve tritikale ekim alanı ve yaş ot miktarı ise 350 085 dekar ve 558 643 ton'dur (Anonim, 2021).

Iğdır'da fiğ ekim alanı ve yaş ot verimi 2020 yılında sırası ile; 2 000 dekar, 2400 ton, arpa ekim alanı ve yaş ot miktarı; 77 658 dekar, 15 097 ton'dur (Anonim, 2021).

Yem bitkileri ekim alanlarını artırırken hem kalite hem de verim bakımından yüksek yem bitkileri yetiştirmek gerekmektedir. Tek yıllık fiğ + tahıl karışımlarının yetiştirilmesi yüksek ot verimi ve ot kalitesi açısından seçeneklerden birisi olabilir.

Fiğ türleri ülkemiz doğal florasında yaygın olarak bulunmakta ve hemen hemen tüm bölgelerimizde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Üretim alanı gittikçe çoğalan kaliteli yemlerden biri de fiğdir. Ülkemizde en yaygın fiğ türü olan adi fiğ, soğuğa ve kurağa çok dayanıklı değildir. Adi fiğ, hemen her toprakta yetişebilmekle birlikte iyi drene edilmiş, derin, pH 6-7 olan kireçli, tınlı, verimli topraklarda iyi yetişmekte ve yüksek ot verimi vermektedir. Sürünücü özellik gösteren adi fiğin ot üretimi için saf ekimleri

önerilmemektedir (Acar ve ark., 2006). Aksi takdirde özellikle yağışlı yıllarda yaprak ve saplarda çürüme ve küflenmeler meydana gelir. Bu nedenle, fiğın sülükleri yardımıyla tutunarak beraber yetiştirileceği arpa, yulaf ve tritikale gibi tahıllar ile karışım olarak ekilmesi gerekmektedir (Anlarsal, 2009).

Fiğın tahıllarla karışım olarak yetiştirileceği durumlarda, türlerin karışımındaki ekim oranları büyük önem taşımaktadır. Kışları ılıman geçen yıllarda ve bölgelerde fiğ gelişimini hızlı tamamlamakta ve tahılları bastırmaktadır. Bu yüzden fiğde yatma durumu oluşur, biçim zorlaşır. Kışları soğuk ve kurak olan yıllarda ve bölgelerde ise tahıllar daha iyi gelişerek fiği bastırmaktadır. Bu koşullarda da otun kuru madde verimi yüksek, protein verimi düşük olmaktadır (Anlarsal ve Yağbasanlar, 1996).

Arpa, ülkemizin hemen her bölgesinde yetiştirilen önemli bir tahıl bitkisidir. Erkenci ve tuza dayanıklı bir bitki olan arpa topraktan fazla miktarda tuz kaldırabilmektedir. Çoraklaşmakta olan toprakların ıslahında kullanılabilecek önemli bir bitkidir. Kaliteli yeşil yem üretmek amacıyla arpa-bir yıllık baklagil karışımları yetiştirilmektedir. Böylece toprak ve besin elementlerinin daha etkin kullanımı sağlanmaktadır. Karışımdan elde edilen yeşil otun depolanamayacağı durumlarda arpa-fiğ karışımlarından silaj yapılabilir (Sakin, 2008a).

Tritikale, buğday x çavdar melezlemesinden elde edilmiş bir tahıldır. Buğday üretimi için uygun olmayan alanlarda yetiştirilebilmekte arpa, buğday ve yulaftan daha yüksek verim verebilmektedir. Bu durum tritikalenin topraktan daha iyi yararlanma yeteneğinde olması, değişen çevre koşullarından daha az etkilenmesinden kaynaklanmaktadır. Tritikale otlakiyelerde yeterince gelişmenin olmadığı geç sonbahar ve erken ilkbaharda, hayvanların yem ihtiyacına otlatılma suretiyle karşılık verebilir. Bazı tritikale çeşitleri otlatmaya dayanıklıdır, otlatıldıktan sonra yeniden tane olarak hasat edilebilir (Sakin, 2008b; Çeri ve Acar, 2019). Tritikale, diğer tahıllarda olduğu gibi baklagil yem bitkileriyle karışım olarak yetiştirilerek kaliteli yeşil yem üretilebilir.

Yem bitkilerinin karışım halinde yetiştirilmeleri; fiğlerde bilinen yatma durumunun çözülmesini, tahılların ise yem değerlerinin artmasını sağlayacaktır (Acar ve ark., 2006). Ancak karışım olarak yetiştirilecek bitkilerin verim ve kalitelerinin yüksek olması için

biçim zamanlarının ayarlanması gerekmektedir (Aşçı Önal ve ark., 2015; Acar ve ark., 2017; Bacchi ve ark., 2021).

Hayvancılık potansiyelinin yüksek olduğu Iğdır'da, ülkemizin pek çok ilinde olduğu gibi meralar aşırı, bilinçsiz ve zamansız otlatmaya maruz kalmış ve bozulmuştur. Meralar üzerindeki otlatma baskısının azaltılması, kaliteli kaba yem üretiminde sağlanacak artışla mümkün olabilecektir. İlde yem bitkileri tarımı yeterince gelişmemiştir. Bunun nedenlerinden biri, yem bitkileri üretimine yeterince önem verilmemesi, bir diğeri ise ilin topraklarında tuzluluk probleminin olmasıdır. İlde yem bitkileri yetiştiriciliğinin artırılması; hem gerekli olan kaliteli kaba yem açığının kapatılmasına yardımcı olacak hem de tuzlu toprakların ıslahına katkıda bulunacaktır. Bu amaç ile, bu araştırmada Iğdır ili ekolojik koşullarında fiğ bitkisinin arpa ve tritikale ile en uygun karışım oranı ve biçim zamanı belirlenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Elçi (1976), fiğ türlerinin sürünücü yapıya sahip olmaları nedeniyle saf ekimde yatma görüldüğünden bitkinin yerle temas eden kısımlarının çürüdüğü ve bu durumun da hasadı güçleştirerek ot verimi ve kalitesinin düşmesine yol açabildiğini belirtmiştir. Bu nedenle bu tür yem bitkilerinin tutucu özelliğe sahip bir bitkiyle, özellikle tahıllarla birlikte yetiştirilmesi halinde proteince ve karbonhidratça zengin bir kaba yem elde edilebileceğini bildirmiştir.

Avcıoğlu ve Soya (1977), fiğ bitkisinin dünyada 150 kadar türü bulunduğunu, ülkemizde tarımsal anlamda büyük öneme sahip olan ve en çok tanınıp yetiştirilen fiğ türünün adi fiğ olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, Türkiye'nin adi fiğin gen merkezi olduğunu bildirmişlerdir.

Demir ve ark. (1981), İzmir-Bornova ekolojik koşullarında yaptıkları tritikale çeşit verim denemelerinde en yüksek verimli tritikale hatlarının bitki boylarının 108.0-114.2 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Munzur (1982), Ankara ekolojik koşullarında farklı fiğ+tahıl karışımlarında karışım oranlarını incelediği araştırmada; kuru ot verimlerinin 317.0-453.4 kg/da arasında değiştiğini, kuru madde verimi bakımından en uygun karışımın %60 fiğ + %40 tahıl veya %80 fiğ + %20 tahıl karışımı olduğunu belirtmiştir.

Gençkan (1983), fiğ türlerinde yatma görüldüğü için buğdaygillerle karışım olarak ekilmesinin otun verim ve kalitesini artırdığını bildirmiştir.

Açıkgöz ve Çelik (1986), Bursa koşullarında adi fiğ ve tahıl karışımlarının ot verim ve kalitesi üzerine yaptıkları çalışmada ekim zamanı geciktikçe ot veriminin azaldığını belirtmişlerdir.

Girenko ve ark. (1986), adi fiğin gübre gereksinimini belirlemek için yürüttükleri araştırmada, adi fiğe 8 kg/da N ve 8 kg/da P verilebileceğini belirtmişlerdir.

Tükel ve Yılmaz (1987), Çukurova koşullarında baklagil+buğdaygil karışımı üzerine yaptıkları çalışmada, en yüksek protein verimini 48.24 kg/da ile %75 fiğ + %25 arpa içeren karışımdan elde etmişlerdir.

Bayram (1988), Bursa kıraç koşullarında yulaf ve adi fiğ karışımları üzerine yaptığı araştırmada en yüksek ham protein verimini; 121.8 kg/da ile %50 yulaf + %50 adi fiğ karışımından elde ettiğini bildirmiştir.

Kün (1988), tritikalenin yüksek verim özelliğinin ve kısmen kurak bölgelere uyumunun buğdaydan; soğuğa, kuraklığa dayanıklılığının ve farklı iklim koşullarında yetiştirilebilmesinin çavdardan geldiğini belirtmiştir.

Anlarsal ve Gülcan (1989), Çukurova koşullarında uygun fiğ çeşitlerinin saptanması üzerine yaptıkları çalışmada, çeşitlerin kuru ot verimlerinin 349.3-509.0 kg/da arasında değiştiğini ve en yüksek verimi Karaelçi çeşidinden elde ettiklerini bildirmişlerdir. Karışım oranı ve biçim zamanının yem verimi ve kalitesi ile karışım öğelerinin tohum verimine etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, en yüksek yeşil ot verimini %50 fiğ + %50 tritikale karışımından elde etmişlerdir.

AOAC (1990), Kjeldahl yöntemi ile bitkideki azotun tespit edildiğini ve bu değer ile 6.25 katsayısının çarpılması sonucunda örnekteki protein oranının belirlendiğini bildirmiştir.

Gill ve ark. (1991), farklı ülkelerden temin ettikleri tritikale hatları ile yaptıkları çalışmada, bitki boyunun 44.8-172.4 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Hatipoğlu ve ark. (1990), Çukurova kıraç koşullarında fiğ+arpa karışımı ile yürüttükleri çalışmada, karışım oranını 3 fiğ + 1 arpa şeklinde belirlemişlerdir. Araştırmalarında yaş ot veriminin 2452 kg/da, kuru ot veriminin 440 kg/da olduğunu ve yaş otta fiğ oranının %48.9, kuru otta fiğ oranının ise %51.1 olduğunu bildirmişlerdir.

İptaş ve ark. (1994), fiğ türlerinin ülkemizin hemen her yerinde kışlık ve yazlık ekilebildiği, yazlık ana ürün olarak yetiştirilen mısır, ayçiçeği, tütün ve şeker pancarı yetiştirilen bölgelerde bu ürünlerin en geç Eylül-Ekim aylarında hasat edildiği ve tarlanın bu ana ürünlerin tekrar ekimi için ertesi yılın Mayıs-Haziran aylarına kadar 6-7 ay boş kaldığını belirtmişlerdir. Bu süre içinde yeşil ya da kuru ot olarak tek yıllık baklagillerden fiğ türleri ve yem bezelyesinin yetiştirilmesinin mümkün olduğunu bildirmişlerdir.

Soya (1994), destek bitki olarak arpa kullanarak yetiştirdiği adi fiğde, sıra arası mesafenin tohum verimi ve verim özelliklerine etkisini incelemiştir. Çalışmada; fiğde tohum üretiminde, özellikle nemli geçen dönemlerde çiçek açma ve meyve bağlama oranının

azaldığı bu nedenle tane veriminin düştüğünü belirtmiştir. Bu problemin giderilmesi için bir destek bitki ile ekimini önermiştir.

İptaş ve Yılmaz (1995), Tokat ekolojik şartlarında fiğ-tahıl karışımlarında biçim zamanlarının verim ve kaliteye etkileri üzerine yaptıkları araştırmada, biçim zamanının gecikmesine bağlı olarak kuru madde oranının %20.93'den %28.22'ye yükseldiğini belirlemişlerdir.

Tan (1995), adi fiğ ve tahıl karışımları için en uygun karışım oranları ve biçim zamanlarının belirlenmesi konulu çalışmasında, iki yıllık ortalama sonuçlara göre 75:25 fiğ: tahıl oranında ekilen ve tahılın süt olum döneminde biçilen karışımın ot ve ham protein verimi yönünden en uygun karışım olduğunu bildirmiştir.

Arslan ve Gülcan (1996), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde kışlık ara ürün olarak değişik fiğ arpa karışımlarının ot verimi ve bazı tarımsal özelliklere etkisini araştırdıkları çalışmada, %75 fiğ+%25 arpa karışımında yaş ot verimini 2400 kg/da kuru ot verimini 551 kg/da ve fiğ bitki boyunu 63.25 cm, arpa bitki boyunu 74.47 cm olarak belirlemişlerdir. Ayrıca karışımlarda ot kalitesinin artırılması için karışımdaki fiğ oranının %50 ve daha yüksek oranlarda olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Aydın ve ark. (1996), Samsun ekolojik koşullarında bazı fiğ türleri üzerinde yaptıkları araştırmada, fiğ türlerinin erken sonbaharda (5 Ekim) ekilmesi gerektiğini, hasadın ise tüylü fiğde 17 Mayıs, Macar fiği ve adi fiğde ise 27 Mayıs tarihinde yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

İptaş ve Yılmaz (1996), Tokat ekolojik koşullarında fiğ+tahıl karışımlarında biçim zamanlarının verim ve kaliteye etkilerini araştırdıkları çalışmada, 25 Mayıs ve 23 Haziran'da yaptıkları biçimlerde sırasıyla; yaygın fiğ+arpa karışımında yeşil ot veriminin 1418.8 kg/da, 1290.6 kg/da, kuru ot veriminin 307.4 kg/da, 365.7 kg/da, ham protein oranının % 16.80, %15.80, ham protein veriminin 50.04 kg/da, 58.23 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırmada 25 Mayıs ve 23 Haziran'da yaptıkları biçimlerde sırasıyla; yaygın fiğ+tritikale karışımında yeşil ot veriminin 1265,0 kg/da, 1435.9 kg/da, kuru ot veriminin 320.4 kg/da, 417.0 kg/da, ham protein oranının % 17.37, %14.60, ham protein veriminin 56.35 kg/da, 60.06 kg/da olduğunu belirtmişlerdir.

Öztürk (1996), Erzurum ekolojik koşullarında fiğ+arpa karışımlarında azot ve fosforlu gübrelemenin ot verimi ve kalitesine etkilerini araştırdıkları çalışmada, fiğ+arpa karışımlarında en yüksek kuru ot veriminin 664.2 kg/da ve en yüksek ham protein veriminin 108.0 kg/da olduğunu belirtmiştir. Fiğ+arpa karışımı için dekara 4 kg N ve 3 kg P₂O₅ dozlarının uygun olduğunu bildirmiştir.

Yılmaz ve ark. (1996), Hatay ekolojik koşullarında yetiştirilebilecek adi fiğ + arpa karışımında en uygun karışım oranının ve biçim zamanlarının belirlenmesi konulu çalışmalarında; en yüksek kuru ot ve yeşil ot veriminin 3 fiğ+1 arpa karışımından 15 Nisan'da yaptıkları hasattan elde ettiklerini belirtmişlerdir. En yüksek kuru ot ve yeşil ot verimini sırasıyla 577.99 ve 3397 kg/da olarak elde etmişlerdir.

Konak ve ark. (1997), fiğin arpa, yulaf ve tritikale ile saf ve karışık ekimlerinin ot verimleri ile diğer bazı özellikleri üzerinde yaptıkları araştırmada, adi fiği arpa ve tritikale gibi tahıllarla %66.6 ve %33.3 olacak şekilde karışım halinde ekmişlerdir. Fiğ+tritikale karışımında 3952 kg/da, fiğ+arpa karışımında ise 3656 kg/da yeşil ot verimi elde ettiklerini bildirmişlerdir.

İptaş ve Yılmaz (1998), Tokat koşullarında yetiştirilen Macar fiği+tritikale karışım oranlarının verim ve kaliteye etkileri üzerine yaptıkları bir araştırmada, en yüksek ortalama yeşil ot verimini 3318 kg/da ile %50 + %50 karışımından elde ederlerken, en yüksek kuru ot verimini 1071.4 kg/da ile %57 + %43 karışımından elde etmişlerdir. En yüksek ham protein verimini de 170.9 kg/da ile %80 + %20 karışımından elde etmişlerdir.

Hatipoğlu ve ark. (1999), Diyarbakır koşullarında karışım oranının fiğ + tritikale karışımında ot verimi ve ot kalitesine etkileri üzerine yaptıkları araştırmada, ot verimleri açısından saf ekimlerin karışımlara göre daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. En yüksek yaş ot ve kuru ot verimini %40 fiğ + %60 tritikale karışımından elde ederken, en yüksek protein oranını saf fiğden ve en yüksek ham protein verimini ise %80 fiğ + %20 tritikale karışımından elde etmişlerdir.

Kılıç (1999), fiğ+tritikale karışımında en uygun tohum karışımı oranını saptamak amacı ile yürüttüğü çalışmada, kuru ot ve ham protein verimi bakımından Afşin ekolojik koşullarına en uygun karışımın %25 fiğ + %75 tritikale karışımı olduğunu bildirmiştir.

Ünver (1999), Ankara ekolojik şartlarında, 17 adet tritikale hattı ve Tatlıcak-97 tritikale çeşidi ile yürüttüğü çalışmada iki yıllık araştırma sonuçlarına göre tritikale bitki boyunun 103.20-123.69 cm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Yaktubay ve Anlarsal (2000), Çukurova koşullarında farklı ekim ve biçim zamanlarının fiğ+arpa karışımlarında verim ve verimle ilgili özelliklere etkisi üzerine yaptıkları çalışmada; kuru otta fiğ oranının %75 fiğ + %25 arpa karışımında %34.84 olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada fiğ + arpa karışımlarından elde edilen fiğ bitki boyuna ait ortalama değerlerin 86.0-106.0 cm, arpa bitki boyuna ait değerlerin 94.1-109.8 cm, kuru ot verimlerinin 703-861 kg/da, ham protein verimlerinin ise 79.01-119.23 kg/da arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Ekim nöbetine fiğ + tahıl karışımlarının alınmasının toprağı organik maddece zenginleştireceğı için toprağın fiziksel ve kimyasal yapısının ıslahında önemli katkılar sağladığını bildirmişlerdir. Ayrıca baklagil familyasından olan fiğlerin toprağı azot bağlaması ile de ayrı bir öneme sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Başbağ ve ark. (2001), Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı tek yıllık baklagil yem bitkilerinin adaptasyonunu belirlemek amacı ile yürüttükleri çalışmada, adi fiğ çeşitlerinde; yaş ot veriminin 929.92-1942.69 kg/da ve kuru ot verimlerinin 250.57-482.59 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Karaca ve Çimrin (2001), Van ekolojik koşullarında adi fiğ+arpa karışımında azot ve fosforlu gübrelemenin verim ve kaliteye etkilerini inceledikleri çalışmada, azotlu gübrelemenin adi fiğ ve arpa bitki boylarını istatistiksel olarak önemli derecede arttırdığı fakat artan dozlarda fosforlu gübrelemenin bitki boyu üzerine önemli bir etki yapmadığını saptamışlardır. Adi fiğın ve arpanın ortalama bitki boyu, azot uygulamasız sırası ile, 23.5 cm, 38.8 cm olarak, azotun en yüksek dozunda ise 28.48 ve 44.8 cm'e yükseldiğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada azotlu gübrelemenin; adi fiğ+arpa karışımının ham protein oranını %12.55'ten, %13.57'ye yükselttiğini, fosforlu gübrelemenin; ise %12.73'den %13.42'ye yükselttiğini belirtmişlerdir.

Hatipoğlu ve ark. (2001), Diyarbakır koşullarında farklı azot ve fosfor dozlarının fiğ+tritikale karışımında ot verimi ve ot kalitesine etkilerini inceledikleri çalışmada, fosfor dozlarının incelenen özelliklere herhangi bir etkisinin olmadığını, azot dozu

uygulamalarında ise %40 fiğ + %60 tritikale karışımına uygulanacak en uygun dozun 4 kg/da olduğunu belirtmişlerdir.

Altınok ve Hakyemez (2002), materyal olarak tüylü fiğ (*Vicia villosa* L.), koca fiğ (*Vicia narbonensis* L.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) kullanarak yaptıkları araştırmada karışım oranlarını; a) %100 fiğ + %0 arpa, b) %80 fiğ + %20 arpa c) %60 fiğ + %40 arpa d) %40 fiğ + %60 arpa ve e) %20 fiğ + %80 arpa şeklinde denemişler, iki yıllık sonuçlara göre en fazla yeşil ot, kuru madde ve ham protein verimlerini %20 tüylü fiğ + %80 arpa ve %80 koca fiğ + %20 arpa karışımlarından elde etmişlerdir.

Sayılğan (2002), fiğ ve tritikalenin karışım halinde yetiştirilmesinde karışım oranı ve bitki sıklığının verim ve verim komponentlerine etkisini saptamak amacıyla yaptığı çalışmada, kuru ot verimi, ham protein verimi ve dengeli bir yem açısından 250 bitki/m² bitki sıklığının ve %60 fiğ + %40 tritikale karışımının uygun olacağını belirtmiş ve karışımın fiğin alt baklalarının görülmeye başlanıldığında biçilmesi gerektiği sonucuna varmıştır.

Büyükburç ve Karadağ (2003), Tokat ekolojik koşullarında fiğ tahıl karışımlarının verim özelliklerini inceledikleri çalışmada yalın ekilen tritikalenin yaş ot veriminin 2843.57 kg/da, %50 tüylü fiğ + %50 tritikale karışımında 4073.52 kg/da olduğunu belirtmişlerdir.

Karadağ ve Büyükburç (2003), Tokat ekolojik şartlarında adi fiğ ve mürdümüğün arpa ile karışımlarının verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, %25 arpa + %75 adi fiğ karışımında yaş ot veriminin 2686 kg/da, yalın adi fiğin yaş ot veriminin 690 kg/da, yalın arpanın yaş ot veriminin ise 2284 kg/da olduğunu bildirmişlerdir.

Kökten ve ark. (2003), Çukurova ekolojik koşullarında fiğ + tritikale karışımlarını inceledikleri çalışmada, kuru otta fiğ oranının %75 F + %25 T karışımında %78.3, %50 F + %50 T karışımında 56.3, %25 F + % 75 T karışımında ise %31.5 olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada araştırmacılar ham protein verimini 1. yıl 59 kg/da, 2. yıl ise 52.8 kg/da olarak belirlemişlerdir.

Tuncer (2003), Ankara ekolojik şartlarında tüylü fiğ ve tritikalenin yalın ekimleri ve üç farklı karışım oranını kullandığı çalışmada, tüylü fiğin karışımdaki oranı arttıkça bitki

boyunun azaldığını bildirmiştir. Araştırmacı denemenin ilk yılında alan eşdeğerlik oranının 1.41, ikinci yıl ise 1.04 olduğunu saptamıştır.

Albayrak ve ark. (2004), Samsun ekolojik koşullarında farklı fiğ türleri ile tritikalenin farklı karışım oranlarının verim üzerine etkisini belirlemek amacı ile yürüttükleri çalışmada, AEO'nun 1.31-1.47 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bakoğlu (2004), Erzurum ekolojik koşullarında adi fiğ ve arpanın yalın ekim ve karışımlarının verim özelliklerini incelediği çalışmada, en yüksek AEO'nı %90 AF + %10 A karışımından elde etmiş ve 1.11 olduğunu bildirmiştir.

Geren ve ark. (2004), İzmir-Bornova ekolojik koşullarında bazı adi fiğ çeşitlerinin hasıl performanslarını inceledikleri araştırmada, bitki boyunun 49.8-53.1 cm, yaş ot veriminin 3692-4042 kg/da, kuru ot veriminin ise 768-845 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Karadağ ve Büyükburç (2004a), tarafından yürütülen bir araştırmada en yüksek kuru madde verimi (1096 kg/da) % 50 Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) ve % 50 tritikale (*Triticosecale wittmack*) karışımından elde edilmiş, karışımda tritikale ekim oranı azaldığında kuru madde verimi azalırken, karışımın ham protein oranının arttığını bildirmişlerdir.

Karadağ ve Büyükburç (2004b), adi fiğ (*Vicia sativa* L.), Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.), tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth.), mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışımların ot ve tohum verimini inceledikleri bir araştırmada, en yüksek kuru madde verimini (1443.58 kg/da) %34 arpa ve %66 455 nolu mürdümük hattı, en yüksek yeşil ot verimini ise (4340.15 kg/ha) %34 arpa ve % 66 Ürem-79 adi fiğ içeren karışımdan elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Acar ve ark. (2006), yem bitkilerinde karışık ekim sistemlerini ele aldıkları çalışmada baklagil + buğdaygil karışımlarının bazı üstünlükleri ve sakıncalı yönlerinin olduğunu belirtmişlerdir. Karışımların verimlerinin genelde daha yüksek olduğunu, karışım içerisinde en az bir baklagil türü bulunmasıyla daha kaliteli ot elde edileceğini, baklagillerin yalın ekiminden kaynaklanan şişme probleminin karışımlarda azaldığını ve karışımlarda baklagiller bulunduğundan topraktaki azot ve organik madde miktarının arttığını bildirmişlerdir. Karışımların sakıncalı yönlerinin ise; tane iriliği farklı olan

türlerin birlikte ekiminde güçlük yaşanması, karışımdaki türlerin fide gelişimlerinin farklı olmasından dolayı kuvvetli fidelerin diğerlerini bastırabileceği, özellikle ot üretimi için karışık ekim yapılmışsa en uygun biçim zamanının saptanmasının zor olduğundan bahsetmişlerdir.

Dhima ve ark. (2006), adi fiğ ve buğdaygil karışımlarında rekabet endekslerini inceledikleri araştırmada, adi fiğin; tritikale, arpa, yulaf ve buğday ile 55:45 ve 65:35 şeklinde iki karışım oranını denemişlerdir. Karışım verimlerinin yalın ekimlerin verimlerinden daha az olduğunu bildiren araştırmacılar, en yüksek karışım verimlerinin %55 adi fiğ + %45 buğday ve %65 adi fiğ + %35 yulaf ikili karışımlarından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Lithourgidis ve ark. (2006), adi fiğ-yulaf ve adi fiğ-tritikale karışımlarının verim ve kalitesi üzerine yaptıkları araştırmada, en yüksek ham protein verimini (110 kg/da) 65:35 oranındaki adi fiğ yulaf karışımından, en düşük ham protein verimini ise 68 kg/da ile yalın tritikaleden elde etmişlerdir.

Mut ve ark. (2006), Samsun ekolojik koşullarında, bazı tritikale genotiplerinin verim ve kalite özelliklerini belirledikleri çalışmada, hamur olum döneminde yaptıkları hasatta 13.0-14.8 t/ha kuru madde verimi elde ettiklerini ve iki yıllık ortalama sonuçlara göre tritikale bitki boylarının 108.7 cm ile 118.2 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Yanbeyi ve Sezer (2006), Samsun ekolojik koşullarında 20 tritikale genotipinin verim özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, tritikale bitki boyunun 94.7-117.4 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Sakin (2008b), tritikalenin ülkemizdeki kaba yem ihtiyacının karşılanmasında, meraların aşırı otlatılmasının önlenmesinde ve erozyon kontrolünde önemli bir bitki olduğunu bildirmiştir.

Alp (2009), Diyarbakır kuru koşullarında bazı tritikale çeşitlerinin tarımsal özelliklerinin incelendiği çalışmada, bitki boylarının 98.12-116.35 cm, yeşil ot verimlerinin 1205.7-1490.9 kg/da, kuru ot verimlerinin 273.75-393.25 kg/da ve protein oranlarının %10.63-11.43 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Anlarsal, (2009), fiğ+tahıl karışımlarında ot üretimi için en uygun biçim zamanının fiğin tam çiçeklenme, tahılın ise başak çıkartma dönemi olduğunu bildirmiştir. Fakat silaj yapmak için fiğ-tahıl karışımı yetiştiriliyorsa biçimin biraz daha geciktirilebileceğini, kuru madde oranının daha yüksek olduğu fiğin bakla doldurma, tahılların ise süt olum döneminde bulunduğu aşamada hasat edilmesinin uygun olacağını belirtmiştir.

Kökten ve ark. (2009), Çukurova ekolojik koşullarında fiğ + buğday karışımında otlatma amenajmanı ilkelerinin saptanması üzerine yürüttükleri araştırmada; biçim zamanının gecikmesi ile ot verimi ve ham protein veriminin arttığını ve otun ham protein oranının ise biçim zamanından pek etkilenmediğini belirtmişlerdir.

Tan ve Çomaklı (2009), yem bitkilerinin karışım halinde yetiştirildiklerinde yalın ekimlere göre pek çok üstünlüklerinin olduğunu belirtmişlerdir. Yem bitkileri karışımlarının yalın ekimlerden daha verimli olduğunu ve karışım halinde yetiştirilen yem bitkileri ile yapılacak olan beslemenin, besin maddesi bakımından daha dengeli olacağını ifade etmişlerdir.

Yavuz ve ark. (2009), yem bitkilerinde kalite ve yem bitkilerinden kaynaklanan beslenme bozukluklarının incelendiği çalışmalarında, yem bitkilerinde kaliteyi belirleyen en önemli faktörlerin protein, mineral ve vitaminler olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, yem kalitesinin saptanmasında pek çok analize ihtiyaç duyulduğunu ve bunların en önemli olanlarının ham protein, ADF ve NDF analizleri olduğunu bildirmişlerdir.

Gündüz (2010), Diyarbakır ekolojik koşullarında en uygun Macar fiği (*Vicia pannonica*) + buğday (*Triticum aestivum var aestivum*) karışım oranını belirlemek amacıyla yaptığı bir çalışmada, en yüksek protein oranını (%17.28) saf fiğ ekiminden, en yüksek protein verimini (54.06 kg/da) ise % 50 buğday + %50 Macar fiğ karışımından elde ederken, en uygun karışım oranının da %50 buğday + %50 Macar fiği olabileceğini belirtmiştir.

Canbolat (2012), farklı buğdaygil kaba yemlerinin kimyasal bileşimlerini karşılaştırmak amacıyla yürüttüğü çalışmada, süt olum döneminde hasat edilen buğdaygillerin ham protein, ADF, ADL, NDF, NYD ve SKMO değerlerini tritikale ve arpada sırası ile; %7.8, %29.6, %7.5, %52.7, 116.1, %65.8 ve %8.2, %29.8, %7.9, %53.1, 114.8, %65.5 olarak belirlemiştir.

Geren ve ark. (2012), İzmir-Menemen ekolojik koşullarında, içlerinde Tatlıcak-97'nin de bulunduğu 9 farklı tritikale çeşidinin verim özelliklerini inceledikleri araştırmada, çeşitlerin bitki boylarının 87.7-119.2 cm arasında değiştiğini ve Tatlıcak-97 çeşidinin 117.7 cm bitki boyu ile en yüksek istatistiki grupta bulunduğunu bildirmişlerdir.

Kavut ve ark. (2012), İzmir-Menemen ekolojik koşullarında, aralarında Tatlıcak-97'nin de bulunduğu bazı tritikale çeşitleri ile yürüttükleri çalışmada, iki yıllık bitki boyu ortalamalarının 100 cm ile 114.8 cm arasında değiştiğini ve Tatlıcak-97'nin 114.8 cm ile en yüksek istatistiki grupta olduğunu bildirmişlerdir.

Yücel ve ark. (2012), Diyarbakır ekolojik koşullarında adi fiğ genotiplerinin bazı verim ve kalite özelliklerini inceledikleri çalışmalarında, ham protein oranlarının araştırmanın ilk yılında %14.68-24.60 ikinci yılında %17.85-23.90 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar fiğ genotiplerinin ADF, NDF, NYD, SKMV değerlerinin 2007 ve 2008 yıllarında sırası ile; %35.16-24.75, %42.01-31.81, 128.5-188.0, 110.8-282.2 kg/da olduğunu bildirmişlerdir.

Çelen ve ark. (2013), adi fiğ+arpa karışımında uygun karışım oranının saptanması üzerine yaptıkları çalışmada, en yüksek yeşil ot verimini 5566 kg/da ile %60 adi fiğ+%40 arpa karışımından, en düşük yeşil ot verimini ise (3654 kg/da ile 3818 kg/da arasında) fiğ oranının yüksek tutulduğu karışımlardan ve yalın adi fiğ ekiminden almışlardır. Ortalama bitki boylarının sırasıyla arpada 88.9 cm, fiğde ise 95.4 cm olduğunu bildirmişlerdir. Arpa ve fiğde en yüksek bitki boylarını %60 fiğ + %40 arpa karışımından elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Gül ve Tan (2013), baklagil yem bitkilerinin silajlık olarak kullanımını konu aldıkları derlemede, baklagil silajının protein, vitamin ve mineral maddelerce zengin olmasına rağmen enerji değerinin düşük olduğunu bildirmişlerdir. Bu durumun giderilebilmesi için buğdaygillerle karışım halinde yetiştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Işık ve ark. (2013), Macar fiği, tritikale ve Macar fiği+tritikale karışımının farklı gelişim dönemlerindeki verim ve besin madde içerikleri üzerine yaptıkları çalışmada, saf olarak yetiştirilen tritikalenin, saf olarak yetiştirilen Macar fiği ve tritikale+Macar fiği karışımından daha yüksek verime sahip olduğunu ve daha hızlı gelişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca bu durumun erken ilkbaharda tritikalenin baklagil yem bitkilerine

göre daha erken otlatılabileceğinin bir göstergesi olduğunu ve tahıl, baklagil ve tahıl+baklagil karışımlarında biçim zamanının ilerlemesiyle yeşil ot ve kuru ot verimlerinde artışlar gözlemlendiğini belirtmişlerdir.

Kaplan (2013), Kahramanmaraş ekolojik koşullarında fiğ çeşit ve genotiplerinin hasat zamanının ot verim ve kalitesine etkisini araştırdığı çalışmada, bitkilerin olgunlaşması ile ham selüloz miktarının ve dolayısı ile ADF ve NDF oranlarının arttığını bildirmiştir. Araştırmacı fiğ çeşit ve genotiplerinin ADF ve NDF oranlarının, yaş ot veriminin, kuru ot veriminin, ham protein oranı ve veriminin sırası ile %26.28-45.43, %32.32-49.56, 1212.1-4386.0 kg/da, 213.7-709.6 kg/da, %17.21-24.76, 36.78-169.45 kg/da arasında değiştiğini belirlemiştir.

Coşkun ve ark. (2014), Konya ekolojik koşullarında bazı tahıl çeşitlerinin besin değerlerini belirlemek amacı ile yürüttükleri çalışmada; SKMV, HP, ADF, NDF ve ADL oranlarını arpanın karınlanma döneminde sırası ile 720 kg/da, %16.9, %29.7, %52.1 ve %4.5, tritikalenin karınlanma döneminde sırası ile 660 kg/da, %16.1, %30.8, %51.6 ve %5.0, arpanın süt olum döneminde sırası ile 930 kg/da, %10, %28.8, %50.9 ve %6.7, tritikalenin süt olum döneminde 1150 kg/da, %8.5, %27.8, % 50.4 ve %6.4 olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca inceledikleri tahıl türleri içerisinde arpa ve tritikalenin sindirilebilirlik açısından öne çıkan tahıl türleri olduğunu belirtmişlerdir.

Cömert (2014), Harran ovasında %40 fiğ + %60 tritikale karışımı üzerinde farklı fosfor dozlarının verime etkilerini incelediği çalışmada, en yüksek yaş ot veriminin 10 kg fosfor verilen karışımdan elde edildiğini ve 4744.6 kg/da olduğunu bildirmiştir.

Önder (2014), Tokat-Niksar ekolojik koşullarında aralarında Alper fiğ çeşidinin de bulunduğu 4 adi fiğ çeşidinin farklı ekim zamanlarının bazı verim özelliklerine etkisini incelediği çalışmada, Alper fiğ çeşidinin ortalama bitki boyunun 49.1 cm, yaş ot veriminin 1228 kg/da, kuru ot veriminin 432 kg/da ve ham protein oranının %17.9 olduğunu saptamıştır. Araştırmacı Tokat/Niksar ekolojik koşullarında Alper çeşidi için en uygun ekim zamanının Şubat ayı sonu-Mart ayı başı olduğunu bildirmiştir.

Topçu ve ark. (2014), farklı ekim şekillerinin adi fiğ-arpa karışımının verim ve diğer özelliklerine etkisi konulu çalışmalarında, fiğin bitki boyunun 102.7-107.6 cm arasında, arpanın bitki boyunun ise 98.9-101.5 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Temel ve ark. (2015), Iğdır ekolojik koşullarında adi fiğ çeşitlerinin verim ve kalite parametrelerini inceledikleri çalışmada; adi fiğ çeşitlerinde ADL oranının %4.39 ile %7.06, ADF oranının %28.94 ile %35.71, NDF oranının %40.63 ile %47.27, SKMO'nun %61.08 ile %66.35 ve NYD'nin 121.75 ve 149.90 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Sabancı ve ark. (2016), farklı sıra aralıklarının bazı adi fiğ çeşitlerinin tohum verimine etkilerini araştırdıkları çalışmada bitki boyunun 35.2-47.1 cm arasında değişiklik gösterdiğini ve Alper adi fiğ çeşidinin bitki boyunun 2013 yılında 33.3 cm, 2014 yılında ise 43.3 cm olduğunu belirlemişlerdir.

Yıldırım ve Özaslan Parlak (2016), Çanakkale ekolojik koşullarında, tritikale ile bezelye, bakla ve fiğ karışım oranlarını belirleyerek, yem verimi ve kalitesine etkilerini inceledikleri çalışmada, karışımdaki baklagillerin oranının artması ile ham protein oranının arttığını ve karışımlarda baklagillerin oranı düştükçe NDF oranının arttığını bildirmişlerdir. Yalın ekilen tritikalenin yaş ot ve kuru ot verimlerinin sırası ile; 2045.9 kg/da ve 531.97 kg/da olduğunu belirtmişlerdir. En yüksek kuru ot veriminin yalın ekilen tritikaleden elde edildiğini saptamışlardır. Aynı çalışmada, yalın ekilen tritikalenin HP, NDF, ADF ve ADL oranlarını (%) sırası ile; 9.53, 55.53, 29.59 ve 3.30 olarak belirlemişlerdir.

Gülümser ve ark. (2017), baklagil+tahıl karışımlarının ot kalitesi üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, ADF oranlarını; %50 AF + %50 A karışımında birinci yıl %30.89, ikinci yıl %34.58, %75 AF + %25 A karışımında iki yıl sırası ile; %29.06 ve %34.44, %50 AF + %50 T karışımında iki yıl sırası ile; %29.70 ve %32.76, %75 AF + %25 T karışımında iki yıl sırası ile; %28.06 ve %33.02 olarak belirlemişlerdir. Yalın ekilen adi fiğ, arpa ve tritikalenin ADF oranlarının sırası ile; %27.80-%30.30, %33.40-36.53, %33.64-35.02 olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada NDF oranlarını; %50 AF + %50 A karışımında birinci yıl %55.74, ikinci yıl %65.01, %75 AF + %25 A karışımında iki yıl sırası ile; %53.38 ve %62.28, %50 AF + %50 T karışımında iki yıl sırası ile; %53.26 ve %55.96, %75 AF + %25 T karışımında iki yıl sırası ile; %53.05 ve %53.13 olarak belirlemişlerdir. Yalın ekilen adi fiğ, arpa ve tritikalenin NDF oranlarının sırası ile; %43.66-%45.02, %56.54-67.67, %59.22-66.72 olduğunu bildirmişlerdir.

Çaçan ve ark. (2018a), Bingöl ekolojik koşullarında içlerinde Alper fiğ çeşidinin de bulunduğu 21 adet fiğ hat ve çeşidinin verim ve kalite özelliklerini inceledikleri araştırmada ADF, NDF, ham protein oranı, ham protein verimi, SKM ve NYD'nin sırası ile; %29.5-37.3, %42.0-51.4, %8.1-12.4, 12.1-31.1 kg/da, %59.8-65.9 ve 111.2-147.1 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar Bingöl ekolojik koşulları için Alper ve Soner çeşitlerinin üstün özellikler göstererek ön plana çıktığını bildirmişlerdir.

Çaçan ve ark. (2018b), Bingöl ekolojik koşullarında bazı adi fiğ çeşitlerinin ot verimi ve ot kalitesini inceledikleri çalışmada bitki boylarının 31.7-46.9 cm, yaş ot veriminin 447.0-872.4 kg/da kuru ot veriminin 122.8-227.4 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Aynı çalışmada araştırmacılar ADF, NDF, ham protein oranı, HPV, SKM ve NYD sırası ile %27.2-35.5, %34.8-45.0, %14.2-20.0, %61.2-67.7 ve 129.6-184.0 arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Kır ve ark. (2018), Kırşehir ekolojik koşullarında farklı biçim zamanlarının macar fiğ ile tritikale, arpa karışımlarının verim ve kalite özelliklerine etkisini inceledikleri çalışmada; en yüksek verim ve kalitenin %50 macar fiğ + %50 tritikale karışımının çiçeklenme dönemindeki biçiminden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Demiroğlu Topçu ve ark. (2020), İzmir-Bornova ekolojik koşullarında farklı fiğ + tahıl karışımları için en uygun karışım oranı ve biçim zamanının belirlenmesi amacı ile 2 yıl süre ile yürüttükleri çalışmada, hasat zamanlarını fiğin çiçeklenme dönemi ve fiğin meyve bağlama dönemi olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar en yüksek yaş ot verimini 2. biçim zamanında (fiğlerin alt baklalarının olgunlaştığı dönem) %50 fiğ + %50 arpa karışımından 4185 kg/da, en yüksek kuru madde verimini de aynı döneme ait aynı karışımdan 942 kg/da olarak elde edildiğini belirlemişlerdir.

Ertekin ve ark. (2020), Hatay ekolojik koşullarında bazı fiğ türlerinin verim ve kalitesi üzerine farklı organik gübrelerin etkilerini belirlemek amacı ile yürüttükleri çalışmada, adi fiğ bitki boyunun 119.83 cm ile 127.40 cm, yeşil ot verimlerinin 1717.33 kg/da ile 2072.00 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar adi fiğe ait ortalama ham protein oranı, NDF, ADF, ADL ve NYD değerlerinin ise sırası ile; %21.82, %49.02, %30.58, %5.86 ve 123.86 olduğunu belirtmişlerdir.

Pouryousef ve Alizadeh (2020), sulama yapmadan kışlık olarak yetiştirdikleri farklı fiğ + arpa karışımlarının verim özelliklerini inceledikleri çalışmada, fiğ ve arpanın uygun oranda karışım halinde yetiştirilmesinin arazi verimliliğini ve yem üretimi artırabileceğini, yem besin bileşimini iyileştireceğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar en yüksek verimin ise %50 fiğ +%50 arpa karışımından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

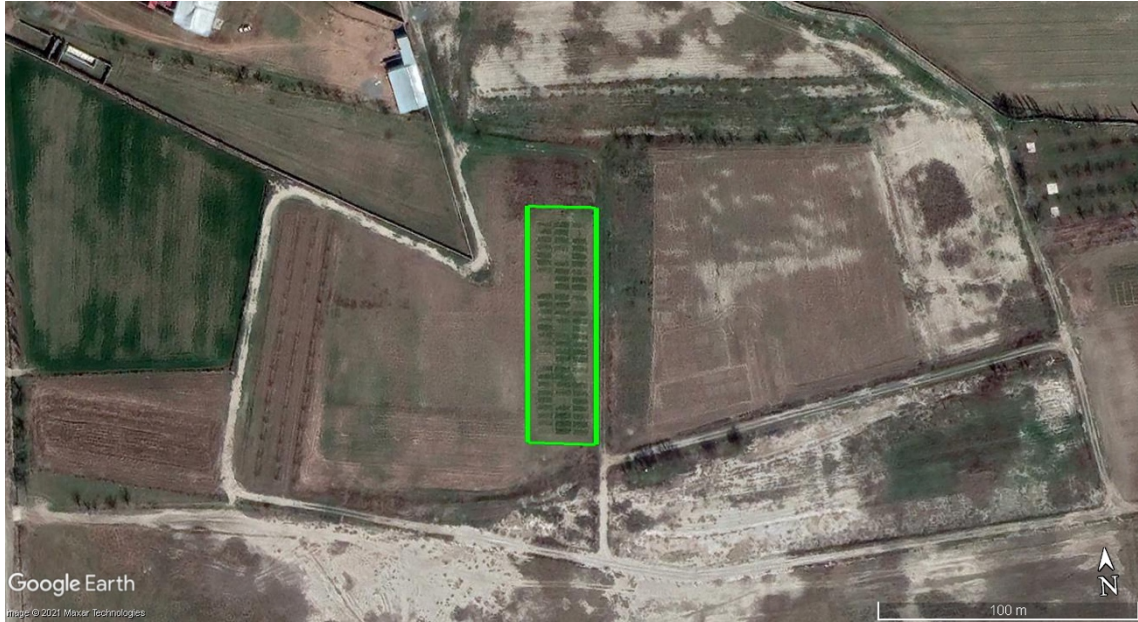


3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma alanının genel özellikleri

Araştırma, 2015-2016 ve 2016-2017 vejetasyon dönemlerinde Iğdır Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme arazisinde yürütülmüştür. Araştırma alanı 39 ° 55' Kuzey enlemi 44° 5' Doğu boylamları arasında yer almaktadır. Deneme alanının uydu görüntüsü Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1. Deneme alanının uydu görüntüsü

3.1.2. Araştırma alanına ait toprak özellikleri

Araştırma alanının belirli noktalarından alınan toprak örnekleri Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarında analiz edilmiş olup toprak analiz sonuçları Çizelge 3.1.’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme alanının toprak analiz sonuçları

Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Tekstür Sınıfı	pH	EC (µs/cm)	Tuz (%)	Organik Madde (%)	Kireç (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
32	41	27	Killi-tın	8.5	1340	0.08	%1	%11.2	2.15	82.64

Deneme alanında yapılan toprak analizlerine göre; toprak tekstürünün killi-tın olduğu, kireç içeriği bakımından orta kireçli sınıfta yer aldığı, pH'sının hafif-alkali, EC ve % tuz miktarının az-tuzlu sınıfta olduğu ve tuzluluk açısından herhangi bir problemin olmadığı, organik madde içeriğinin ise az sınıfta yer aldığı belirlenmiştir. Ayrıca toprağın bitkiye yararışlı fosfor içeriği bakımından yetersiz ve potasyum içeriği bakımından zengin olduğu saptanmıştır (Ülgen ve Yurtsever 1995).

3.1.3. Araştırma alanının iklim özellikleri

Iğdır'da Doğu Anadolu tipi karasal iklim hüküm sürmektedir. Iğdır ilinin ovalık kısmı, Doğu Anadolu Bölgesi'nin diğer kesimlerinde görülen şiddetli kara ikliminden pek fazla etkilenmemektedir. Bu durumun en önemli sebebi etrafında bulunan Ağrı Dağı gibi yüksek alanlara göre daha alçakta kalmasıdır. Iğdır ilinin çevresindeki illerin denizden yüksekliği 1000-2000 m arasında iken, Iğdır'ın denizden yüksekliği 895 metredir (Karaoğlu, 2011).

Araştırmanın yürütüldüğü her iki yıla ait vejetasyon dönemlerinin aylık ortalama sıcaklık, aylık toplam yağış ve uzun yıllar ortalamalarına ait iklim verileri Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. incelendiğinde 2015-2016 vejetasyon döneminde (Ekim 2015-Haziran 2016) ölçülen sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamalarının üzerinde seyretmiştir. Araştırmanın ikinci yılı Ekim 2016-Haziran 2017 vejetasyon döneminde ise Ekim (12,5 °C), Kasım (3,7 °C), Aralık (-3,8 °C), Ocak (-8,9 °C) ve Şubat (-6,6 °C) aylarındaki ortalama sıcaklıklar uzun yıllar ortalamalarının altında kalmıştır. Diğer aylara bakıldığında ise uzun yıllar ortalamasının üzerinde oldukları görülmektedir.

Araştırmanın yürütüldüğü birinci yıl (Ekim 2015-Haziran 2016) vejetasyon dönemindeki toplam yağış miktarı (233.1 mm) hem ikinci yıldaki (Ekim 2016-Haziran 2017) toplam yağış miktarının (231.9 mm) hem de uzun yıllar ortalamalarının üzerinde gerçekleşmiştir.

Çizelge 3.2. Iğdır ili iklim verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Nispi Nem (%)		
	2015-2016	2016-2017	Uzun Yıllar	2015-2016	2016-2017	Uzun Yıllar	2015-2016	2016-2017	Uzun Yıllar
Ekim	14.6	12.5	12.8	96.2	31.1	25.9	71.3	69.0	62.2
Kasım	6.5	3.7	5.8	4.5	45.0	18.0	66.0	70.5	65.6
Aralık	-0.3	-3.8	-0.4	13.7	35.9	13.4	68.8	69.8	67.2
Ocak	-1.3	-8.9	-3.4	24.7	16.8	15.1	68.2	77.7	66.3
Şubat	4.6	-6.6	-0.3	13.5	8.4	16.1	63.7	74.0	59.9
Mart	9.2	6.7	6.4	10.0	11.4	21.9	48.7	59.9	51.8
Nisan	14.5	13.4	13.3	20.1	18.1	33.9	48.4	47.2	49.4
Mayıs	18.5	18.6	17.9	23.5	57.0	46.5	55.3	54.0	51.2
Haziran	22.6	24.2	22.2	26.9	8.2	32.2	51.1	42.9	47.3
Ort/Toplam	9.9	6.6	8.3	233.1	231.1	223.0	60.2	62.8	57.9

*Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri, 2017

Araştırmanın 2015-2016 vejetasyon döneminde Ekim, Aralık ve Ocak aylarında düşen yağış miktarı uzun yıllar ortalamalarının üzerinde, geriye kalan Kasım, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında düşen yağış miktarları ise uzun yıllar ortalamalarının altında gerçekleşmiştir. Araştırmanın ikinci yılında (2016-2017 vejetasyon döneminde) ise Ekim, Kasım, Aralık, Ocak ve Mayıs ayı yağış miktarları uzun yıllar ortalamasının üzerinde, geriye kalan Şubat, Mart, Nisan ve Haziran aylarında düşen yağış miktarları ise uzun yıllar ortalamasının altında olduğu görülmektedir. Araştırmanın Ekim 2015-Şubat 2016 dönemindeki toplam yağış miktarı (162.6 mm), ikinci yıl aynı dönemdeki toplam yağış miktarından (148.6 mm) ve uzun yıllar ortalamasından (110.4 mm) daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 3.2). Bitkilerin hızlı gelişim gösterdiği Mart-Haziran aylarında ise; araştırmanın ilk yılındaki yağış miktarı (80.5 mm) hem ikinci yıldan (94.7 mm) hem de uzun yıllar ortalamasından (134.5 mm) düşük olmuştur (Anonim, 2017).

Araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda da nispi nem oranının (2015-2016 %60.2, 2016-2017 %62.8) uzun yıllar ortalamasından (%57.9) yüksek olduğu belirlenmiştir.

3.1.4. Araştırmada kullanılan yem bitkisi çeşitleri

Araştırmada bitki materyali olarak Alper Adi fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşidi, Tatlıcak-97 tritikale (*X Triticosecale Wittmack*) çeşidi ve Tarm-92 arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşidi

kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan yem bitkisi çeşitlerinin isimleri ve orjinleri Çizelge 3.3.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Araştırmada kullanılan yem bitkilerinin çeşit isimleri ve orijinleri

Tür	Çeşit	Orijin
<i>Vicia sativa</i> L.	Alper	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
<i>Hordeum vulgare</i> L.	Tarm-92	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü
<i>XTriticosecale</i> Wittmack	Tatlıcak-97	Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme deseni ve deneme faktörleri

Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Biçim zamanları ana parselleri, karışım oranları ise alt parselleri oluşturacak şekilde deneme kurulmuştur. Araştırmada biçim zamanlarını; karışımlarda yer alan tahılların, karınlanma, çiçeklenme ve süt olum dönemi olmak üzere 3 farklı dönem oluşturmuştur. Araştırmada 3'ü yalın 6'sı karışım olmak üzere toplam 9 konu incelenmiştir.

Her parselde markörle açılan 6 metre boyundaki 10 sıraya, 20 cm sıra aralığında el ile ekim yapılmıştır. Denemede parsel büyüklüğü 2m x 6m (12 m²), parsel sayısı; 9 konu x 3 biçim zamanı x 3 tekerrür =81, net araştırma alanı ise 81 x 12 m² = 972 m²' dir.

Çizelge 3.4. Araştırmada incelenen tür, karışımlar ve karışım oranları

Tür ve Karışımlar	Karışım Oranları(%)
Adi fiğ	% 100
Arpa	% 100
Tritikale	%100
Adi fiğ +Arpa	% 25-75
Adi fiğ +Arpa	% 50-50
Adi fiğ +Arpa	% 75-25
Adi fiğ +Tritikale	% 25-75
Adi fiğ +Tritikale	% 50-50
Adi fiğ +Tritikale	% 75-25

3.2.2. Ekim öncesi işlemler

Araştırmanın ilk yılında deneme alanı 07.04.2015 tarihinde kültüvatörle işlenmiştir. 2015 yılı bölgenin fazla yağış alması sebebiyle, toprağın tava geldiği 22.10.2015 tarihinde toprak frezesi ile tohum yatağı ekime hazır hale getirilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında ise 10.04.2016 tarihinde kültüvatörle işlenen deneme alanı, toprağın tava geldiği 01.10.2016 tarihinde toprak frezesi ile tohum yatağı ekime hazırlanmıştır (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Deneme alanının toprak işlemlerinden görüntüler

Araştırmada kullanılan tohumluğun safiyeti ve ekim öncesi yapılan çimlendirme testleri göz önünde bulundurularak tür ve karışımların tohum miktarları belirlenmiştir.

Araştırmada kullanılan türlerin yalın ekimdeki tohum miktarları Çizelge 3.5.'de verilmiştir.

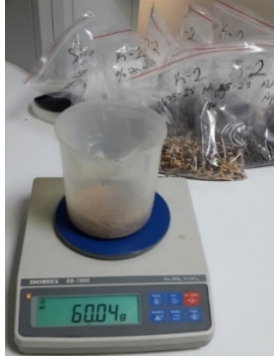
Çizelge 3.5. Türlerin yalın ekimdeki tohum miktarları

Bitkinin Adı	Yalın Ekimdeki Tohum Miktarı (kg/da)
Alper	12
Tarm-92	20
Tatlıcak-97	25

Ekimde, saf ekimde adi fiğın 12 kg/da, arpanın 20 kg/da, tritikalenin 25 kg/da ekim normu ile ekildiği dikkate alınmıştır. Karışımların tohumluk miktarları Gençkan (1985)'a göre aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır (Şekil 3.3).

$$\text{Kullanma Değeri} = \frac{\text{Safiyet (\%)} \times \text{Çimlenme Gücü (\%)}}{100}$$

$$\text{Tohum miktarı} = \frac{\text{Yalın Tohumluk Miktarı (kg/da)} \times \text{Karışıma katılma (\%)}}{\text{Kullanma Değeri}}$$



Şekil 3.3. Tohumların hassas terazide tartımından görüntü

Deneme planı oluşturularak deneme planına uygun bir şekilde parselasyon işlemi yapılmış ve araştırma alanı ekime hazır hale getirilmiştir.

Deneme parsellerinin oluşturulmasından görüntüler Şekil 3.4'te verilmiştir.

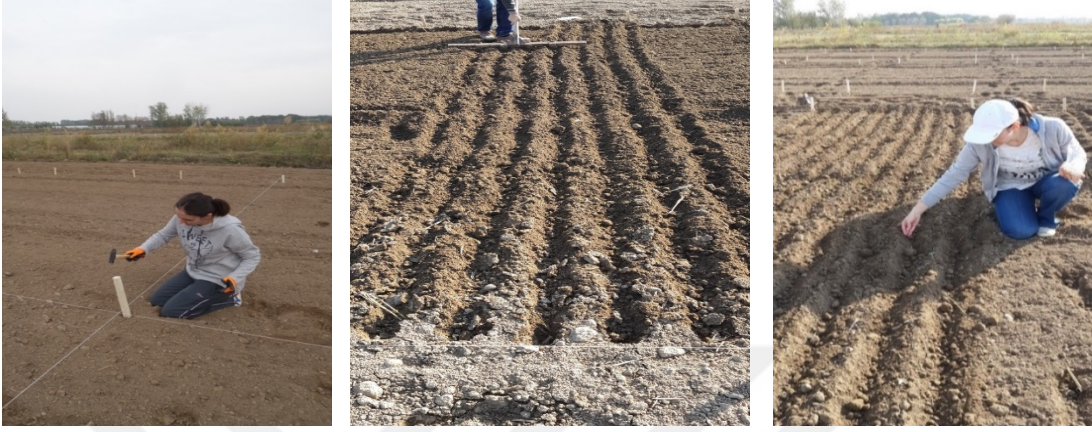


Şekil 3.4. Deneme parsellerinin oluşturulmasından görüntüler

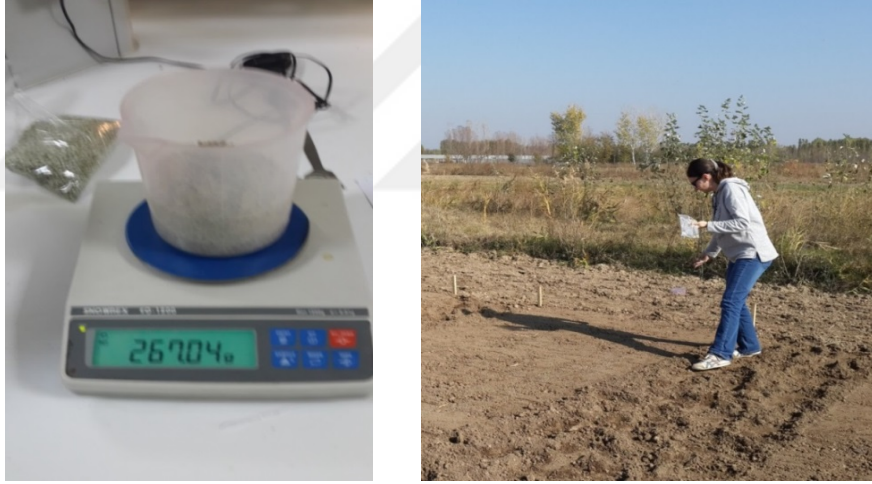
3.2.3. Ekim, bakım ve biçim işlemleri

Araştırmanın ilk yılında tartılan tohumluk miktarları, markörle açılan 6 m uzunluğundaki 10 sıraya, 20 cm sıra aralığı ile 24 Ekim 2015 tarihinde el ile ekilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında ise ekim işlemi 2 Ekim 2016 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Ekimden sonra tohum yatağı kapatılarak tohumların homojen bir şekilde bastırılması ve toprakla teması için tahtalar yardımıyla bastırılma işlemi tamamlanmıştır (Şekil 3.5).

Ekimden sonra Deneme parsellerine dekara 4 kg saf azot olacak şekilde her parsele (12 m²'ye) 267 g DAP (Diamonyum fosfat) uygulanmıştır (Hatipoğlu ve ark. 2001) (Şekil 3.6).



Şekil 3.5. Parselasyon, markörle sıraların açılması ve ekim işleminden görüntüler



Şekil 3.6. Gübre tartımı ve denemenin gübrenlenmesinden görüntü

Deneme alanında ekim yapılan parsellerdeki tohumların kuş zararından korunması için parsellerin etrafı güvenlik şeridi ile çevrilmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Ekim işlemi tamamlandıktan sonra görüntü

Bitkilerin ilk çıkışları birinci yıl 06.11.2015 ikinci yıl ise 17.11.2016 tarihlerinde gözlemlenmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Bitkilerin çıkış döneminden görüntüler

Bitkilerin gelişme dönemleri boyunca yabancı ot mücadelesi parsel içlerinde elle yapılmıştır. Bloklar arasında ise çapa makinesi ile yabancı ot mücadelesi yapılmıştır (Şekil 3.9).

Denemenin yürütüldüğü dönem içerisinde bölgenin yağış durumu yetersiz olduğundan 27.04.2016 tarihinde 1 defa sulama yapılmıştır. Sulama yağmurlama sulama şeklinde yapılmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.1. Yabancı Ot Mücadelesi ve Sulamadan Görüntüler

Araştırmadaki biçim zamanlarını; karışımlarda yer alan tahılların; karınlanma, çiçeklenme ve süt olum dönemi olmak üzere 3 farklı dönem oluşturmuştur. Tahıllar karınlanma döneminde iken adi fiğin %10 çiçeklenme döneminde olduğu, tahıllar çiçeklenme döneminde iken adi fiğin tam çiçeklenme döneminde olduğu ve tahıllar süt olum döneminde iken adi fiğin alt baklalarının olgunlaştığı dönemde olduğu gözlenmiştir. Yalın ekilen adi fiğin hasatları da bu dönemlerde yapılmıştır. Araştırmanın birinci yılında

1. biçim zamanı 26.04.2016, 2. biçim zamanı 14.05.2016, 3. biçim zamanı 28.05.2016 tarihlerine denk gelmiştir. İkinci yıl ise 1. biçim zamanı 07.05.2017, 2. biçim zamanı 16.05.2017 ve 3. biçim ise 02.06.2017 tarihlerine denk gelmiştir. Hasat zamanında deneme parsellerinin görünümü Şekil 3.10 ve 3.11’de görülmektedir.



Şekil 3.10. Deneme alanının genel görünümü (01.04.2016)



Şekil 3.11. Deneme alanının genel görünümü (17.04.2016)

Hasatta her parselin kenarlarından ikişer sıra ve parsel başlarından 0,5 m kenar tesiri olarak bırakılmış (Şekil 3.12) ve her parselde net $1,2 \times 5 = 6 \text{ m}^2$ alanda hasat yapılmıştır (Şekil 3.13, 3.14. ve 3.15).



Şekil 3.12. Kenar tesirinin belirlenmesinden görüntü



Şekil 3.13. Hasat işleminden görüntüler



Şekil 3.14. Tahılların biçim zamanlarından görüntüler



Şekil 3.15. Adi fiğın çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinden görüntüler

Hasat edilen parsellerden alınan örnekler bez torbalar içerisinde, dijital terazi ile tartılıp torbaların darası alındıktan sonra laboratuvarı serilerek kurumaya bırakılmıştır (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Alınan yaş ot örneklerinin tartımından görüntü

3.2.4. Araştırmada incelenen özellikler

Sap uzunluğu (cm): Her üç biçim işleminden önce; tür ve karışımların sap uzunlukları ölçülmüştür (Şekil 3.17). Her parselde yalın ekilen türler için tesadüfen belirlenen 10 bitkide, karışımlar için her türün 10'ar bitkisinde toprak yüzeyinden bitki uç noktasına kadar olan yüksekliklerin cm bölmeli cetvelle ölçülerek ortalamalarının alınması suretiyle hesaplanmıştır.



Şekil 3.17. Sap uzunluğu ölçümlerinden görüntüler

Yaş ot verimi (kg/da): Her biçimden sonra üç biçim işleminden önce; her parseldeki 10 sıranın iki kenar sırası ve parsel başlarından 50'şer cm kısımları kenar tesiri olarak hasat dışı bırakılmış ve 6 m²'lik alan orak yardımıyla biçilmiştir. Her parselde net alandan biçilen yaş ot terazi ile tartılmış, söz konusu parsel için yaş ot verimi belirlenmiştir. Daha sonra parsellerin yaş ot verimleri üzerinden gerekli hesaplamalar yapılmış ve dekara yaş ot verimleri saptanmıştır.

Kuru ot verimi (kg/da): Her biçimden sonra parsellerden 500 g'lık yaş örnek alınmış (Şekil 3.18), serilerek fazla nemi buharlaştırıldıktan sonra etüvde 60 °C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş ve hassas terazide tartılmıştır. Kuru ot değerleri yaş ot değerine oranlanarak kuru ot oranı ve kuru ot oranları ile yaş ot verimlerinin çarpımı ile kuru ot verimi hesaplanmıştır. Kurutulmuş olan örnekler 1 mm'lik geçecek şekilde değirmende öğütülerek kalite analizleri için hazır hale getirilmiştir. Öğütülmüş

örneklerden hassas terazide 2 gr tartılarak 105 °C'ye ayarlanmış etüvde 24 saat sabit ağırlığa ulaşana kadar kurutulmuştur. Etüvden çıkarılan örnekler desikatöre alınarak soğumaya bırakılmış ve daha sonra tartılarak kuru madde içerikleri saptanmıştır. Elde edilen değerler kuru ot örneklerine oranlanmış ve dekara kuru madde verimleri belirlenmiştir (Sleugh ve ark., 2000).



Şekil 3.18. Yaş ot verimi hesaplaması için örneklerin alınmasından görüntü

Kuru otta adi fiğ oranı (%): Her parselde 5 adet sıradan 1'er m'lik kısım biçildikten sonra türlere göre ayrılmıştır. Ayrı ayrı kurutulup tartıldıktan sonra ortalamaları alınarak ağırlığa göre botanik kompozisyon değerleri aşağıda verilen formül yardımı ile hesaplanmıştır (Gökkuş ve Altın, 1986; Jefferson ve ark., 1994).

$$\text{Adi fiğ oranı} = \frac{\text{Örnekteki Adi Fiğ Ağırlığı}}{\text{Toplam Örnek Ağırlığı}} \times 100$$



Şekil 3.19. Örneklerin kurutulmasından görüntü

Alan eşdeğerlik oranı (AEO): Karışım halinde yetiştirilen yem bitkilerinde birim alandan elde edilen verimlerin, bitkilerin ayrı ayrı yetiştirilmesi durumunda da aynı verimlerin alınabilmesi için gerekli alan miktarı alan eşdeğerlik oranı (AEO=LER) olarak tanımlanmaktadır. Karışımın etkinliğinin hesaplanmasında Albayrak (2003) ile Karadağ ve Büyükburç (2004a)'un çalışmalarından yararlanılarak aşağıdaki formülden hesaplanmıştır (Ofori ve Stern, 1987).

$$AEO = \frac{\text{Karışık Ekimde A Türünün Verimi}}{\text{A türünün Yalın Ekimdeki Verimi}} + \frac{\text{Karışık Ekimde B Türünün Verimi}}{\text{B Türünün Yalın Ekimdeki Verimi}}$$

AEO>1 ise karışık ekim verimi yalın ekim veriminden yüksektir.

AEO=1 ise karışık ekim verimi yalın ekim verimi ile aynıdır.

AEO<1 ise karışık ekim verimi yalın ekim veriminden düşüktür.

Ham protein oranı (%): Kimyasal analizlerin yapılabilmesi amacı ile kurutulmuş olan örnekler 1 mm'lik eleğe sahip olan laboratuvar değirmeninde öğütülmüştür. Analize hazır hale gelen örneklerden (Şekil 3.20) 0.5 g örnek hassas terazide tartılarak Kjeldahl yöntemi ile yaş yakma yapılmıştır (Şekil 3.21). Bu yöntemle toplam azot içerikleri belirlendikten sonra 6.25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranları belirlenmiştir (Bulgurlu ve Ergül, 1978).



Şekil 3.20. Bitkilerin öğütülmesi ve analize hazır hale getirilmesinden görüntüler



Şekil 3.21. Ham protein analizinden görüntüler

Ham protein verimi (kg/da): Araştırmanın her iki yılında da incelenen tür ve karışımların ham protein oranları yukarıda açıklanan metotla belirlenmiş ve bu oranlar kuru ot verimi ile çarpılarak tür ve karışımların ham protein verimleri hesaplanmıştır.

Asit deterjan lif (ADF) oranı (%): Kimyasal analizlerin yapılması için öğütülen örneklerden homojen olması için karıştırıldıktan sonra 0.5 gr örnek, darası alınmış F57 torbaları içerisine tartılarak torbalar hot seilor ile kapatılmıştır. Van Soest ve ark. (1991) tarafından belirtilen metoda uygun olarak ANKOM²⁰⁰ Fiber Analyzer (ANKOM Technology Corp. Fairport, NY, USA) cihazında ADF analizleri yapılmıştır (Şekil 3.22). ANKOM²⁰⁰ Fiber Analyzer cihazına 24 adet örnek (bir tanesi boş olmak koşulu ile) yerleştirilmiş ve üzerine önceden hazırlanmış 2 lt asit deterjan çözeltisi ilave edilerek 60 dk analize tabi tutulmuştur. 60 dk sonunda atık asit çözeltisi tahliye edilmiş ve 3 kez durulama işlemi yapılmıştır. Durulama işlemi 5'er dakika çalkalama şeklinde 2 kez sıcak (70-80 °C) 2 lt saf su, 1 kez de soğuk 2 lt saf su kullanılarak yapılmıştır. Örnekler hafifçe sıkılarak suyu uzaklaştırılmış ve 5 dakika asetonunda bekletildikten sonra aseton uzaklaşana kadar kurumaya bırakılmıştır. Asetonu uzaklaşmış örnekler 105 °C'de ısıtılmış etüvde 4-5 saat kurutulup tartılmış ve aşağıdaki formül ile ADF oranları hesaplanmıştır (Cherney ve ark., 1985; Vogel ve ark., 1999, Anonim 2012b).

$$ADF_{DM} \% = \frac{(W3 - (W1 * C))}{W2 * DM} * 100$$

W1= Ankom fiber torba ağırlığı

W2= Örnek ağırlığı

W3= Ekstraksiyon sonrası torba+örnek ağırlığı

DM= Kuru madde (%)

C= Boş torba (düzeltme faktörü)



Şekil 3.22. Adf analizinin yapılış aşamalarından görüntüler

Asit deterjan lignin (ADL) oranı (%): ADF oranı belirlenen örneklerle ait F57 torbaları %72'lik sülfirik asit içerisinde zaman zaman karıştırılma işlemi yapılarak 3 saat bekletildikten sonra çeşme suyu ile durulama yapılmıştır (Şekil 3.23). Durulama işlemi pH nötrlenene kadar devam etmiş, son olarak saf su ile durulanan örneklerin hafifçe sıkılarak suyu uzaklaştırılmıştır. Daha sonra 5 dk asetonda bekletilerek kurumaya bırakılmıştır. Asetonu uzaklaştırılan örnekler 105 °C'ye ayarlanmış etüvde 4-5 saat kurutulup tartılmış ve aşağıdaki formül ile ADL oranları hesaplanmıştır (Cherney ve ark., 1985; Vogel ve ark., 1999, Anonim 2012b).

$$ADL_{DM} \% = \frac{(W3 - (W1 * C))}{W2 * DM} * 100$$

W1= Ankom fiber torba ağırlığı

DM= Kuru madde (%)

W2= Örnek ağırlığı

C= Boş torba (düzeltme faktörü)

W3= Ekstraksiyon sonrası torba+örnek ağırlığı



Şekil 3.23. ADL analizinin yapılış aşamalarından görüntüler

Nötral deterjan lif (NDF) oranı (%): Öğütülen örneklerden 0.5 gr örnek tartılarak, darası alınmış F57 torbaları içerisine bırakılmış ve torbalar hot seilor ile kapatılmıştır. Van Soest ve ark. (1991) tarafından belirtilen metoda uygun olarak ANKOM²⁰⁰ Fiber Analyzer (ANKOM Technology Corp. Fairport, NY, USA) cihazında NDF analizleri yapılmıştır. ANKOM²⁰⁰ Fiber Analyzer cihazına 24 adet örnek (bir tanesi boş olmak koşulu ile) yerleştirilmiş ve üzerine önceden hazırlanmış 2 lt asit deterjan çözeltisi ilave edilerek 75 dk analize tabi tutulmuştur. 75 dk sonunda atık asit çözeltisi tahliye edilmiş ve 3 kez durulama işlemi yapılmıştır. Durulama işlemi 5'er dakika çalkalama şeklinde 2 kez sıcak (70-80 °C) 2 lt saf su, 1 kez de soğuk 2 lt saf su kullanılarak yapılmıştır. Sıcak su ile durulama esnasında sıcak su içerisine 4 ml alfa amilaz enzimi ilave edilmiştir. Örnekler hafifçe sıkılarak suyu uzaklaştırılmış ve 5 dakika asetonda bekletildikten sonra aseton uzaklaşana kadar kurumaya bırakılmıştır. Asetonu uzaklaşmış örnekler 105 °C'de ısıtılmış etüvde 4-5 saat kurutulup tartılmış ve aşağıdaki formül ile NDF oranları hesaplanmıştır (Cherney ve ark., 1985; Vogel ve ark., 1999, Anonim 2012b).

$$NDF_{DM} \% = \frac{W3 - (W1 * C)}{W2 * DM} * 100$$

W1= Ankom fiber torba ağırlığı

W2= Örnek ağırlığı

W3= Ekstraksiyon sonrası torba+örnek ağırlığı

DM= Kuru madde (%)

C= Boş torba (düzeltme faktörü)

Sindirilebilir kuru madde oranı (%): Yalın ekim ve karışımlardan alınan örneklerde yapılan ADF analizleri sonucunda belirlenen ADF oranları kullanılarak Sheaffer ve ark. (1995) tarafından belirtilen aşağıdaki eşitlikten faydalanılarak sindirilebilir kuru madde oranı (SKMO) hesaplanmıştır.

$$\text{Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (SKMO)} = 88.9 - (0.779 * \%ADF)$$

Sindirilebilir kuru madde verimi (kg/da): ADF oranları kullanılarak hesaplanan sindirilebilir kuru madde oranı ile kuru madde verimlerinin çarpılması sonucunda sindirilebilir kuru madde verimi hesaplanmıştır.

Nispi yem değeri (RFV): Yem bitkilerinin kalitesinin belirlenmesinde önemli ölçüt olan nispi yem değeri (RFV); ADF ve NDF değerleri kullanılarak aşağıdaki eşitlikler yardımı ile hesaplanmıştır (Sheaffer ve ark., 1995; Morrison, 2003; Yavuz, 2005).

$$\text{Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (SKMO)} = 88,9 - (0,779 \times \%ADF)$$

$$\text{Kuru Madde Tüketimi (KMT)} = 120 / (\%NDF)$$

$$\text{Nispi Yem Değeri} = (\text{SKM} \times \text{KMT}) / 1,29$$

3.2.5. Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmanın her iki yılına ait tarla denemeleri ve laboratuvar çalışmaları sonucunda elde edilmiş olan verilerin varyans analizi iki yılda tekrarlanan 3 tekerrürlü tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre SPSS paket programında yapılmıştır. Önemli bulunan biçim zamanı ortalamaları LSD, kombinasyonlar ise Duncan testi ile karşılaştırılmıştır (Yıldız ve Bircan, 1991; SPSS, 2004).

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Sap Uzunluğu

4.1.1. Adi fiğ sap uzunluğu (cm)

Araştırmada test edilen adi fiğın yalın ve karışım ekimlerinden elde edilen sap uzunluklarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen adi fiğ sap uzunluğu ile ilgili varyans analiz sonuçları

V.K	S.D.	2016	2017	Birleştirilmiş Yıllar		
		K.O.	K.O.	V.K.	S.D.	K.O.
Blok	2	17.18	50.54	Yıl	1	2739.77**
BZ	2	184.32*	1701.36**	Blok	4	33.86
Hata	4	22.31	9.90	BZ	2	1501.87**
K	6	103.75**	64.61*	Yıl x BZ	2	383.81**
BZ x K	12	14.95	17.26	Hata	8	16.10
Hata	36	10.94	25.64	K	6	125.37**
D.K. %		14.87	20.14	Yıl x K	6	42.99*
				BZ x K	12	10.01
				Yıl x BZ x K	12	22.98
				Hata	72	18.29
				D.K. %		21.68

*: $p<0.05$ düzeyinde önemlidir. **: $p<0.01$ düzeyinde önemlidir. BZ: Biçim Zamanı, K: Konu

Adi fiğ bitkisinin sap uzunluğu üzerine biçim zamanının etkisi istatistiksel olarak araştırmanın birinci yılında önemli ($p<0.05$) bulunurken, araştırmanın ikinci yılında çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Adi fiğın sap uzunluğu üzerine konuların etkisinin ise birinci yıl çok önemli ($p<0.01$), ikinci yıl önemli ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın her iki yılına ait verilerin birlikte analizinde adi fiğ sap uzunluğunun istatistiksel olarak yıl, biçim zamanı, konu ve yıl x biçim zamanı interaksiyonunda çok önemli ($p<0.01$), yıl x konu interaksiyonunda önemli ($p<0.05$) derecede etkilendiği saptanmıştır.

Yalın ekim ve karışımlardaki adi fiğın tahılların karınlanma, çiçeklenme ve süt olum dönemlerine ait sap uzunlukları Çizelge 4.2.’de verilmiştir. Araştırmanın birinci yılında adi fiğ sap uzunluğu ortalaması 35.53 cm iken, ikinci yıl 44.86 cm olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın sebebinin yıllar arasındaki iklimsel farklılıktan ve buna bağlı olarak ortaya çıkan vejetasyon süresinin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.2. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen adi fiğ sap uzunlukları (cm)

Konular	Biçim Zamanı			Ortalama
	Karınlanma	Çiçeklenme	Süt Olum	
2016				
Yalın AF	24.27	28.10	38.43	30.27 <i>d**</i>
%25 AF + %75 A	35.83	36.37	38.40	36.87 <i>ab</i>
%50 AF+ %50 A	36.53	37.30	42.70	38.84 <i>a</i>
%75 AF + %25 A	37.63	39.03	43.75	40.14 <i>a</i>
%25 AF + %75 T	32.57	33.10	33.55	33.07 <i>cd</i>
%50 AF+ %50 T	32.87	34.07	36,35	34.43 <i>bc</i>
%75 AF + %25 T	32.50	33.97	38.80	35.09 <i>bc</i>
Ortalama	33.17 B ⁺	34.56 B	38.86 A	35.53 B [#]
2017				
Yalın AF	32.88	38.00	49.29	40.06 <i>b*</i>
%25 AF + %75 A	42.03	45.92	58.83	48.93 <i>a</i>
%50 AF+ %50 A	39.22	43.37	52.58	45.06 <i>ab</i>
%75 AF + %25 A	39.73	40.66	52.03	44.14 <i>ab</i>
%25 AF + %75 T	32.27	44.40	56.39	44.35 <i>ab</i>
%50 AF+ %50 T	37.97	42.33	59.13	46.48 <i>a</i>
%75 AF + %25 T	36.74	42.87	55.33	44.98 <i>ab</i>
Ortalama	37.26 C ⁺⁺	42.51 B	54.80 A	44.86 <i>A</i>
Ortalama				
Yalın AF	28.58	33.05	43.86	35.16 <i>c*</i>
%25 AF + %75 A	38.93	41.14	48.62	42.90 <i>a</i>
%50 AF+ %50 A	37.88	40.33	47.64	41.95 <i>a</i>
%75 AF + %25 A	38.68	39.85	47.89	42.14 <i>a</i>
%25 AF + %75 T	32.42	38.75	44.97	38.71 <i>b</i>
%50 AF+ %50 T	35.42	38.20	47.74	40.45 <i>ab</i>
%75 AF + %25 T	34.62	38.42	47.07	40.03 <i>ab</i>
Ortalama	35.22 C ⁺	38.53 B	46.83 A	40.19

⁺ : Aynı satır içerisinde benzer büyük harflerle gösterilen ortalamalar LSD testine göre, p< 0.05 hata sınırları içerisinde birbirinden farksızdır.

⁺⁺ : Aynı satır içerisinde benzer büyük harflerle gösterilen ortalamalar LSD testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farksızdır.

^{*} : Aynı sütün içerisinde benzer küçük italik harflerle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre, p< 0.05 hata sınırları içerisinde birbirinden farksızdır.

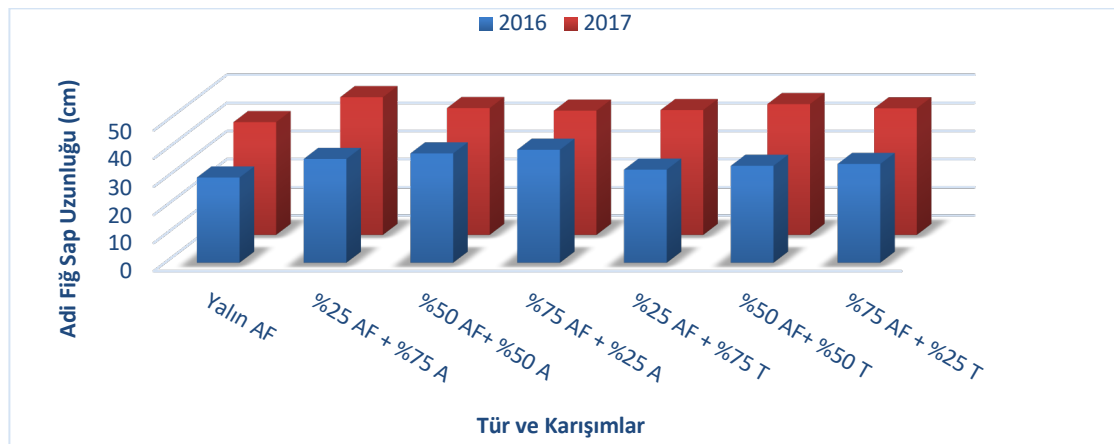
^{**} : Aynı sütün içerisinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farksızdır.

[#] : Farklı italik büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Araştırmada üç farklı biçim zamanında belirlenen en yüksek adi fiğ sap uzunlukları araştırmanın her iki yılında da tahılların süt olum döneminde (sırası ile 38.86 cm ve 54.80 cm), en düşük sap uzunlukları ise tahılların karınlanma döneminde (sırası ile 33.17 cm ve 37.26 cm) alınan ölçümlerden belirlenmiştir.

Araştırmanın birinci yılında %75 AF + %25 A (40.14 cm), %50 AF + %50 A (38.84 cm) ve %25 AF + %75 A (36.87 cm) karışımları istatistiksel olarak en yüksek adi fiğ sap uzunluğu grubunu, ikinci yılında ise yalın AF dışında kalan karışımlar yüksek istatistiki grubu oluşturmuştur. Adi fiğ sap uzunluğuna ait iki yıllık ortalamalar incelendiğinde en yüksek değer 42.90 cm ile %25 AF + %75 A karışımından elde edilmiş olsa da yalın AF ve %25 AF + %75 T karışımı dışındaki karışımlarla aynı istatistiki grupta yer almıştır. Araştırmanın her iki yılında da en düşük adi fiğ sap uzunluğu ortalaması yalın ekimden elde edilmiştir. Bu beklenen bir sonuçtur çünkü sarılıcı bir bitki olan adi fiğ, destek (arkadaş) bitki ile karışım halinde yetiştirildiğinde gerçek potansiyelini ortaya koyabilmektedir (Kır, 2014).

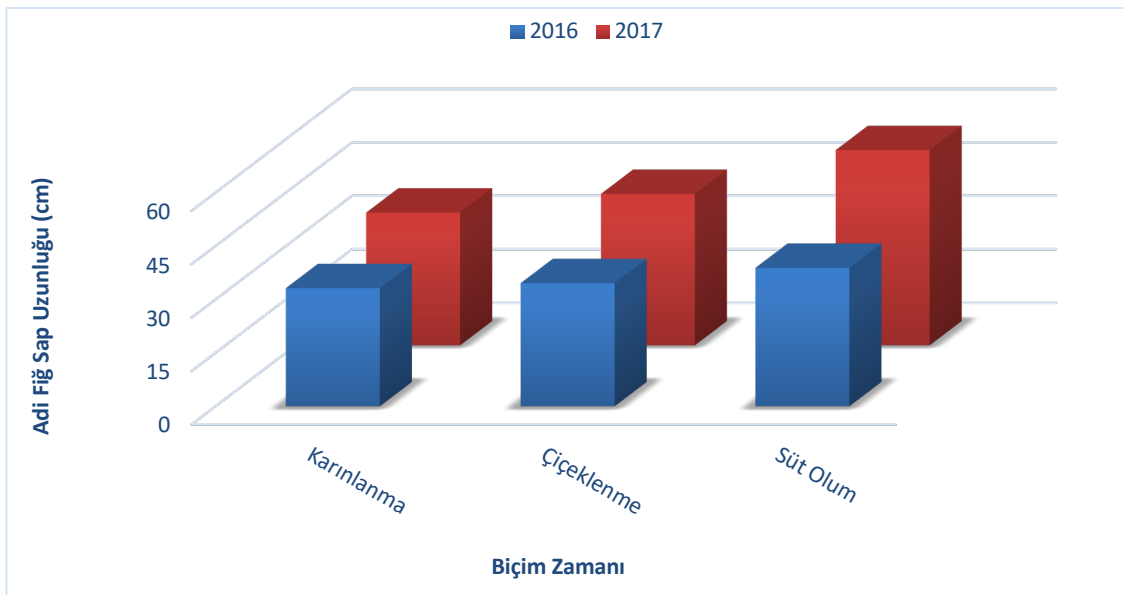
Varyans analizi sonuçları yıl x konu interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olduğunu, yani incelenen tür ve karışımların adi fiğ sap uzunluğu bakımından birbirleri karşısındaki durumlarının yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Araştırmanın birinci yılında yalın ekimdeki fiğ sap uzunluğu %25 AF+%75 T karışımı dışındaki tüm karışımlardakine göre önemli derecede daha düşük olmuştur. Ayrıca, birinci yılda arpa içeren karışımlarda adi fiğ sap uzunluğu tritikale içeren karışımlardakine göre önemli derecede daha yüksek olmuştur. Araştırmanın ikinci yılında ise, yalın adi fiğ ekimindeki sap uzunluğu %25 AF+%75 A ve %50 AF+%50 karışımları dışındaki karışımlardan istatistiksel olarak önemli derecede farklılık göstermemiştir. Yine bu yılda adi fiğ sap uzunluğu karışım oranı ve tahıl türünden önemli derecede etkilenmemiştir. (Şekil 4.2, Çizelge 4.1, Çizelge 4.2).



Şekil 4.1. Yalın ekim ve karışımlara ait adi fiğ sap uzunluğunun yıllara göre değişimi (cm)

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; araştırmanın ilk yılında adi fiğın arpa ile olan karışımlardaki sap uzunluklarının tritikale ile olan karışımlardaki sap uzunluklarından istatistiksel olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın her iki yılında da adi fiğ+arpa karışım oranlarından elde edilen adi fiğ sap uzunluğu ortalamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. Adi fiğ sap uzunluğunun yalın ekime göre karışımlarda daha yüksek olmasının sebebi; fiğın arpa ve tritikale ile rekabetinden kaynaklanmaktadır. Bu durum karışımlar içerisindeki adi fiğ sap uzunluğunu olumlu yönde etkilemiştir (Arslan ve Gülcan, 1996). Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; destek bitki görevindeki tahıllar adi fiğ sap uzunluğunda artış meydana getirmiştir. Ancak adi fiğ sap uzunluğunun tahıl türlerine gösterdiği tepki farklılıklar göstermiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre karışım içerisindeki arpa ve tritikale oranının artması ile adi fiğ sap uzunluğunda istatistiksel olarak farklılık gözlenmemiştir (Çizelge 4.2).

Varyans analizi sonuçlarına göre birleştirilmiş yılların analizinde yıl x biçim zamanı interaksiyonunun istatistiksel olarak çok önemli çıkması adi fiğ sap uzunluğu üzerine biçim zamanlarının etkisinin yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Nitekim tür ve karışımların karınlanma dönemine ait adi fiğ sap uzunluğu ortalamaları araştırmanın birinci yılında çiçeklenme dönemine ait ortalama ile aynı grupta iken, araştırmanın ikinci yılında ve iki yıllık ortalamalarında farklı grupta yer almışlardır (Şekil 4.2, Çizelge 4.1, Çizelge 4.2).



Şekil 4.2. Araştırmanın iki yılına ait yalın ekim ve karışımlardaki adi fiğ sap uzunluklarının biçim zamanlarına göre değişimi (cm)

Bu araştırmada sonucunda adi fię sap uzunluğu ortalaması 40.19 cm olarak belirlenmiş olup, bu sonuğ Geren ve ark. (2004) (49.8-53.1 cm) ve Önder (2014) (49.1 cm)'in bulgularından dūřuk, Karaca ve imrin (2001) (23.5-28.48 cm), Kökten (2011) (22.4 cm)'in bulgularından yüksek, Sabancı ve ark. (2016) (35.2-47.1 cm) ve aan ve ark. (2018) (37.8-46.9 cm)'nın bulguları ile uyumludur. Araştırmalar arasındaki adi fię sap uzunluğunun farklılığının sebebinin bitki çeşit farklılığı ve ekolojik farklılıklar olduğu dūřnlmektedir.

4.1.2. Arpa sap uzunluğu

Araştırmada test edilen arpanın yalın ve karışım ekimlerinden elde edilen sap uzunluklarına ait varyans analiz tablosu izelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen arpa sap uzunluğu ile ilgili varyans analiz sonuçları

V.K	S.D.	2016	2017	Birleştirilmiş Yıllar		
		K.O.	K.O.	V.K.	S.D.	K.O.
Blok	2	350.76	135.97*	Yıl	1	59.99
BZ	2	3377.45*	293.40**	Blok	4	243.36
Hata	4	368.51	9.4	BZ	2	2814.86**
K	3	1.921	10.55	Yıl x BZ	2	855.99*
BZ x K	6	70.75	1.24	Hata	8	188.95
Hata	18	40.63	20.86	K	3	5.83
D.K. %		19.6	6.92	Yıl x K	3	6.63
				BZ x K	6	41.48
				Yıl x BZ x K	6	30.52
				Hata	36	30.74
				D.K. %		14.51

*: $p < 0.05$ düzeyinde önemlidir. **: $p < 0.01$ düzeyinde önemlidir. BZ: Biçim Zamanı, K: Konu

Arpa bitkisinin sap uzunluğu üzerine biçim zamanının etkisi istatistiksel olarak araştırmanın ilk yılında önemli ($p < 0.05$) bulunurken, araştırmanın ikinci yılında çok önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Arpanın sap uzunluğu üzerine konuların etkisi her iki yılda da istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Araştırmanın her iki yılına ait verilerin birlikte analizinde arpa sap uzunluğunda meydana gelen değişimler üzerine biçim zamanının etkisi istatistiki olarak çok önemli ($p < 0.01$) olup, yıl x biçim zamanı interaksiyonunun da istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) olduğu saptanmıştır.

Araştırmanın her iki yılında da arpa sap uzunlukları çiçeklenme ve süt olum dönemlerinde karınlanma döneminden daha yüksek bulunmuştur. En yüksek arpa sap uzunluğu ortalamaları süt olum dönemindeki yalın ekim ve karışımlardan elde edilmiş olsa da süt

olum ve çiçeklenme dönemindeki arpa sap uzunlukları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır.

Yalın ve karışımlardaki arpanın karınlanma, çiçeklenme ve süt olum dönemlerine ait sap uzunlukları Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Araştırmanın birinci yılında karınlanma, çiçeklenme ve süt olum dönemlerinde ortalama arpa sap uzunlukları sırası ile 67.27, 95.93 ve 96.71 cm, ikinci yılda ise 82.87, 90.26, 92.25 cm olarak belirlenmiştir. İki yıllık ortalamalarda da en düşük 75.07 cm ile karınlanma dönemindeki ölçümlerden elde edilirken, en yüksek arpa sap uzunluğu ortalamaları 93.09 cm ile çiçeklenme ve 94.48 cm ile süt olum dönemlerinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.4. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen arpa sap uzunluğu (cm)

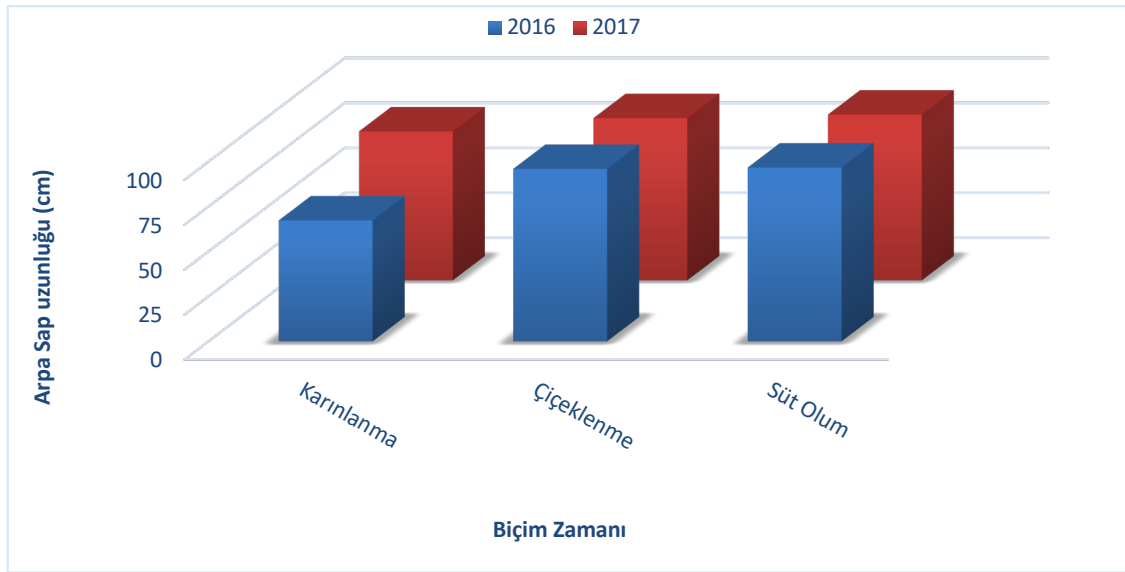
Konular	Biçim Zamanı			Ortalama
	Karınlanma	Çiçeklenme	Süt Olum	
2016				
Yalın A	70.57	93.70	94.23	86.17
%25 AF + %75 A	71.10	94.33	95.47	86.97
%50 AF+ %50 A	68.63	95.73	96.90	87.09
%75 AF + %25 A	58.77	99.93	100.23	86.31
Ortalama	67.27 B ⁺ f [^]	95.93 A b	96.71 A a	86.63
2017				
Yalın A	82.53	90.00	90.50	87.68
%25 AF + %75 A	84.00	90.97	93.13	89.37
%50 AF+ %50 A	81.70	88.93	91.50	87.38
%75 AF + %25 A	83.23	91.13	93.88	89.41
Ortalama	82.87 B ⁺⁺ e	90.26 A d	92.25 A c	88.46
Ortalama				
Yalın A	76.55	91.85	92.37	86.92
%25 AF + %75 A	77.55	92.65	94.30	88.17
%50 AF+ %50 A	75.17	92.33	94.20	87.23
%75 AF + %25 A	71.00	95.53	97.05	87.86
Ortalama	75.07 B ⁺⁺	93.09 A	94.48 A	87.55

⁺ : Aynı satır içerisinde benzer büyük harflerle gösterilen ortalamalar LSD testine göre, p< 0.05 hata sınırları içerisinde birbirinden farksızdır.

⁺⁺ : Aynı satır içerisinde benzer büyük harflerle gösterilen ortalamalar LSD testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farksızdır.

[^] : Aynı altı çizgili küçük harflerle gösterilen her iki yıl biçim zamanı ortalamaları Duncan testine göre, p< 0.05 hata sınırları içerisinde birbirinden farksızdır.

Varyans analizi sonuçlarına göre birleştirilmiş yılların analizinde yıl x biçim zamanı interaksyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması arpa sap uzunluğu üzerine biçim zamanlarının etkisinin yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Araştırmanın birinci yılında karınlanma dönemine ait arpa sap uzunluğu ortalaması ikinci yıldan daha düşük iken birinci yılda çiçeklenme ve süt olum dönemlerinde elde edilen arpa sap uzunluğu ikinci yıldan daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.3, Çizelge 4.4, Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Yalın ekim ve karışımlardaki arpa sap uzunluklarının biçim zamanlarına göre değişimi (cm)

Bu araştırmadan elde edilen arpa sap uzunluğu ortalaması 87.55 cm belirlenmiş iken, yapılan diğer çalışmalarda Yaktubay ve Anlarsal (2000) 94.1-109.8 cm, Çelen ve ark. (2013) 88.9-99.2 cm, Topçu ve ark. (2014) 98.9-101.5 cm ile daha yüksek, Karaca ve Çimrin (2001) 38.8-48.8 cm ile daha düşük sonuçlar elde etmişlerdir. Bunun sebebinin; biçim zamanlarının, ekolojilerin, çeşitlerin ve iklim koşullarının farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.1.3. Tritikale sap uzunluğu

Araştırmada incelenen yalın ekim ve karışımlardan saptanan tritikale sap uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen tritikale sap uzunluğu ile ilgili varyans analiz sonuçları

V.K	S.D.	2016	2017	Birleştirilmiş Yıllar		
		K.O.	K.O.	V.K.	S.D.	K.O.
Blok	2	177.21	26.58	Yıl	1	132.57
BZ	2	12612.54**	5477.08**	Blok	4	101.90
Hata	4	52.35	35.91	BZ	2	17353.88**
K	3	51.66**	25.27*	Yıl x BZ	2	735.74**
BZ x K	6	33.81*	8.03	Hata	8	44.13
Hata	18	9.05	7.79	K	3	38.05**
D.K. %		26.28	17.77	Yıl x K	3	38.88**
				BZx K	6	13.11
				Yıl x BZx K	6	28.73**
				Hata	36	8.42
				D.K. %		24.42

*: $p < 0.05$ düzeyinde önemlidir. **: $p < 0.01$ düzeyinde önemlidir. BZ: Biçim Zamanı, K: Konu

Tritikale bitkisinin sap uzunluğu üzerine biçim zamanının etkisi istatistiksel olarak araştırmanın her iki yılında da çok önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Tritikalenin sap uzunluğu üzerine konuların etkisi ise birinci yıl çok önemli iken ikinci yıl önemli ($p < 0.05$) olduğu saptanmıştır. Biçim zamanı x konu interaksyonu araştırmanın birinci yılında önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Araştırmanın her iki yılına ait verilerin birlikte analizinde tritikale sap uzunluğunun istatistiksel olarak biçim zamanı, konu parametreleri ile yıl x biçim zamanı, yıl x konu ve yıl x biçim zamanı x konu interaksyonundan çok önemli ($p < 0.01$) derecede etkilendiği saptanmıştır. Biçim zamanı x konu interaksyonunun ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın birinci yılında karınlanma, çiçeklenme ve süt olum dönemlerindeki tritikale sap uzunluğu ortalamaları sırası ile 67.01, 120.48 ve 125.51 cm, ikinci yılda ise sırası ile 76.98, 112.78 ve 115.08 cm olarak belirlenmiştir. Tritikale sap uzunluğu iki yıllık ortalama değerleri de bir ve ikinci yıllardaki değerlere benzer şekilde sırası ile 72.00, 116.63 ve 120.3 cm olup, süt olum döneminden karınlanma dönemine doğru azalış göstermiştir.

Yalın ekim ve karışımlardaki karınlanma, çiçeklenme ve süt olum dönemlerine ait tritikale sap uzunlukları Çizelge 4.6' da verilmiştir. Araştırmanın ilk yılında tüm uygulamaların ortalaması olarak tritikale sap uzunluğu (104.33 cm) ile ikinci yılda elde edilen sap uzunluğu ortalaması (101.62 cm) arasında istatistiksel olarak farklılık gözlenmemiştir.

Tritikale sap uzunluğu ilk yıl en yüksek değer (127.50 cm) %50 AF+ %50 T karışımından elde edilirken, ikinci yıl en yüksek değer (117.63 cm) %25 AF + %75 T karışımından elde edilmiştir. İki yılın ortalama tritikale sap uzunluğunda ise en yüksek değer %25 AF + %75 T karışımında belirlenmiştir. Tritikale ile fiğ karışımlarında fiğ oranı arttıkça tritikale sap uzunluğu azalmıştır.

Çizelge 4.6. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen tritikale sap uzunluğu (cm)

Konular	Biçim Zamanı			Ortalama
	Karınlanma	Çiçeklenme	Süt Olum	
2016				
Yalın T	70.10 c [±]	116.37 b	121.83 ab	102.77 b ^{**}
%25 AF + %75 T	70.33 c	125.07 a	126.57 a	107.32 a
%50 AF+ %50 T	64.63 c	123.37 ab	127.50 a	105.17 ab
%75 AF + %25 T	62.97 c	117.10 b	126.13 a	102.07 b
Ortalama	67.01 C ⁺⁺ f ^{^^}	120.48 B <u>b</u>	125.51 A <u>a</u>	104.33
2017				
Yalın T	78.03	114.30	117.23	103.19 a [*]
%25 AF + %75 T	75.70	114.63	117.63	102.66 a
%50 AF+ %50 T	75.90	110.67	111.80	99.46 b
%75 AF + %25 T	78.30	111.53	113.67	101.17 ab
Ortalama	76.98 B ⁺⁺ <u>e</u>	112.78 A <u>d</u>	115.08 A <u>c</u>	101.62
Ortalama				
Yalın T	74.07	115.33	119.53	102.98 b ^{**}
%25 AF + %75 T	73.02	119.85	122.1	104.99 a
%50 AF+ %50 T	70.27	117.02	119.65	102.31 b
%75 AF + %25 T	70.63	114.32	119.9	101.62 b
Ortalama	72.00 C ⁺⁺	116.63 B	120.3 A	102.98

⁺⁺ : Aynı satır içerisinde benzer büyük harflerle gösterilen ortalamalar LSD testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

^{*} : Aynı sütun içerisinde benzer küçük italik harflerle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre, p< 0.05 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

^{**} : Aynı sütun içerisinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

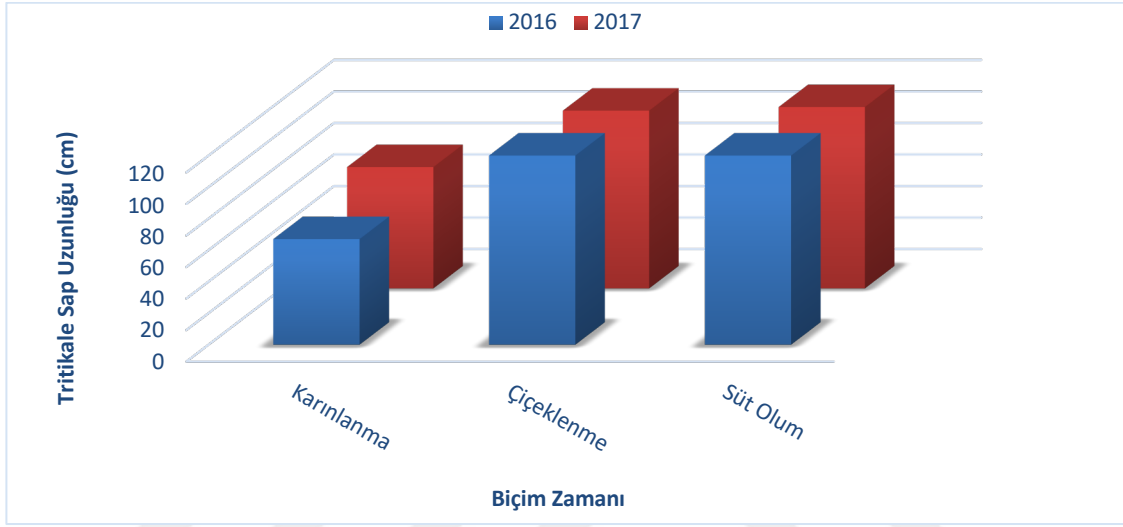
[±] : Aynı satır ve sütun içerisinde benzer küçük harflerle gösterilerin tür ve karışım X biçim zamanı etkileşimi Duncan testine göre, p< 0.05 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

^{±±} : Aynı satır ve sütun içerisinde benzer küçük harflerle gösterilerin tür ve karışım X biçim zamanı etkileşimi Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

^{^^} : Aynı altı çizgili küçük harflerle gösterilen her iki yıl biçim zamanı ortalamaları Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

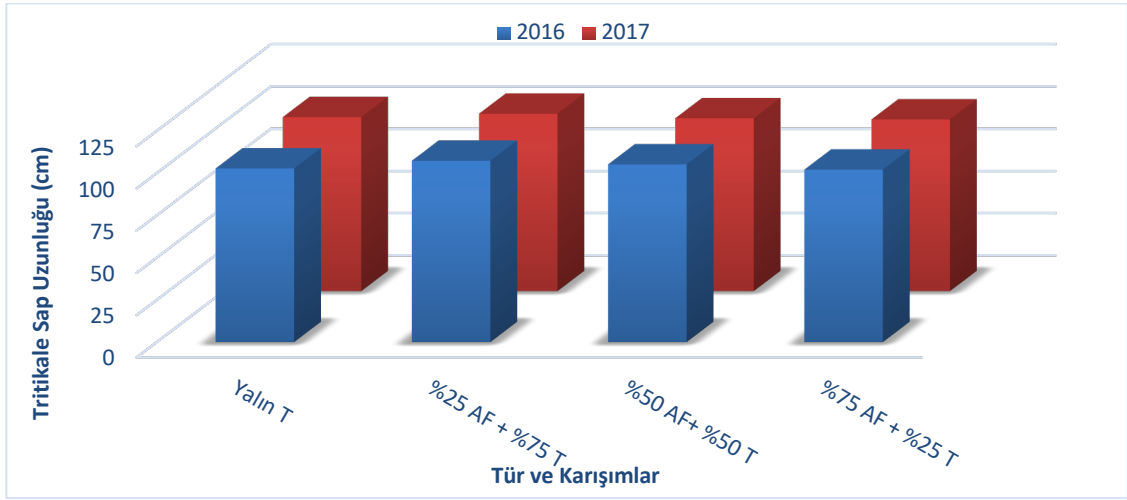
Araştırmadan elde edilen bulguların varyans analizi sonuçlarına göre, birleştirilmiş yılların analizinde yıl x biçim zamanı etkileşiminin istatistiksel olarak önemli çıkması tritikale sap uzunluğu üzerine biçim zamanlarının etkisinin yıllara bağlı olarak farklılık

gösterdiğini ortaya koymuştur. Nitekim araştırmanın ikinci yılında çiçeklenme ve süt olum dönemine ait tritikale sap uzunluğu ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, araştırmanın birinci yılında ve iki yıllık ortalama sonuçlara göre çiçeklenme ve süt olum dönemlerine ait tritikale sap uzunluğu ortalamaları istatistiki olarak farklı grupta yer almıştır (Çizelge 4.6., Şekil 4.4).



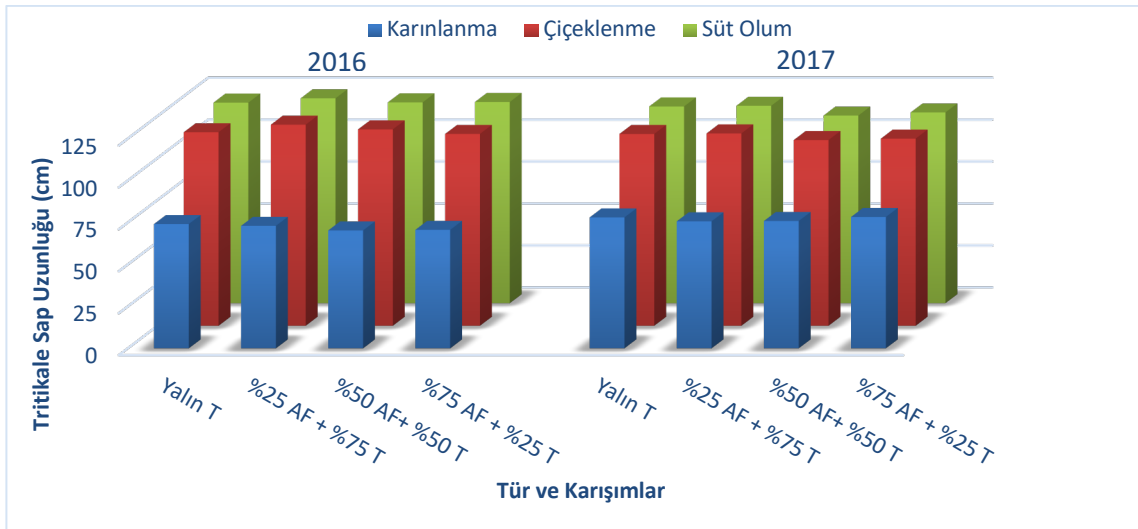
Şekil 4.4. Araştırmanın iki yılına ait yalın ekim ve karışımlardaki tritikale sap uzunluklarının biçim zamanlarına göre değişimi (cm)

Varyans analizi sonuçları yıl x konu interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olduğunu, yani incelenen tür ve karışımlarının tritikale sap uzunluğu açısından birbirleri karşısındaki durumlarının yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Nitekim araştırmanın ikinci yılında istatistiksel olarak aynı grupta olan yalın T ve %25 AF + %75 T karışımı, araştırmanın ilk yılında ve iki yılın ortalamalarında farklı gruplarda yer almışlardır. Araştırmanın 1. yılında saf tritikale ekiminde sap uzunluğu %25 AF+%75 T katışımındakine göre önemli derecede daha düşük, diğer karışımlardakinden ise farklı olmuştur. Araştırmanın ikinci yılında ise yalın tritikale sap uzunluğu %50 AF+%T karışımındakine göre önemli derecede daha yüksek, diğer karışımlardaki ile ise benzer olmuştur (Çizelge 4.5, Çizelge 4.6, Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Yalın ekim ve karışımlara ait tritikale sap uzunluğunun yıllara göre değişimi (cm)

İki yıllık ortalama sonuçlara göre yıl x biçim zamanı x konu interaksyonu çok önemli bulunmuştur. Yani yıllara bağlı olarak farklı biçim zamanlarında tür ve karışımlardan elde edilen tritikale sap uzunluğu istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık göstermiştir. Nitekim, birinci yılda %75 AF+%25 T karışımında biçim zamanının karınlanmadan çiçeklenmeye ve çiçeklenmeden süt olum dönemine gecikmesi tritikale sap uzunluğunda önemli artışa neden olmasına karşılık, diğer karışımlarda tritikale sap uzunluğundaki artış çiçeklenme dönemine kadar devam etmiştir. İkinci yılda ise saf ekim ve karışımlarda sap uzunluğunun artışı çiçeklenme dönemine kadar devam etmiş, çiçeklenme ile süt olum dönemi arasında önemli bir değişim olmamıştır (Çizelge 4.5, Çizelge 4.6, Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Triticale sap uzunluğunun yalın ekim ve karışımlarda yıllara ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi

Tritikale ile yapılmış olan pek çok araştırmada, araştırmacılar farklı ekolojilerde ve farklı çeşitler ile çalıştığından farklı sap uzunlukları elde etmişlerdir. Tritikale ile yapılan çalışmalarda sap uzunluğunu; Demir ve ark. (1981) 108.0-114.2, Gill ve ark. (1991) 44.8-172.4 cm, Ünver (1999) 103.20-123.69 cm, Mut ve ark. (2006) 108.7-118.2 cm, Yanbeyi ve ark. (2006) 94.7-117.4 cm, Alp (2009) 98.12-116.35 cm, Geren ve ark. (2012) 87.7-119.2 cm, Kavut ve ark. (2012) 100-114.8 cm olarak belirlemişlerdir. Bu araştırmada elde edilen ortalama tritikale sap uzunluğu (102.98 cm) Demir ve ark. (1981) ve Mut ve ark. (2006)'nın çalışmalarından düşük iken, bazı araştırmacıların çalışmaları ile uyumludur (Gill ve ark. (1991), Yanbeyi ve ark. (2006), Alp (2009), Geren ve ark. (2012), Kavut ve ark. (2012). Araştırmalar sonucunda tritikale sap uzunluklarından elde edilen sonuçlardaki farklılıkların, iklim koşullarından, çeşit farklılığından ve araştırmalarda farklı uygulamaların kullanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2. Yaş Ot Verimi (kg/da)

Araştırmada incelenen tür ve karışımların yaş ot verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7' de verilmiştir. Yalın ekim ve karışımların yaş ot verimleri üzerine zamanın ve konunun etkisi araştırmanın her iki yılında da çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Yaş ot veriminde biçim zamanı x konu interaksiyonunun araştırmanın iki yılında da çok önemli ($p<0.01$) olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın her iki yılına ait verilerin birlikte analizinde yaş ot veriminin yıl, biçim zamanı, yıl x biçim zamanı interaksiyonu, konu, yıl x konu interaksiyonu, biçim zamanı x konu interaksiyonu ve yıl x biçim zamanı x konu interaksiyonundan istatistiksel olarak çok önemli ($p<0.01$) derecede etkilendiği saptanmıştır.

Yalın ekim ve karışımlardaki tahılların karınlanma, çiçeklenme ve süt olum dönemlerinde saptanan yaş ot verimleri Çizelge 4.8' de verilmiştir. Araştırmanın ilk yılında 3 biçim zamanının ortalaması olarak belirlenen yaş ot verimi ortalamasının (2531.83 kg/da), ikinci yılda belirlenen yaş ot verimi ortalamasından (2447.85 kg/da) önemli derecede daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Bu farklılığın sebebinin yıllar arasındaki iklimsel değişiklikten kaynaklandığı söylenebilir. Araştırmanın birinci yılındaki vejetasyon döneminde (Ekim 2015-Haziran 2016) ölçülen sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamalarının üzerinde seyretmiştir, ikinci yıl vejetasyon dönemindeki ortalama sıcaklık uzun yıllar ortalamasının altında kalmıştır (Çizelge 3.2). Büyükburç ve Karadağ

(1999) sıcaklık artışının sap uzunluğu ve yaş ot verimine olumlu etkisinin olduğu belirtmişlerdir, bu sonuç araştırmamızdan elde edilen bulgularımız ile uyum içerisindedir.

Çizelge 4.7. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen yaş ot verimlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D.	2016	2017	Birleştirilmiş Yıllar		
		K.O.	K.O.	V.K.	S.D.	K.O.
Blok	2	10094.89	3636.26	Yıl	1	285648.17**
BZ	2	16580409.50**	5513112.33**	Blok	4	6865.57
Hata	4	12086.97	7830.20	BZ	2	20604355.61**
K	8	3959883.76**	2894816.56**	Yıl x BZ	2	1489166.22**
BZ x K	16	185930.24**	78263.78**	Hata	8	9958.59
Hata	48	8109.45	12598.11	K	8	6747860.54**
D.K. %		36.49	27.43	Yıl x K	8	106839.78**
				BZx K	16	184091.12**
				Yıl x BZx K	16	80102.90**
				Hata	96	10353.78
				D.K. %		32.38

*: p<0.05 düzeyinde önemlidir. **: p<0.01 düzeyinde önemlidir. BZ: Biçim Zamanı, K: Konu

Karınlanma, çiçeklenme ve süt olum dönemlerine ait yaş ot verimi ortalamaları araştırmanın ilk yılında sırası ile; 1690.28, 2664.65 ve 3240.58 kg/da, ikinci yıl sırası ile; 1967.74, 2510.96, 2864.85 kg/da, birleştirilmiş yıllarda ise sırası ile; 1829.01, 2587.80, 3052.72 kg/da olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Araştırmanın birinci yılına ait yaş ot verimleri ikinci yıldan daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.8). Araştırmanın her iki yılına ait verilerin birlikte analizinde biçim zamanları yaş ot verimini istatistiksel olarak önemli ölçüde etkilemiştir. En düşük yaş ot verimi ortalamaları karınlanma döneminden elde edilirken, en yüksek yaş ot verimleri süt olum döneminden elde edilmiştir (Şekil 4.8). Yalın ekim ve karışımlarda gelişme dönemi ilerledikçe verimin arttığı gözlenmiştir. Bunun nedeni karınlanma döneminden süt olum dönemine gidildikçe diğer bir değişle vejetasyon döneminin ilerlemesine bağlı olarak bitkilerin daha fazla fotosentez ürünü oluşturulmasıdır (Geren ve ark., 2003, Kavut ve ark., 2014).

Çizelge 4.8. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen yaş ot verimleri (kg/da)

Konular	Biçim Zamanı			Ortalama
	Karınlanma	Çiçeklenme	Süt Olum	
2016				
Yalın AF	522.00 l ^{±±}	785.31 k	1334.61 i	880.64 g ^{**}
Yalın A	2029.17 h ₁	2613.78 g	3162.83 d	2601.93 e
Yalın T	2099.71 h	3086.94 de	3742.28 ab	2976.31 ab
%25 AF + %75 A	2053.97 h ₁	2743.72 g	3422.56 c	2740.08 d
%50 AF+ %50 A	1917.38 i	3213.50 d	3495.94 c	2875.61 c
%75 AF + %25 A	1097.81 j	2627.83 g	3054.89 def	2260.18 f
%25 AF + %75 T	2073.00 h ₁	3059.17 def	3865.11 a	2999.09 a
%50 AF+ %50 T	2078.88 h ₁	2945.44 ef	3681.39 b	2901.90 bc
%75 AF + %25 T	1340.58 i	2906.11 f	3405.61 c	2550.77 e
Ortalama	1690.28 C ⁺⁺ f ^{^^}	2664.65 B _c	3240.58 A _a	2531.83 A [#]
2017				
Yalın AF	841.33 l ^{±±}	985.00 l	1300.00 k	1042.11 e ^{**}
Yalın A	1970.33 i	2395.00 g	2904.67 cd	2423.33 cd
Yalın T	2158.00 h _{ii}	2760.00 def	3303.33 ab	2740.44 b
%25 AF + %75 A	2055.00 ii	2625.00 ef	2791.67 def	2490.56 c
%50 AF+ %50 A	2191.67 h ₁	2631.33 ef	3370.67 ab	2731.22 b
%75 AF + %25 A	1699.33 j	2591.67 f	2771.67 def	2354.22 d
%25 AF + %75 T	2395.67 g	3252.33 b	3486.67 a	3044.89 a
%50 AF+ %50 T	2341.67 gh	2710.00 def	3022.67 c	2691.44 b
%75 AF + %25 T	2056.67 ii	2648.33 ef	2832.33 cde	2512.44 c
Ortalama	1967.74 C ⁺⁺ e	2510.96 B _d	2864.85 A _b	2447.85 B
Ortalama				
Yalın AF	681.67 o ^{±±}	885.16 n	1317.31 m	961.38 f ^{**}
Yalın A	1999.75 k	2504.39 i	3033.75 de	2512.63 d
Yalın T	2128.85 jk	2923.47 ef	3522.81 b	2858.38 b
%25 AF + %75 A	2054.49 k	2684.36 h ₁	3107.11 d	2615.32 c
%50 AF+ %50 A	2054.52 k	2922.42 ef	3433.31 bc	2803.41 b
%75 AF + %25 A	1398.57 m	2609.75 ii	2913.28 ef	2307.20 e
%25 AF + %75 T	2234.33 j	3155.75 d	3675.89 a	3021.99 a
%50 AF+ %50 T	2210.27 j	2827.72 fg	3352.03 c	2796.67 b
%75 AF + %25 T	1698.63 l	2777.22 gh	3118.97 d	2531.61 d
Ortalama	1829.01 C ⁺⁺	2587.80 B	3052.72 A	2489.84

⁺⁺ : Aynı satır içerisinde benzer büyük harflerle gösterilen ortalamalar LSD testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

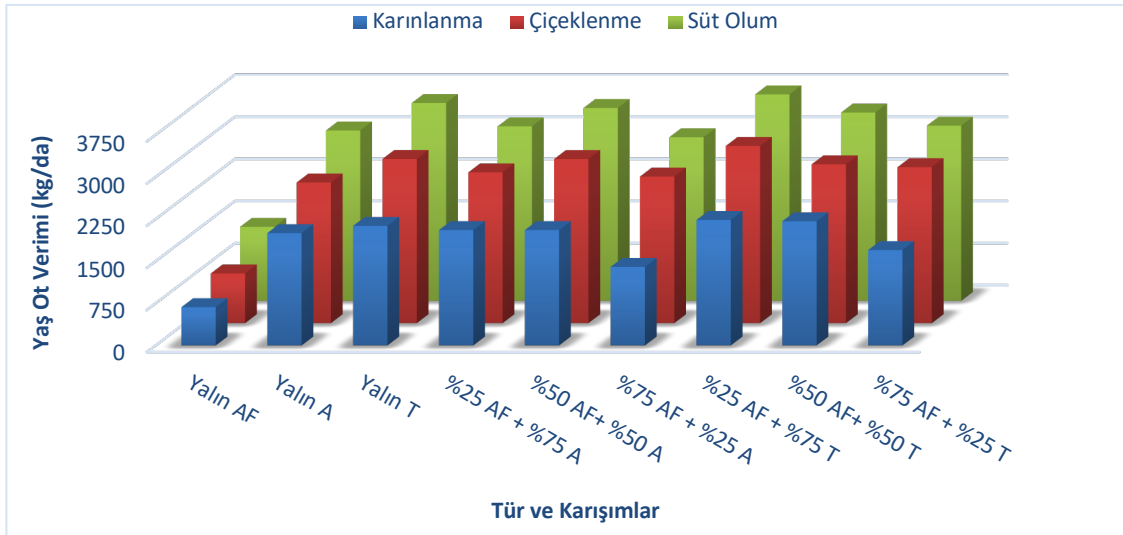
^{**} : Aynı sütun içerisinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

^{±±} : Aynı satır ve sütun içerisinde benzer küçük harflerle gösterilerin tür ve karışım X biçim zamanı etkileşimini Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

[#] : Farklı italik büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

^{^^} : Aynı altı çizgili küçük harflerle gösterilen her iki yıl biçim zamanı ortalamaları Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

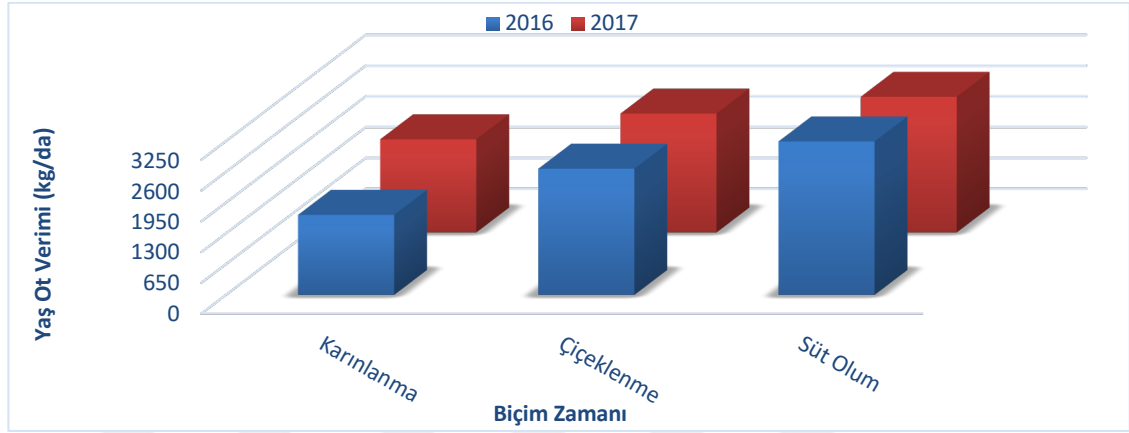
Araştırmadan elde edilen iki yıllık ortalama sonuçlara göre biçim zamanı x konu interaksyonu istatistiksel olarak çok önemli bulunmuş, yani biçim zamanlarının konular üzerine olan etkisi farklılık göstermiştir. Yalın ekim ve karışımların yaş ot verimleri sırası ile karınlanma, çiçeklenme ve süt olum dönemlerinde istatistiksel olarak önemli farklılık göstermiş ve karınlanmadan süt oluma gidildikçe önemli bir artış sağlanmıştır (Çizelge 4.7, Çizelge 4.8, Şekil 4.7). Nitekim bu artış oranı yalın ekim ve karışımlarda farklılık göstermektedir. Bunun sebebinin karışımlardaki tür içi ve türler arası rekabetin biçim zamanlarına göre farklılık göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre; karınlanma döneminde yalın A, yalın T, %25 AF + % 75 T ve %50 AF + %50 T karışımları birbirinden farksız, fakat yalın fiğ ve diğer karışımlardan daha yüksek yaş ot verimi vermiştir. Çiçeklenme ve süt olum dönemlerinde ise %25 AF + %75 T karışımı tüm yalın ekimler ve karışımlardan önemli derecede daha yüksek yeşil ot verimi vermiştir. Yalın T ve tritikalenin %50 ve %75 oranında bulunduğu karışımların yaş ot verimlerinin yüksek çıkması beklenen bir sonuçtur. Tahılların baklagillere göre daha hızlı bir gelişim göstermesi ve tritikale sap uzunluğunun arpadan önemli derecede daha yüksek olması tritikalenin ve tritikale ile fiğ karışımlarının veriminin artmasını sağlamıştır.



Şekil 4.7. Yalın ekim ve karışımlarda biçim zamanlarının yaş ot verimi üzerine etkisi (kg/da)

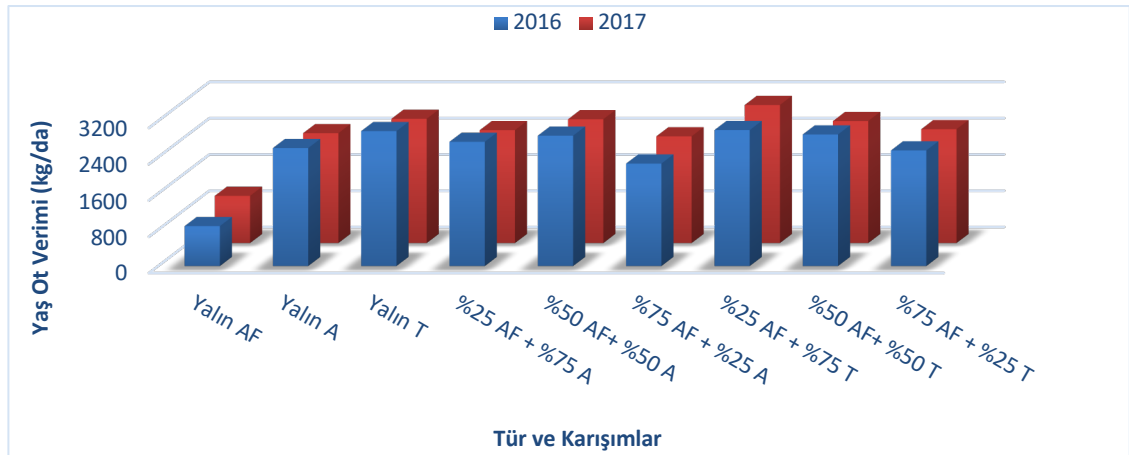
Varyans analizi sonuçlarına göre yıl x biçim zamanı interaksyonu istatistiksel olarak çok önemli bulunmuş, yani biçim zamanlarının yaş ot verimi üzerine etkisi yıllara bağlı olarak farklılık göstermiştir. Araştırmanın birinci yılında karınlanma dönemine ait yaş ot verimi

ortalaması ikinci yıldan daha düşük iken birinci yılda çiçeklenme ve süt olum dönemlerinde elde edilen yaş ot verimi ortalamaları ikinci yıldan daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.7, Çizelge 4.8, Şekil 4.8).



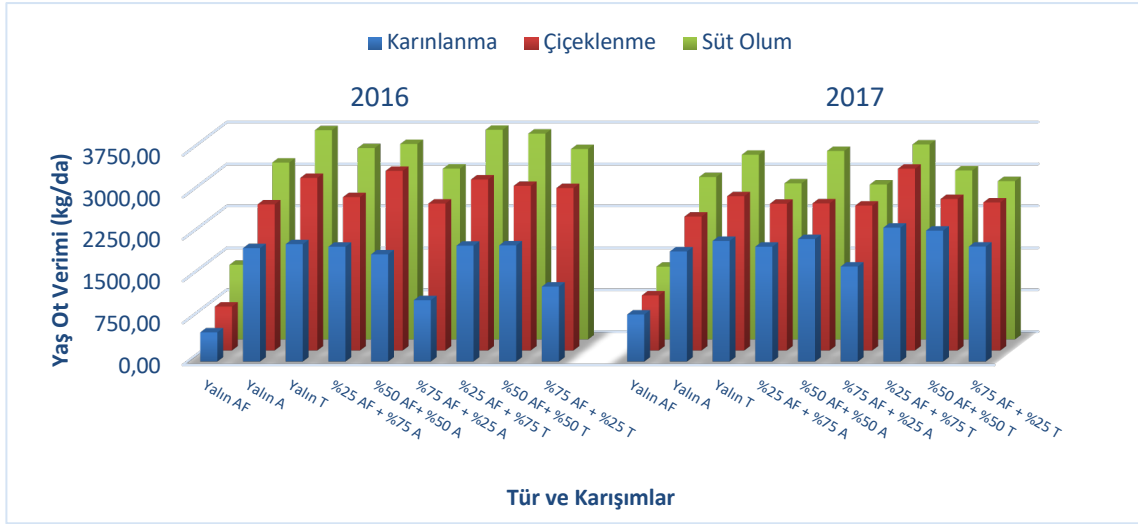
Şekil 4.8. Araştırmanın iki yılına ait yalın ekim ve karışımların yaş ot verimlerinin biçim zamanlarına göre değişimi (kg/da)

Varyans analizi sonuçları yıl x konu interaksiyonunun da istatistiksel olarak çok önemli olduğunu, yani incelenen tür ve karışımların yaş ot verimleri açısından birbirleri karşısındaki durumlarının yıllara göre farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Nitekim, araştırmanın birinci yılında istatistiksel olarak aynı grupta bulunan yalın T ve %25 AF + %75 T karışımı araştırmanın ikinci yılında ve iki yıllık ortalama sonuçlara göre farklı grupta yer almıştır. Yine araştırmanın ikinci yılında aynı grupta olan %25 AF + %75 A ve %75 AF + %25 T karışımları, araştırmanın birinci yılında ve iki yıllık ortalama sonuçlara göre farklı grupta yer almıştır (Çizelge 4.7, Çizelge 4.8, Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Yalın ekim ve karışımların yaş ot verimlerinin yıllara göre değişimi (kg/da)

Araştırmanın iki yıllık ortalama sonuçlarına göre yıl x biçim zamanı x konu interaksyonu çok önemli bulunmuştur. Yani, yıllara bağlı olarak farklı biçim zamanlarından ve farklı karışım oranlarından elde edilen yaş ot verimleri istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık göstermiştir. Nitekim, araştırmanın birinci yılında yalın ekim ve karışımların yaş ot verimleri karınlanmadan çiçeklenmeye, çiçeklenmeden süt olum dönemine kadar artış gözlenirken, araştırmanın ikinci yılında yaş ot verimleri %25 AF + %75 A, %75 AF + %25 A ve %75 AF + %25 T karışımlarında karınlanmadan çiçeklenmeye kadar önemli artış göstermiş, diğer yalın ekim ve karışımlarda ise yaş ot verimi karınlanmadan süt olum dönemine kadar artmıştır (Çizelge 4.7, Çizelge 4.8, Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Yaş ot veriminin yalın ekim ve karışımlarda yıllara ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi

Adi fiğ ile yapılmış olan bazı araştırmalarda yaş ot verimini; Başbağ ve ark. (2001) 929.92-1942.69 kg/da, Karadağ ve Büyükburç (2004b) 524.2-864.1 kg/da, Geren ve ark. (2004) 3692-4042 kg/da, Kaplan (2013) 1212.1-4386.0 kg/da, Önder (2014) 1228 kg/da, Çağan ve ark. (2018b) 447.0-872.4 kg/da olarak belirlemişlerdir. Bu araştırmanın ilk yılında yalın ekilen adi fiğ yaş ot verimi ortalamaları 880.64 kg/da, ikinci yıl ise 1042.11 kg/da ve iki yıllık ortalama adi fiğ yaş ot veriminin 961.38 kg/da olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Çağan ve ark. (2018b) ve Karadağ ve Büyükburç (2004b)'un çalışmalarından yüksek, Geren ve ark. (2004), Kaplan (2013), Önder (2014)'in çalışmalarından ise düşük bulunmuştur.

Arpa ile ilgili yapılmış olan bazı çalışmalarda yaş ot verimini; Karadağ ve Büyükburç (2003) 2284 kg/da, Coşkun ve ark. (2014) 720-930 kg/da, Kır (2014) 1327.7 kg/da ve

Seydoşoğlu (2020) 5025.7kg/da olarak belirlemişlerdir. Araştırmamızın ilk yılında yalın ekilen arpanın yaş ot verimi ortalamalarının 2601.93 kg/da, ikinci yılda ise 2423.33 kg/da ve iki yıllık ortalama yaş ot veriminin 2512.63 kg/da olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Karadağ ve Büyükburç (2003), Coşkun ve ark. (2014) ve Kır (2014)'ın çalışmalarından yüksek, Seydoşoğlu (2020)'nun çalışmasından ise düşük bulunmuştur.

Tritikale ile yapılmış olan bazı çalışmalarda yaş ot verimini; Büyükburç ve Karadağ (2003) 2843.57 kg/da, Kır (2014) 1535.9 kg/da, Yıldırım ve Özaslan Parlak (2016) 2045.9 kg/da, Çağan ve Kökten (2019) 3532 kg/da, Seydoşoğlu (2020) 6852.17 olarak belirlemişlerdir. Araştırmamızın iki yıllık ortalama sonuçlarına göre yalın tritikalenin yaş ot veriminin 2858.38 kg/da olduğu saptanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar; Kır (2014), Yıldırım ve Özaslan Parlak (2016) bulgularından yüksek, Çağan ve Kökten (2019) ve Seydoşoğlu (2020) bulgularından düşük, Büyükburç ve Karadağ (2003)'ın bulguları ile benzer bulunmuştur.

Adi fiğ + tahıl karışımları üzerine yapılmış bazı çalışmalarda yaş ot verimini; Hatipoğlu ve ark. (1990) 3 fiğ + 1 arpa olacak şekilde belirledikleri karışımda 2452 kg/da, Arslan ve Gülcan (1996) %75 fiğ + %25 arpa karışımında 2400 kg/da, Karadağ ve Büyükburç (2003) % 25 A + % 75 AF 2686 kg/da, Cömert (2014) %40 fiğ + %60 tritikale karışım oranında 4744.6 kg/da, olarak belirtmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen iki yıllık ortalama sonuçlara göre yaş ot verimleri; %25 AF + %75 A karışımında 2615.32 kg/da, %75 AF + %25 A karışımında 2307.20 kg/da, %25 AF + %75 T karışımında 3021.99 kg/da ve %75 AF + %25 T karışımında 2531.61 kg/da olarak belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar; Cömert (2014)'ın bulgularından düşük, Karadağ ve Büyükburç (2003) Hatipoğlu ve ark. (1990), Arslan ve Gülcan (1996)'ın bulguları ile uyum içerisindedir. Yalın ekim ve karışımların yaş ot verimlerine ait araştırma sonuçlarımız arasındaki farklılığın sebebinin pek çok araştırıcının da bildirdiği gibi; ekolojik farklılıklar, çeşit farklılığı biçim zamanlarının farklılığı, karışım oranlarının farklılığı ve iklimsel farklılıklar olduğu düşünülmektedir (Kır, 2014; Seydoşoğlu ve ark., 2020).

Araştırmadan elde edilen en yüksek sap uzunluğu %25 AF + %75 T karışımındaki tritikaleden elde edilmiştir (Çizelge 4.6). İki yıllık ortalama sonuçlara bakıldığında en yüksek yaş ot veriminin de %25 AF + %75 T karışımından elde edildiği görülmektedir.

Biçim zamanı karınlanmadan süt oluma doğru ilerledikçe sap uzunluğunun artışı ile birlikte yaş ot veriminin arttığı gözlenmiştir. Araştırmada ele alınan karışımlarda karışım içerisindeki arpa ve tritikalenin oranının artması ile yaş ot verimleri de artmıştır. Bu artışlar karışımlarda kullanılan türlerden arpa ve tritikalenin yalın ekiminden elde edilen yaş ot veriminin adi fiğ yalın ekiminden fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim Kır ve ark. (2018) ve Seydoşoğlu (2020) karışımların verimlerinin yalın ekimlerden daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir ve bu elde ettiğimiz sonucu doğrulamaktadır.

4.3. Kuru Ot Verimi (kg/da)

Araştırmada ele alınan tür ve karışımların kuru ot verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Yalın ekim ve karışımların kuru ot verimleri üzerine biçim zamanı ve konunun etkisi araştırmanın her iki yılında da çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Kuru ot verimine ait biçim zamanı x konu interaksyonunun araştırmanın iki yılında da çok önemli ($p<0.01$) olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın iki yıllık verilerinin birlikte analizinde istatistiksel olarak yıl, biçim zamanı konu parametreleri ile yıl x biçim zamanı, yıl x konu, biçim zamanı x konu ve yıl x biçim zamanı x konu interaksyonlarının çok önemli ($p<0.01$) olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.9. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen kuru ot verimlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D.	2016	2017	Birleştirilmiş Yıllar		
		K.O.	K.O.	V.K.	S.D.	K.O.
Blok	2	160.21	117.83	Yıl	1	83808.88**
BZ	2	2731326.11**	1488835.91**	Blok	4	139.02
Hata	4	491.62	870.34	BZ	2	4105850.77**
K	8	427531.53**	235169.72**	Yıl x BZ	2	114311.25**
BZ x K	16	44526.83**	34376.43**	Hata	8	680.98
Hata	48	1397.95	1771.66	K	8	636937.70**
D.K. %		46.01	36.92	Yıl x K	8	25763.55**
				BZx K	16	63642.42**
				Yıl x BZ x K	16	15260.84**
				Hata	96	1584.80
				D.K. %		41.99

** : $p<0.01$ düzeyinde önemlidir. BZ: Biçim Zamanı, K: Konu

Kuru ot verimine ait veriler incelendiğinde, yıllar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık gözlenmiştir. Araştırmanın ilk yılında bütün uygulamalara ait kuru ot verimi ortalaması (755.5 kg/da), ikinci yıla ait kuru ot verimi ortalamasından (710.01 kg/da) daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen kuru ot verimleri (kg/da)

Konular	Biçim Zamanı			Ortalama
	Karınlanma	Çiçeklenme	Süt Olum	
2016				
Yalın AF	160.54 m ^{±±}	152.73 m	336.94 l	216.74 e ^{**}
Yalın A	650.89 hii	628.86 ii	967.61 e	749.12 c
Yalın T	708.91 fgh	677.23 gh ₁	1183.00 c	856.38 b
%25 AF + %75 A	596.00 ij	692.80 fgh ₁	1190.66 c	826.49 b
%50 AF+ %50 A	562.67 j	737.06 fg	1262.30 b	854.01 b
%75 AF + %25 A	314.08 l	565.80 j	1065.14 d	648.34 d
%25 AF + %75 T	660.02 hii	754.31 f	1351.04 a	921.79 a
%50 AF+ %50 T	659.67 hii	665.90 h ₁	1368.69 a	898.08 a
%75 AF + %25 T	456.72 k	680.75 gh ₁	1348.15 a	828.54 b
Ortalama	529.94 C ⁺⁺ <u>e</u>	617.27 B <u>d</u>	1119.28 A <u>a</u>	755.50 A [#]
2017				
Yalın AF	274.84 l ^{±±}	322.71 kl	381.45 jk	326.33 d ^{**}
Yalın A	485.34 i	623.37 h ₁	911.02 e	673.25 c
Yalın T	623.05 h ₁	806.73 f	1039.93 cd	823.24 ab
%25 AF + %75 A	494.60 i	706.72 g	901.74 e	701.02 c
%50 AF+ %50 A	505.94 i	694.35 gh	1294.28 a	831.52 ab
%75 AF + %25 A	405.28 j	631.45 h ₁	971.65 e	669.46 c
%25 AF + %75 T	614.36 i	785.57 f	1185.74 b	861.89 a
%50 AF+ %50 T	714.81 g	624.98 h ₁	1059.56 c	799.78 b
%75 AF + %25 T	512.73 i	608.95 i	989.06 de	703.58 c
Ortalama	514.55 C ⁺⁺ <u>f</u>	644.98 B <u>c</u>	970.49 A <u>b</u>	710.01 B
Ortalama				
Yalın AF	217.69 p ^{±±}	237.72 p	359.20 ö	271.53 f ^{**}
Yalın A	568.12 mn	626.12 kl	939.32 f	711.18 d
Yalın T	665.98 ij	741.98 gh	1111.47 d	839.81 b
%25 AF + %75 A	545.30 n	699.76 ii	1046.20 e	763.76 c
%50 AF+ %50 A	534.31 n	715.70 h ₁	1278.29 a	842.77 b
%75 AF + %25 A	359.68 ö	598.62 lm	1018.39 e	658.90 e
%25 AF + %75 T	637.19 jk	769.94 g	1268.39 a	891.84 a
%50 AF+ %50 T	687.24 ii	645.44 jk	1214.12 b	848.93 b
%75 AF + %25 T	484.73 o	644.85 jk	1168.61 c	766.06 c
Ortalama	522.25 C ⁺⁺	631.13 B	1044.89 A	732,75

⁺⁺ : Aynı satır içerisinde benzer büyük harflerle gösterilen ortalamalar LSD testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

^{**} : Aynı sütün içerisinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

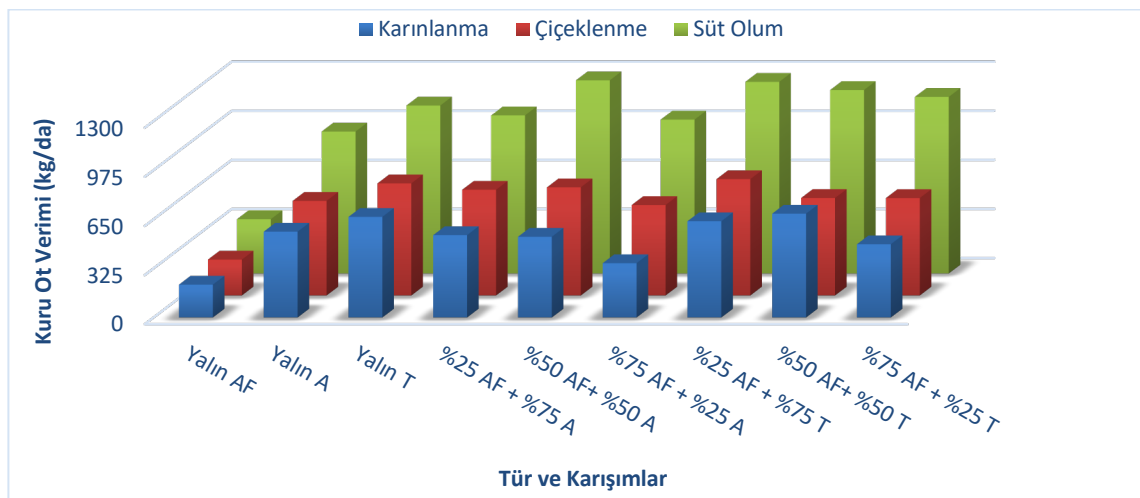
^{±±} : Aynı satır ve sütun içerisinde benzer küçük harflerle gösterilerin tür ve karışım X biçim zamanı interaksyonu Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

[#] : Farklı italik büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

^{^^} : Aynı altı çizgili küçük harflerle gösterilen her iki yıl biçim zamanı ortalamaları Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

Araştırmanın iki yılına ait veriler incelendiğinde karınlanma, çiçeklenme ve süt olum zamanlarının kuru ot verimini istatistiki olarak önemli derecede etkilediği belirlenmiştir. Araştırmanın birinci yılında karınlanma, çiçeklenme ve süt olum dönemlerine ait kuru ot verimi ortalamaları sırası ile; 529.94, 617.27 ve 1119.28 kg/da, ikinci yıl ise sırası ile; 514.55, 644.98 ve 970.49 kg/da olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

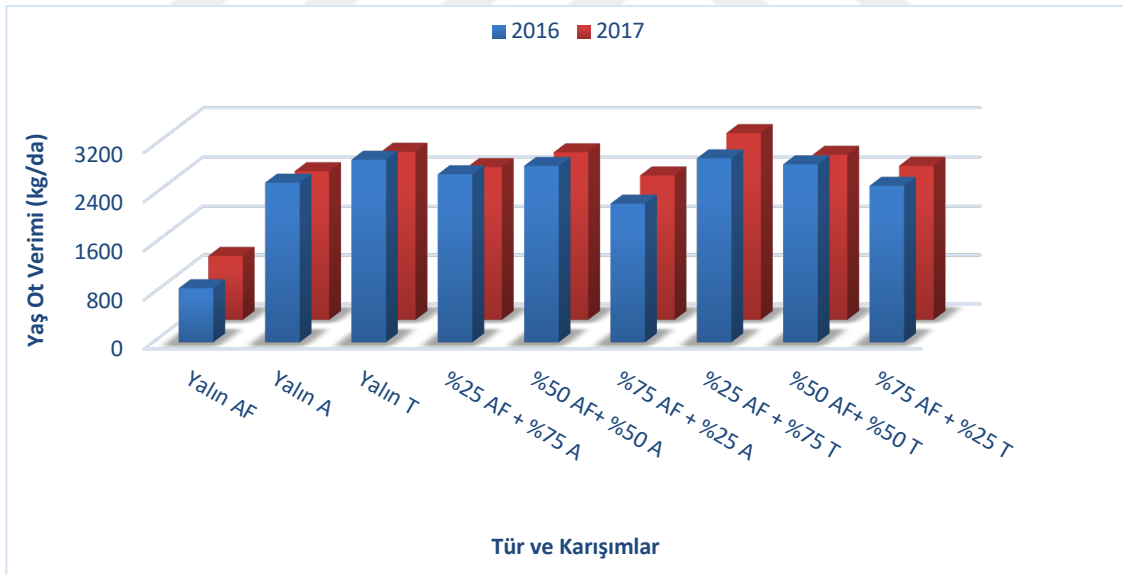
İki yıllık ortalama sonuçlarına göre biçim zamanı x konu interaksyonu istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur, dolayısı ile biçim zamanlarının konular üzerine olan etkisi farklılık göstermiştir. Araştırmadan elde edilen iki yıllık ortalama sonuçlara göre yalın ekim ve karışımların biçim zamanı geciktikçe kuru ot veriminde önemli artış gözlenmesine karşın, %50 AF + %50 T karışımından çiçeklenme döneminde karınlanma dönemine göre önemli derecede daha düşük kuru ot verimi alınmıştır. Ayrıca en yüksek kuru ot veriminin elde edildiği %25 AF+ %75 T karışımı karınlanma ve çiçeklenme dönemlerinde yalın tritikale ile aynı istatistiki grupta yer alırken, süt olum döneminde yalın tritikaleye göre çok önemli derecede daha yüksek kuru ot verimi vermiştir (Çizelge 4.9, Çizelge 4.10, Şekil 4.11). Biçim zamanı geciktikçe bitkinin gelişimi devam edeceğinden, kuru ot veriminin arttığı ve böylece biçim zamanları arasında farklılık meydana geldiği söylenebilir (Işık ve ark., 2013). Hatipoğlu ve ark. (1990) vejetasyon süresinin ilerlemesi ile bitkilerin kuru ot veriminin de arttığını bildirmişlerdir. Araştırmacıların sonuçları ile elde edilen değerler uyum içerisinde.



Şekil 4.11. Yalın ekim ve karışımlarda biçim zamanlarının kuru ot verimi üzerine etkisi (kg/da)

Kuru ot verimi yaş ot verimleri karşılaştırıldığında yaş ot ve kuru ot verimleri arasında doğrusal bir ilişki mevcuttur (Kavut ve ark., 2014; Seydoşoğlu, 2020). Araştırma sonucunda elde edilen kuru ot verimleri, yaş ot veriminde olduğu gibi tahılların sap uzunluğu arttıkça artış göstermiştir. Başka bir deyişle, sap uzunluğu ve yaş ot verimi arttıkça kuru ot verimi de artmıştır (Kır, 2014).

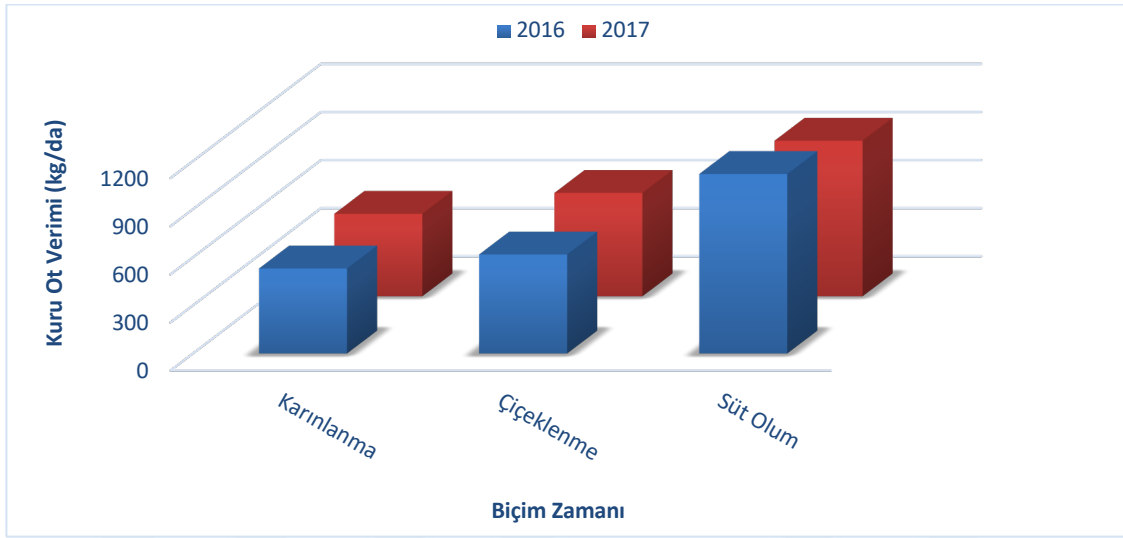
Kuru ot verimi ile ilgili varyans analiz sonuçları yıl x konu interaksyonunun istatistiksel olarak çok önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.9, Şekil 4.12). Araştırmanın birinci yılında %25 AF + %75 T karışımı ile %50 AF + %50 T karışımları arasında istatistiki olarak fark bulunmazken, ikinci yılda bu konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılık olduğu saptanmıştır. Araştırmanın ilk yılında söz konusu bu iki konu yalın ekimlere ve diğer karışımlara göre önemli derecede daha yüksek kuru ot verimi verirken, araştırmanın ikinci yılında Yalın T, %50 AF + %50 A ve %25 AF + %75 T diğer yalın ekimler ve karışımlardan önemli derecede daha yüksek kuru ot verimi vermiştir (Çizelge 4.10).



Şekil 4.12. Yalın ekim ve karışımların kuru ot verimlerinin yıllara göre değişimi (kg/da)

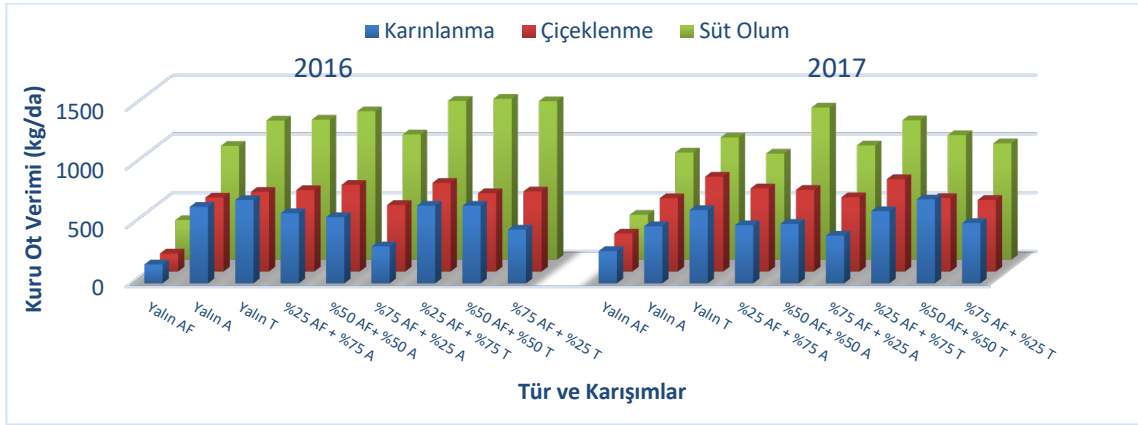
Varyans analizi sonuçlarına göre yıl x biçim zamanı interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuş, yani biçim zamanlarının kuru ot verimi üzerine etkisi yıllara bağlı olarak farklılık göstermiştir. Nitekim araştırmanın birinci yılında yalın ekim ve karışımların ortalama kuru ot verimleri karınlanma ve süt olum dönemlerinde ikinci yıla göre daha yüksek iken, araştırmanın ikinci yılında çiçeklenme dönemi kuru ot verimi ortalaması birinci yıla göre daha yüksek bulunmuştur. Her iki yılda da biçim zamanlarına

bağlı olarak ortalama kuru ot verimleri karınlanmadan çiçeklenmeye, çiçeklenmeden süt oluma doğru artış göstermiştir (Çizelge 4.9, Çizelge 4.10, Şekil 4.13). Yaş ot veriminde olduğu gibi kuru ot veriminde de iklimsel etkiler yaş ot veriminin artmasına sebep olmuştur. Nitekim Kır (2014) yaş ot ve kuru ot verimlerinin yıllara göre farklılık gösterdiğini ve bunun yıllar arasındaki iklimsel farklılıklardan kaynaklandığını bildirmiştir.



Şekil 4.13. Araştırmanın iki yılına ait yalın ekim ve karışımların kuru ot verimlerinin biçim zamanlarına göre değişimi (kg/da)

Yine yılların birleştirilmiş istatistik analizinde yıl x biçim zamanı x konu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuş, yani kuru ot verimi üzerine karışım oranları ve biçim zamanı kombinasyonlarının yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmanın birinci yılında yalın ekimler ve %50 AF + %50 T karışımı hariç diğer karışımlarda karınlanmadan çiçeklenmeye, çiçeklenmeden süt oluma kadar kuru ot verimi önemli artış gösterirken, yalın ekimler ve %50 AF + %50 T karışımında kuru ot verimi karınlanmadan çiçeklenmeye doğru önemli artış göstermemiş, çiçeklenmeden süt olum dönemine doğru artış gözlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında ise, yalın AF kuru ot verimi karınlanmadan çiçeklenmeye, çiçeklenmeden süt oluma doğru önemli artış göstermezken, diğer yalın ekim ve karışımlarda kuru ot verimi karınlanmadan süt oluma doğru önemli artışlar göstermiştir (Çizelge 4.9, Çizelge 4.10, Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Kuru ot veriminin yalın ekim ve karışımlarda yıllar ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi

Birbirinden farklı ekolojilerde, farklı iklim koşullarının etkisi ve farklı uygulamalar ile fiğ + tahıl karışımlarının verim unsurlarının belirlenmesi amacı ile birçok araştırma yapılmıştır. Bu çalışmalarda kuru ot verimini; Munzur (1982) fiğ + tahıl karışımlarında 317.0-453.4 kg/da, Anlarsal ve Gülcan (1989) fiğ çeşitlerinde 349.3-509.0 kg/da, Hatipoğlu ve ark. (1990) 3 fiğ + 1 arpa karışımında 440 kg/da, Arslan ve Gülcan (1996) %75 fiğ+%25 arpa karışımında 551 kg/da, İptaş ve Yılmaz (1996) fiğ + arpa karışımında 307.4-365.7 kg/da, Yılmaz ve ark. (1996) 3 fiğ + 1 arpa karışımında 577.99 kg/da, Yaktubay ve Anlarsal (2000) fiğ + arpa karışımında 703-861 kg/da, Başbağ ve ark. (2001) adi fiğ çeşitlerinde 250.57-482.59 kg/da, Kökten ve ark. (2003) adi fiğ + tritikale karışımında 377.8-444.4 kg/da, Alp (2009) tritikale çeşitlerinde 273.75-393.25 kg/da, Yıldırım ve Özasan Parlak (2016) yalın tritikalenin 531.97 kg/da olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen iki yıllık ortalama sonuçlara göre kuru ot verimleri; yalın adi fiğde 271.53 kg/da, yalın arpada 711.18 kg/da, yalın tritikalede 839.81kg/da, % 75 AF + %25 A karışımında 658.90 kg/da, %75 AF + %25 T karışımında 766.06 kg/da olarak belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar; Munzur (1982), Hatipoğlu ve ark. (1990), Arslan ve Gülcan (1996), İptaş ve Yılmaz (1996), Yılmaz ve ark. (1996), Kökten ve ark. (2003)'nın bulgularından yüksek, Anlarsal ve Gülcan (1989), Alp (2009), Yıldırım ve Özasan Parlak (2016)'ın bulgularından düşük ve Başbağ ve ark. (2001)'nin bulguları ile benzer bulunmuştur. Araştırmalar arasındaki farklılıkların ekolojik koşulların yanı sıra karışım oranlarındaki farklılık ve çeşit farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir (Kır 2014; Seydoşoğlu ve ark. 2020).

4.4. Kuru Otta Adi Fiğ Oranı (%)

Araştırmada incelenen karışımların kuru ottaki adi fiğ oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’ de verilmiştir. Karışımların kuru ottaki adi fiğ oranı üzerine biçim zamanı ve konunun etkisi araştırmanın her iki yılında da çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Kuru otta adi fiğ oranında biçim zamanı x konu interaksiyonunun araştırmanın iki yılında da çok önemli ($p<0.01$) olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın iki yılına ait verilerin birlikte analizinde yıl ve yıl x konu interaksiyonu önemli ($p<0.05$) iken, biçim zamanı, konu, yıl x biçim zamanı ve biçim zamanı x konu interaksiyonları çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Araştırmanın ilk yılına ait karışımların kuru otta adi fiğ oranları ortalamaları (%16.43) ikinci yılına ait ortalamalardan (%17.9) istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük bulunmuştur (Çizelge 4.12). Bu farklılığının sebebi olarak yıllar arasındaki sıcaklık ve yağış miktarlarındaki farklılık gösterilebilir (Çizelge 3.2).

Çizelge 4.11. Karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen kuru otta adi fiğ oranlarına ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D.	2016	2017	Birleştirilmiş Yıllar		
		K.O.	K.O.	V.K.	S.D.	K.O.
Blok	2	9.91	0.93	Yıl	1	58.69*
BZ	2	203.98**	663.54**	Blok	4	5.42
Hata	4	2.40	1.08	BZ	2	794.89**
K	5	264.57**	125.91**	Yıl x BZ	2	72.63**
BZx K	10	20.6**	33.41**	Hata	8	1.74
Hata	30	5.61	7.2	K	5	371.6*0*
D.K. %		38.63	38.47	Yıl x K	5	18.88*
				BZ x K	10	43.32**
				Yıl x BZ x K	10	10.69
				Hata	60	6.41
				D.K. %		38.64

*: $p<0.05$ düzeyinde önemlidir. **: $p<0.01$ düzeyinde önemlidir. BZ: Biçim Zamanı, K: Konu

İki yıllık ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek kuru otta fiğ oranı %75 AF + %25 A (%23.27) ve %75 AF + %25 T (%21.59) karışımlarından elde edilmiştir. Karışıma yüksek oranda katılan adi fiğin biçimden sonraki karışımdaki oranlarında düşüş yaşanmıştır. Bu düşüşün sebebinin baklagil ve buğdaygiller arasındaki rekabetten ve buğdaygillerin kardeşlenme yeteneğinden dolayı karışımdaki oranlarının ekime göre artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Birçok araştırmacı tritikalenin arpaya göre

daha az kardeşlendiğini bildirmiştir (Ünsal, 2005; Dhima ve ark., 2007; Kır, 2014). Arpa ve tritikalenin kardeşlenme yetenekleri farklılık göstermesine rağmen benzer karışım oranlarında, iki yıllık ortalama sonuçlara göre kuru otta fiğ oranı bakımından istatistiksel olarak farklılık belirlenmemiştir. Bu durum; arpa ve tritikalenin kardeşlenme yeteneklerinin olduğu gibi gelişim hızlarının da farklı olması ile açıklanabilir.

Çizelge 4.12. Farklı biçim zamanlarında belirlenen karışımların kuru otta adi fiğ oranları (%)

Konular	Biçim Zamanı			Ortalama
	Karınlanma	Çiçeklenme	Süt Olum	
2016				
%25 AF + %75 A	12.70 efg ^{±±}	10.27 fg	9.83 fg	10.93 c ^{**}
%50 AF+ %50 A	21.18 bc	12.96 efg	12.59 efg	15.58 b
%75 AF + %25 A	25.00 ab	18.95 cd	26.39 a	23.45 a
%25 AF + %75 T	13.29 efg	9.61 fg	9.43 g	10.77 c
%50 AF+ %50 T	20.65 c	13.98 ef	12.05 efg	15.56 b
%75 AF + %25 T	28.30 a	16.35 de	22.15 bc	22.27 a
Ortalama	20.19 A ⁺⁺ b ^{^^}	13.69 C f	15.41 B c	16.43 B [#]
2017				
%25 AF + %75 A	14.60 fgh ^{±±}	13.18 gh ₁	10.55 h ₁	12.78 d ^{**}
%50 AF+ %50 A	24.02 bc	15.50 efg	13.12 gh ₁	17.54 bc
%75 AF + %25 A	28.21 ab	18.03 ef	23.03 cd	23.09 a
%25 AF + %75 T	25.86 abc	9.13 ₁	10.43 h ₁	15.14 cd
%50 AF+ %50 T	27.61 abc	13.93 fgh ₁	12.33 gh ₁	17.95 b
%75 AF + %25 T	29.09 a	14.26 fgh	19.36 de	20.90 a
Ortalama	24.90 A ⁺⁺ a	14.00 B e	14.80 B d	17.90 A
Ortalama				
%25 AF + %75 A	13.65 fg ^{±±}	11.73 gh ₁	10.19 h ₁	11.85 c ^{**}
%50 AF+ %50 A	22.6 cd	14.23 fg	12.85 fgh	16.56 b
%75 AF + %25 A	26.6 ab	18.49 e	24.71 bc	23.27 a
%25 AF + %75 T	19.57 de	9.37 ₁	9.93 h ₁	12.96 c
%50 AF+ %50 T	24.13 bc	13.95 fg	12.19 fgh ₁	16.76 b
%75 AF + %25 T	28.69 a	15.31 f	20.76 de	21.59 a
Ortalama	22.54 A ⁺⁺	13.85 C	15.10 B	17.16

⁺⁺ : Aynı satır içerisinde benzer büyük harflerle gösterilen ortalamalar LSD testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

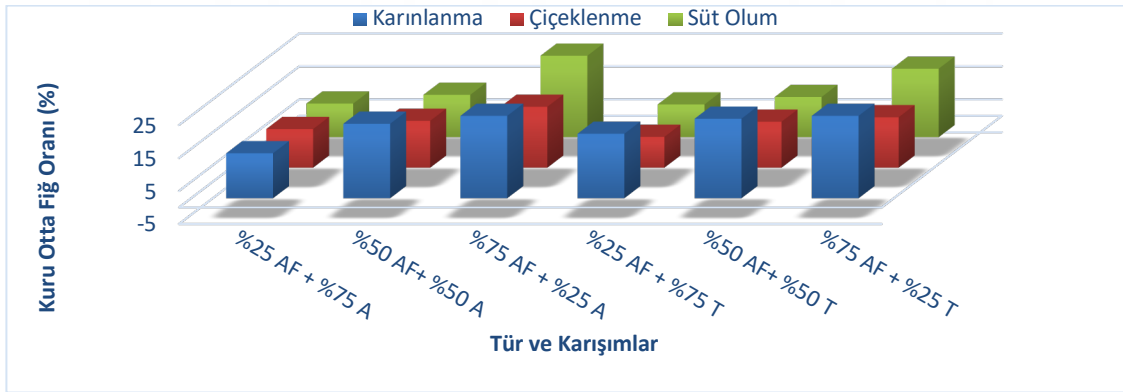
^{**} : Aynı sütün içerisinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

^{±±} : Aynı satır ve sütun içerisinde benzer küçük harflerle gösterilerin tür ve karışım X biçim zamanı etkileşimini Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

[#] : Farklı italik büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

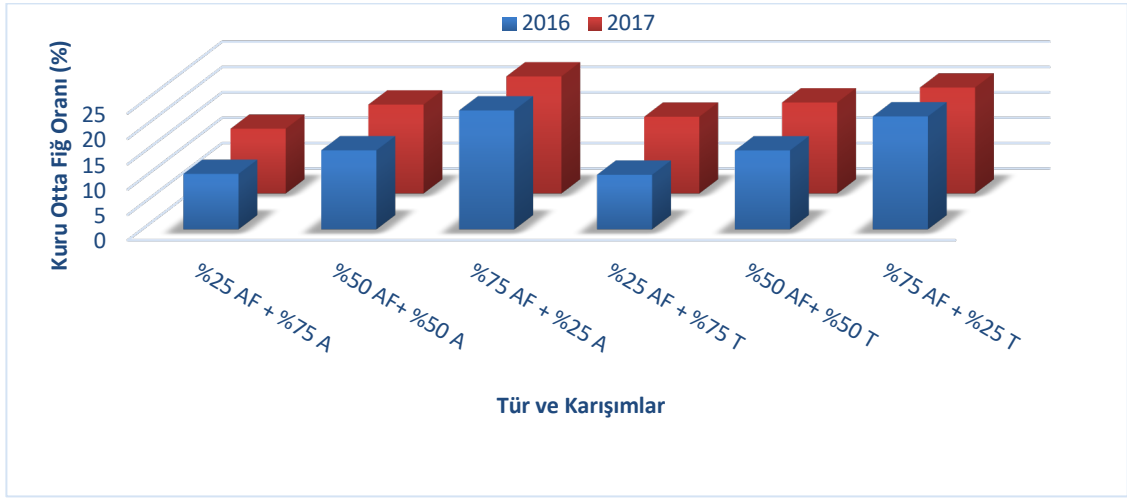
^{^^} : Aynı altı çizgili küçük harflerle gösterilen her iki yıl biçim zamanı ortalamaları Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

İki yıllık verilerin birlikte analizinde biçim zamanı x konu interaksyonu istatistiksel olarak çok önemli olduğu saptanmıştır, yani biçim zamanlarının konular üzerine olan etkisi farklılık göstermiştir. Nitekim, %75 AF + %25 A ve %75 AF + %25 T karışımlarında biçim zamanının karınlanma döneminden çiçeklenme dönemine geciktirilmesi kuru otta fiğ oranında istatistiksel olarak önemli derecede azalmaya neden olmuş, biçimin çiçeklenme döneminden süt olum dönemine geciktirilmesi ise çiçeklenme döneminde hasata göre kuru otta fiğ oranına artışa neden olmuştur. %25 AF+%75 A karşımında ise biçim zamanının karınlanma döneminden çiçeklenme döneminden geciktirilmesi kuru otta fiğ oranında istatistiksel olarak önemli olmayan azalmaya neden olmuş, süt olum döneminde yapılan biçimde ise kuru otun fiğ oranı karınlanma döneminde biçilen ota göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük olmuştur. Diğer karışımlarda ise biçimin karınlanma döneminden çiçeklenme dönemine geciktirilmesi kuru otun fiğ oarnında önemli azalmaya neden olmasına karşılık, biçimin süt olum dönemine geciktirilmesi kuru otun fiğ oranında çiçeklenme döneminde biçime göre istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır (Çizelge 4.11, Çizelge 4.12, Şekil 4.15).



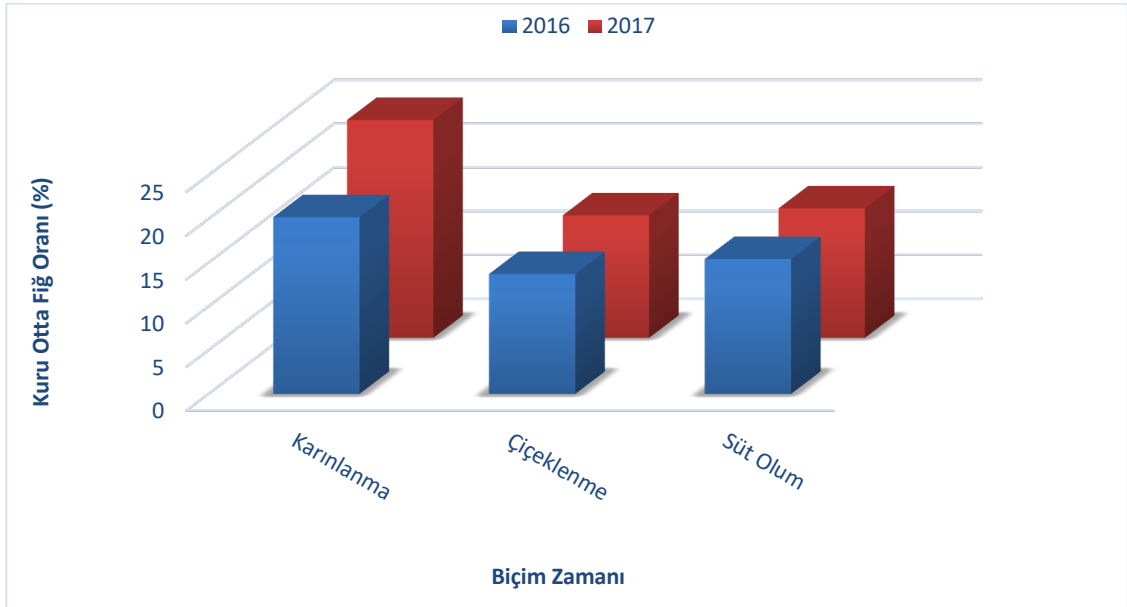
Şekil 4.15. Karışımlarda biçim zamanlarının kuru otta fiğ oranı üzerine etkisi (%)

Varyans analizi sonuçları yıl x konu interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olduğunu, yani incelenen karışımların kuru otta fiğ oranı bakımından birbirleri karşısındaki durumlarının yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Nitekim araştırmanın ikinci yılında aynı grupta olan %50 AF + %50 A ve %25 AF + %75 T karışımları araştırmanın ilk yılında ve iki yılın ortalamalarında farklı grupta yer almıştır (Çizelge 4.11, Çizelge 4.12, Şekil 4.16).



Şekil 4.16. Karışımların kuru otta fiğ oranlarının yıllara göre değişimi (%)

İki yıllık verilerin birleşik varyans analizi sonuçlarına göre yıl x biçim zamanı interaksyonu çok önemli bulunmuştur. Yani biçim zamanlarının kuru otta fiğ oranı üzerine etkisi yıllara bağlı olarak farklılık göstermiştir. Araştırmanın birinci yılında ortalama kuru otta fiğ oranı karınlanma ve çiçeklenme döneminde ikinci yıla göre daha düşük bulunurken, süt olum döneminde ortalama kuru otta fiğ oranı birinci yıl ikinci yıldan yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.11, Çizelge 4.12, Şekil 4.17).



Şekil 4.17. Araştırmanın iki yılına ait karışımların kuru otta fiğ oranlarının biçim zamanlarına göre değişimi (%)

Çalışmada, karışımlarda %25, %50 ve %75 oranında adi fiğ tohumu ekilmiş olmasına karşılık, karışımların ot verimlerine fiğin katkısı önemli derecede daha düşük olmuştur. Nitekim %25 AF + %75 A tohum karışımına %25 oranında giren adi fiğin hasattaki oranı %11.85 olmuş, %25 AF + %75 T karışımında ise %12.96 olmuştur. Benzer şekilde %75 AF + %25 A karışımına %75 oranında giren adi fiğin hasattaki oranı %23.27 olmuş ve %75 AF + %25 T karışımında ise %21.59'a olmuştur. Ekimdeki orana göre adi fiğin botanik kompozisyonundaki oranının düşük olmasının sebebinin türler arası rekabetten kaynaklandığı söylenebilir. Tahılların adaptasyon yeteneklerinin yüksek olması sebebi ile farklı ekolojik şartlara daha hızlı uyum sağlar ve rekabet gücü fiğlere göre daha yüksek olduğundan, ilkbaharda hızla gelişerek fiğleri bastırırlar. Karışım halinde yetiştirilen bitkilerde türler arası rekabet karışımında kullanılan türe ve karışım oranlarına bağlı olarak değişmektedir (Dhima ve ark., 2006; ve Lithourgidis ve ark., 2011). Hatipoğlu ve ark. (1999) ve Kökten ve ark. (2003); adi fiğ + tahıl karışımlarında karışıma giren fiğ oranının artışı ile kuru otta fiğ oranının da artmasının beklenen bir sonuç olduğunu bildirmişlerdir.

Farklı ekolojilerde yapılan çalışmalarda kuru otta fiğ oranını; Hatipoğlu ve ark. (1990) 3 fiğ + 1 arpa karışımında %51.1, Yaktubay ve Anlarsal (2000) %75 fiğ + %25 arpa karışımında %34.84, Kökten ve ark. (2003) fiğ + tritikale karışımlarında %75 F + %25 T karışımında %78.3, %50 F + %50 T karışımında 56.3, %25 F + % 75 T karışımında ise %31.5 olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada iki yıllık ortalama sonuçlara göre en yüksek kuru otta fiğ oranı karınlanma biçim dönemindeki %75 AF + % 25 T karışımından elde edilmiş olup % 28.69 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.12). Araştırmadaki bulgularımız yapılan çalışmalardan daha düşük olup bunun sebebinin çalışmaların yürütüldüğü ekolojik koşulların farklılığı, iklim farklılıkları ve çeşit farklılıkları olduğu düşünülmektedir.

4.5. Alan Eşdeğerlik Oranı (AEO)

Araştırmada incelenen karışımların alan eşdeğerlik oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13 'de verilmiştir. Karışımların AEO üzerine biçim zamanı ve konunun etkisi araştırmanın iki yılında da çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. AEO' da biçim zamanı x konu interaksiyonunun araştırmanın her iki yılında da çok önemli ($p<0.01$) olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın iki yılına ait verilerin birlikte analizinde yıl önemli ($p<0.05$) bulunurken, biçim zamanı, konu, yıl x biçim zamanı, yıl x konu, biçim zamanı x konu ve

yıl x biçim zamanı x konu interaksyonları çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Araştırmanın ilk yılında bütün uygulamaların ortalamasına ait AEO (1.11), ikinci yıla ait AEO (1.15)'dan istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen AEO'na ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D.	2016	2017	Birleştirilmiş Yıllar		
		K.O.	K.O.	V.K.	S.D.	K.O.
Blok	2	0.0013	0.0027*	Yıl	1	0.038*
BZ	2	0.005**	0.062**	Blok	4	0.002**
Hata	4	0.00027	0.00018	BZ	2	0.05**
K	5	0.016**	0.050**	Yıl x BZ	2	0.017**
BZ x K	10	0.0016**	0.002**	Hata	8	0.0002
Hata	30	0.0004	0.0004	K	5	0.054**
D.K. %		4.34	7.67	Yıl x K	5	0.012**
				BZ x K	10	0.002**
				Yıl x BZ x K	10	0.001**
				Hata	60	0.0004
				D.K. %		6.47

*: $p<0.05$ düzeyinde önemlidir. **: $p<0.01$ düzeyinde önemlidir. BZ: Biçim Zamanı, K: Konu

Araştırmanın iki yılına ait verilerin birlikte analizinde, karışımlar AEO'nı istatistiki olarak önemli ölçüde etkilemiştir (Çizelge 4.13). İki yıllık ortalamalara göre en yüksek AEO %75 AF + %25 T karışımından (1.21) elde edilirken, en düşük oran %25 AF + %75 A karışımından (1.06) elde edilmiştir (Çizelge 4.14).

Araştırmada incelenen varyans analiz sonuçlarına göre, karışımların AEO'nın yıllara bağlı olarak istatistiksel olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Her iki yıla ait biçim zamanı ortalamaları ele alındığında, birinci yıl %50 AF + %50 T (1.17) ve %75 AF + %25 T (1.16) karışımlarının AEO'nın istatistiksel olarak en yüksek grupta yer almış, ikinci yıl ise en yüksek AEO'nın sadece %75 AF + %25 T (1.26) karışımından elde edilmiştir. Birinci yılda %25 AF + %75 A (1.07) ve %25 AF + %75 T (1.06) karışımlarından elde edilen AEO değerleri diğer karışımlardakine göre önemli derecede daha düşük olmasına karşılık, ikinci yıl %25 AF + %75 A (1.06) karışımından elde edilen AEO değeri diğer karışımlardan önemli derecede daha düşük olmuştur (Çizelge 4.13, Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen alan eşdeğerlik oranları (AEO)

Konular	Biçim Zamanı			Ortalama
	Karınlanma	Çiçeklenme	Süt Olum	
	2016			
%25 AF + %75 A	1.07 gh ^{±±}	1.09 fgh	1.06 gh ₁	1.07 c ^{**}
%50 AF+ %50 A	1.10 efg	1.10 efg	1.15 bcd	1.12 b
%75 AF + %25 A	1.09 fgh	1.13 def	1.10 efg	1.10 b
%25 AF + %75 T	1.02 ı	1.08 gh	1.09 gh	1.06 c
%50 AF+ %50 T	1.13 cde	1.20 a	1.17 bc	1.17 a
%75 AF + %25 T	1.16 bcd	1.17 ab	1.14 bcd	1.16 a
Ortalama	1.10 B ⁺⁺ <u>c</u> ^{^^}	1.13 A <u>b</u>	1.12 A <u>b</u>	1.11 B [#]
2017				
%25 AF + %75 A	1.03 jk ^{±±}	1.05 ij	1.08 i	1.06 f ^{**}
%50 AF+ %50 A	1.07 ij	1.16 fgh	1.19 ef	1.14 d
%75 AF + %25 A	1.01 k	1.12 ı	1.14 h ₁	1.09 e
%25 AF + %75 T	1.07 ij	1.21 de	1.20 de	1.16 c
%50 AF+ %50 T	1.15 gh ₁	1.25 c	1.22 cd	1.21 b
%75 AF + %25 T	1.18 efg	1.32 a	1.28 b	1.26 a
Ortalama	1.08 B ⁺⁺ <u>d</u>	1.19 A <u>a</u>	1.19 A <u>a</u>	1.15 A
Ortalama				
%25 AF + %75 A	1.05 h ^{±±}	1.07 gh	1.07 gh	1.06 e ^{**}
%50 AF+ %50 A	1.08 g	1.13 f	1.17 de	1.13 c
%75 AF + %25 A	1.05 h	1.13 f	1.12 f	1.10 d
%25 AF + %75 T	1.05 h	1.15 ef	1.14 ef	1.11 d
%50 AF+ %50 T	1.14 f	1.23 ab	1.20 cd	1.19 b
%75 AF + %25 T	1.17 de	1.25 a	1.21 bc	1.21 a
Ortalama	1.09 B ⁺⁺	1.16 A	1.15 A	1.13

⁺⁺ : Aynı satır içerisinde benzer büyük harflerle gösterilen ortalamalar LSD testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

^{**} : Aynı sütun içerisinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

[±] : Aynı satır ve sütun içerisinde benzer küçük harflerle gösterilerin tür ve karışım X biçim zamanı etkileşimini Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

[#] : Farklı italik büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

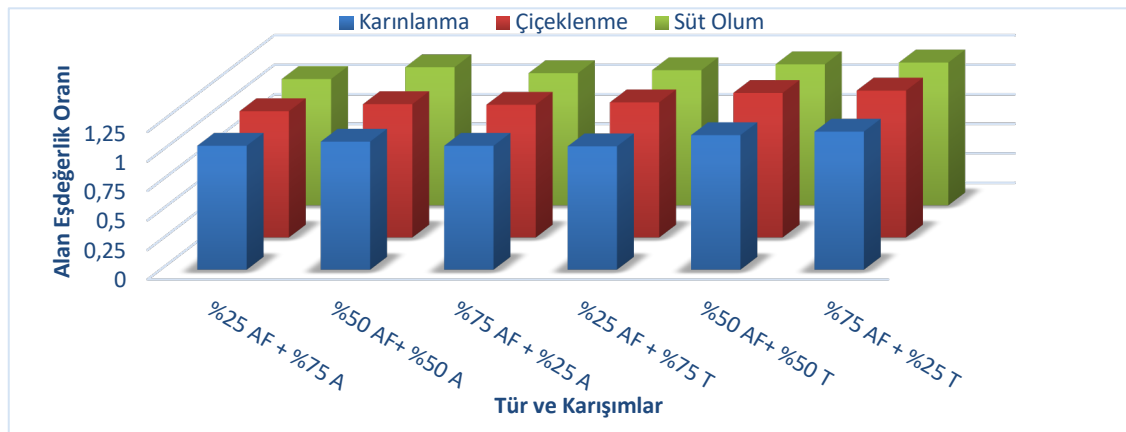
^{^^} : Aynı altı çizgili küçük harflerle gösterilen her iki yıl biçim zamanı ortalamaları Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

AEO karışık ekimde birim alandan elde edilen verimin, bitkilerin yalın halde yetiştirilmesi ile de alınabilmesi için gerekli alan miktarını gösterir. AEO değerinin 1'den küçük olması türlerin karışım halinde yetiştirilmesine gerek olmadığını, AEO değerinin 1'e eşit olması karışımın saf ekimden farklı olduğunu ve AEO değerinin 1'den büyük olması karışımın yalın ekimden üstün olduğunu göstermektedir (Önal ve Eğritaş, 2017).

Karışımında bulunan fiğ ve tahılların farklı kök ve gövde yapısına sahip olması, besin ihtiyaçlarının farklı olması, fiğin tahıllara N sağlaması, iklim koşullarına tepkilerinin farklı olması gibi nedenlerle karışık ekimden elde edilen verim türlerin yalın ekimlerine göre üstün olmuştur (Acar ve ark., 2006).

Araştırmada ele alınan karışımların AEO değeri biçim zamanlarına göre istatistiksel olarak önemli derecede değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.13). AEO araştırmanın her iki yılında da karınlanma döneminde, çiçeklenme ve süt olum dönemlerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük bulunmuştur. İki yıllık ortalama sonuçlara göre sırası ile karınlanma, çiçeklenme ve süt olum dönemlerinde AEO; 1.09, 1.16 ve 1.15 olarak belirlenmiş ve çiçeklenme ile süt olum dönemlerine ait veriler istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

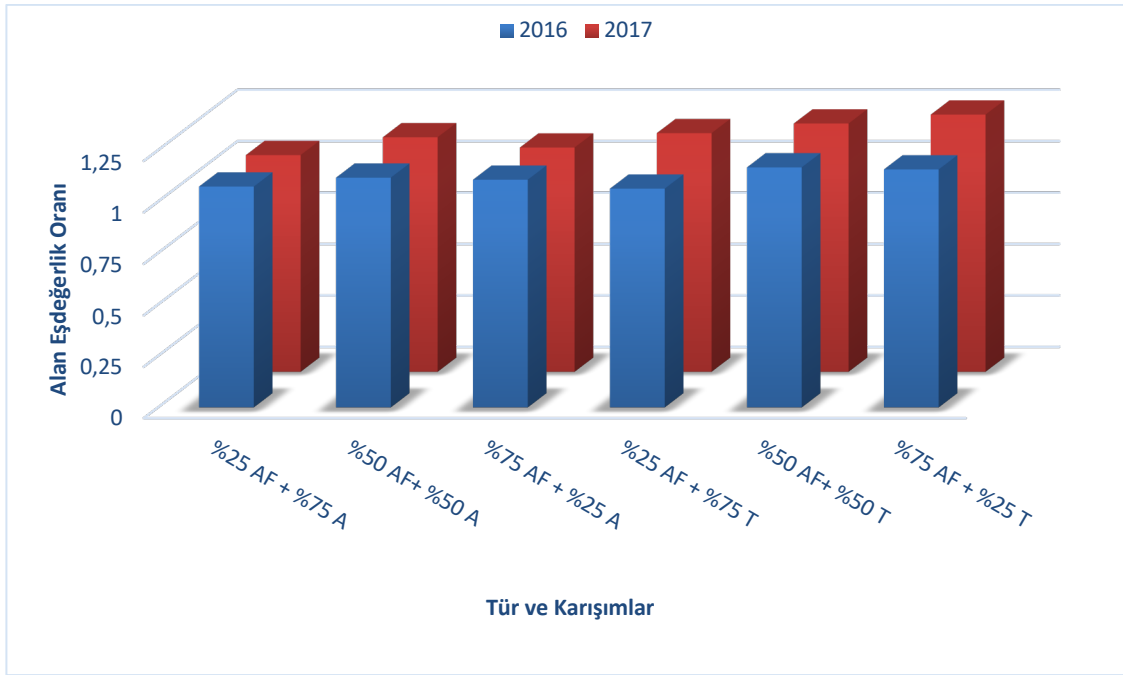
Araştırmada incelenen tür ve karışımların AEO'na ait varyans analiz sonuçlarına göre biçim zamanı x konu interaksyonu istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur, yani biçim zamanlarının konular üzerine olan etkisi farklılık göstermiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre AEO %25 AF + %75 A karışımı hariç diğer karışımlarda karınlanmadan çiçeklenme dönemine doğru gidildikçe önemli artışlar gösterirken, çiçeklenmeden süt oluma doğru gidildikçe %25 AF + %75 A ve %75 AF + %25 A karışımlarında önemli bir değişim gözlenmezken, %50 AF + %50 A karışımında önemli derecede artış, diğer karışımlarda ise önemli derecede azalış belirlenmiştir (Çizelge 4.13, Şekil 4.18).



Şekil 4.18. Karışımlarda biçim zamanlarının alan eşdeğerlik oranı üzerine etkisi

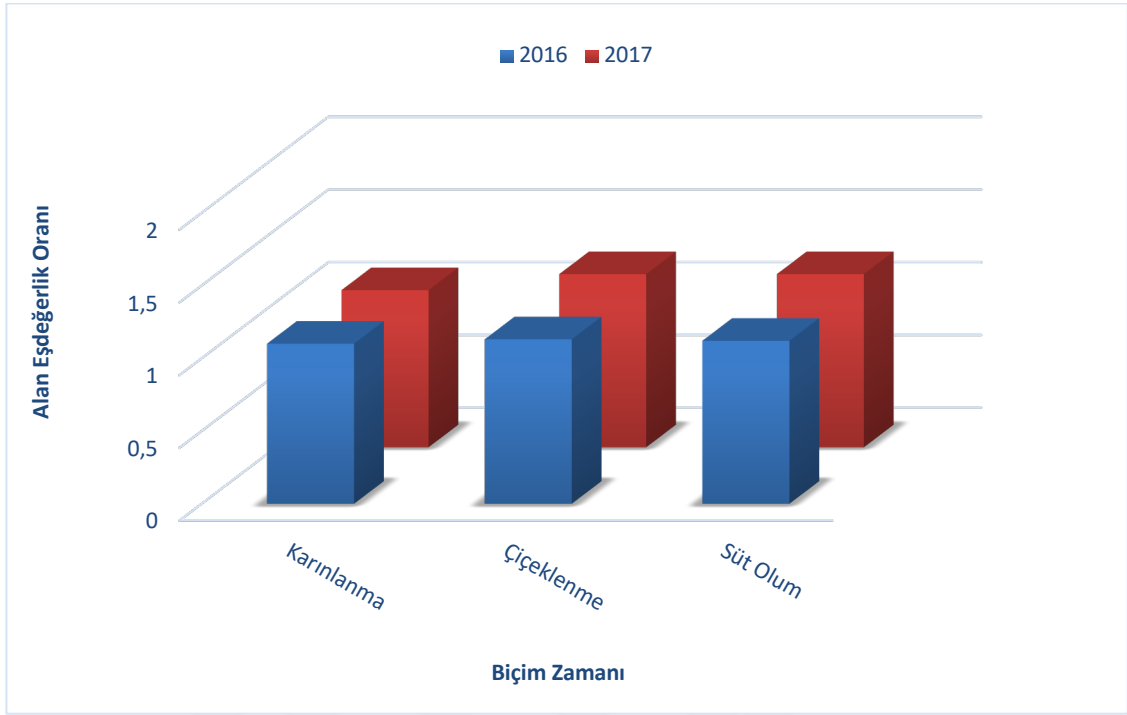
İki yıllık ortalama sonuçların varyans analizine göre yıl x konu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuş, yani incelenen karışımların AEO bakımından birbirleri karşısındaki durumlarının yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge

4.13, Şekil 4.19). Nitekim araştırmanın birinci yılında istatistiksel olarak aynı grupta yer alan %25 AF + %75 A ve %25 AF + %75 T karışımları araştırmanın ikinci yılında ve iki yılın ortalamalarında farklı grupta yer almıştır (Çizelge 4.14). Yine araştırmanın birinci yılında aynı grupta yer alan %50 AF+ %50 A ve %75 AF + %25 A karışımları araştırmanın ikinci yılında ve iki yılın ortalamalarında farklı grupta yer almıştır. Karışımların AEO açısından yıllara göre farklılık göstermesinin sebebinin, yıllar arasındaki iklim farklılıkları ve bu farklılığa bağlı olarak türler arası rekabetin derecesinin değişmesi nedeniyle verimde meydana gelen değişimler olduğu düşünülmektedir.



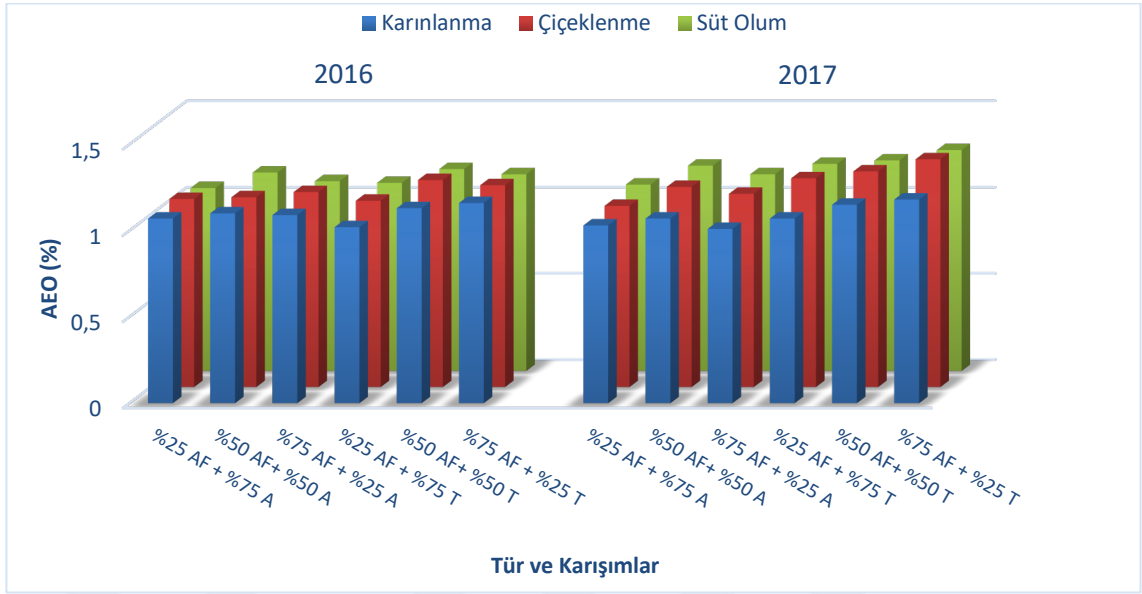
Şekil 4.19. Karışımların alan eşdeğerlik oranlarının yıllara göre değişimi (%)

Varyans analizi sonuçları yıl x biçim zamanı interaksyonunun istatistiksel olarak çok önemli olduğunu, yani biçim zamanlarının AEO üzerine etkisinin yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Araştırmanın birinci yılında karışımların ortalama AEO değeri karınlanma döneminde ikinci yıl karınlanma dönemindekine göre önemli derecede yüksek iken, çiçeklenme ve süt olum dönemlerinde ise ikinci yıla göre önemli derecede düşük bulunmuştur (Çizelge 4.13, Çizelge 4.14, Şekil 4.20).



Şekil 4.20. Araştırmanın iki yılına ait karışımların alan eşdeğerlik oranlarının biçim zamanlarına göre değişimi (%)

Araştırmadan elde edilen iki yıllık ortalama sonuçlara göre yıl x biçim zamanı x konu interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuş, AEO üzerine karışım oranları ve biçim zamanı kombinasyonlarının yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmanın birinci yılında karışımların AEO karınlanmadan çiçeklenmeye doğru %50 AF + %50 A karışımı hariç artış gösterirken, araştırmanın ikinci yılında karınlanmadan çiçeklenmeye doğru bütün karışımların AEO önemli derecede artmıştır. Meydana gelen bu artışlar her iki yılda da %50 AF + %50 T ve %75 AF + %25 T karışımlarında çok önemli farklılık göstermiştir. Çiçeklenmeden süt olum dönemine gidildikçe birinci yıl %50 AF + %50 A ve %25 AF + %75 T karışımlarında AEO artarken, diğer karışımlarda AEO azalmıştır. Araştırmanın ikinci yılında ise adi fiğın arpa ile olan karışımlarında çiçeklenmeden süt olum dönemine gidildikçe azalış, tritikale ile olan karışımlarında ise artışların olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.13, Çizelge 4.14, Şekil 4.21).



Şekil 4.21. AEO'nın yalın ekim ve karışımlarda yıllar ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi

Farklı çeşitlerle, farklı ekolojilerde yapılan çalışmalarda AEO'nı, Tuncer (2003) tüylü fiğ + tritikale karışımlarında birinci yıl 1.41, ikinci yıl ise 1.04, Albayrak ve ark. (2004) fiğ + tritikale karışımında 1.31-1.47, Bakoğlu (2004) %90 AF + %10 A karışımında 1.11, Kır (2014) %25 Macar fiği + %75 arpa karışımında 1.06, %75 Macar fiği + %25 arpa karışımında 1.10, %25 Macar fiği + %75 tritikale karışımında 1.15, %75 Macar fiği + %25 karışımında 1.27 olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada karışımların farklı biçim zamanlarındaki AEO'ları 1.01 ile 1.32 arasında değişiklik göstermiştir. Çalışmamızdan elde edilen iki yıllık ortalama sonuçlara göre AEO; %25 AF + %75 A karışımında 1.06, %75 AF + %25 A karışımında 1.10, %25 AF + %75 T 1.11 ve %75 AF + %25 T karışımında 1.21 olarak belirlenmiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar; Tuncer (2003), Albayrak ve ark. (2004)'ın çalışmalarından düşük, Bakoğlu (2004) ve Kır (2014)'ın çalışmaları ile uyum içerisindedir. Araştırma bulgularımız yapılan çalışmaların bazıları ile uyum içerisinde bazıları ile ise farklı bulunmuştur. Bu farklılıklara rağmen yapılan çalışmalarda AEO 1'in üzerinde olduğundan ve böylece, karışım halinde ekimin yalın ekimden daha üstün verim elde edilmesi bakımından araştırmalar uyumludur. Bulgularımız, yalın ekilen türlere göre karışımların üstünlüklerini ifade eden AEO'nın 1'den büyük olması gerektiğini belirten Karadağ ve Büyükburç (2004a) ile uyum içerisindedir.

4.6. Ham Protein Oranı (%)

Araştırmada incelenen tür ve karışımların ham protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’ de verilmiştir. Yalın ekim ve karışımların ham protein oranları üzerine biçim zamanı ve konunun etkisi araştırmanın her iki yılında da çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Araştırmanın iki yıllık verilerinin birlikte analizinde yıl, biçim zamanı, konu ve yıl x konu interaksiyonunun çok önemli ($p<0.01$) olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın ilk yılında incelenen yalın ekim ve karışımların ortalama ham protein oranı (%11.68), ikinci yılın ortalama ham protein oranından (%9.63) istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.15, Çizelge 4.16).

Çizelge 4.15. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen ham protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D.	2016	2017	Birleştirilmiş Yıllar		
		K.O.	K.O.	V.K.	S.D.	K.O.
Blok	2	0.60	3.28	Yıl	1	171.13**
BZ	2	96.84**	65.61**	Blok	4	1.94*
Hata	4	0.33	0.63	BZ	2	160.34**
K	8	70.59**	37.50**	Yıl x BZ	2	2.10
BZ x K	16	0.24	0.75	Hata	8	0.48
Hata	48	0.68	0.68	K	8	104.79**
D.K. %		27.02	25.57	Yıl x K	8	3.30**
				BZ x K	16	0.55
				Yıl x BZ x K	16	0.44
				Hata	96	0.68
				D.K. %		28.20

*: $p<0.05$ düzeyinde önemlidir. **: $p<0.01$ düzeyinde önemlidir. BZ: Biçim Zamanı, K: Konu

İki yıllık araştırma bulguları incelendiğinde biçim zamanının yalın ekim ve karışımların ham protein oranı istatistiki olarak önemli ölçüde etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.15). Araştırmanın birinci yılında karınlanma, çiçeklenme ve süt olum dönemlerinden elde edilen ham protein oranı sırası ile; %13.51, %11.81, %9.73, ikinci yılda ise sırası ile %11.24, %9.51, %8.13 olarak bulunmuştur. Araştırmanın her iki yılında da karınlanma döneminde en yüksek ham protein oranı elde edilirken, süt olum döneminde en düşük ham protein oranı elde edilmiştir. Yani biçim zamanı geciktikçe ham protein oranında düşüş yaşanmıştır. Birçok araştırmacı biçim zamanı ile ham protein oranı arasında ters orantı olduğunu bildirmektedir. Biçim zamanı geciktikçe bitki dokularındaki ham protein birikimi azalmaktadır. Bunun sebebi bitkilerde gelişmenin ilerlemesi ile birlikte yapraklılık oranına bağlı olarak protein oranının azalması, kuru madde ve ham selüloz

oranının artmasıdır (İptaş ve Yılmaz ,1993; Yaktubay ve Anlarsal, 2000; Karadağ ve Büyükburç, 2004a). Araştırmacıların bu tespiti çalışmamız ile uyum içerisinde.

Çizelge 4.16. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen ham protein oranları (%)

Konular	Biçim Zamanı			Ortalama
	Karınlanma	Çiçeklenme	Süt Olum	
	2016			
Yalın AF	20.63	18.77	16.93	18.78 <i>a**</i>
Yalın A	11.57	10.37	7.53	9.82 <i>d</i>
Yalın T	11.93	10.50	8.17	10.20 <i>cd</i>
%25 AF + %75 A	11.73	10.27	8.17	10.06 <i>cd</i>
%50 AF+ %50 A	12.67	11.17	8.57	10.8 <i>c</i>
%75 AF + %25 A	13.70	11.57	10.07	11.78 <i>b</i>
%25 AF + %75 T	12.20	10.60	8.13	10.31 <i>cd</i>
%50 AF+ %50 T	12.63	10.90	9.03	10.86 <i>c</i>
%75 AF + %25 T	14.53	12.13	10.97	12.54 <i>b</i>
Ortalama	13.51 A ⁺⁺	11.81 B	9.73 C	11.68 A [#]
2017				
Yalın AF	17.4	14.63	12.63	14.89 <i>a**</i>
Yalın A	9.80	8.63	7.20	8.54 <i>d</i>
Yalın T	9.93	7.97	7.50	8.47 <i>d</i>
%25 AF + %75 A	9.80	8.70	7.33	8.61 <i>d</i>
%50 AF+ %50 A	10.30	9.43	7.27	9.00 <i>cd</i>
%75 AF + %25 A	11.90	10.27	8.13	10.1 <i>b</i>
%25 AF + %75 T	10.03	8.50	7.53	8.69 <i>cd</i>
%50 AF+ %50 T	10.33	8.60	7.67	8.87 <i>cd</i>
%75 AF + %25 T	11.67	8.87	7.90	9.48 <i>bc</i>
Ortalama	11.24 A ⁺⁺	9.51 B	8.13 C	9.63 <i>B</i>
Ortalama				
Yalın AF	19.01	16.69	14.78	16.83 <i>a**</i>
Yalın A	10.66	9.50	7.37	9.18 <i>d</i>
Yalın T	10.93	9.22	7.83	9.33 <i>cd</i>
%25 AF + %75 A	10.78	9.49	7.74	9.33 <i>cd</i>
%50 AF+ %50 A	11.50	10.31	7.94	9.90 <i>c</i>
%75 AF + %25 A	12.81	10.91	9.10	10.94 <i>b</i>
%25 AF + %75 T	11.13	9.55	7.85	9.50 <i>cd</i>
%50 AF+ %50 T	11.49	9.74	8.34	9.86 <i>c</i>
%75 AF + %25 T	13.10	10.49	9.43	11.01 <i>b</i>
Ortalama	12.38 A ⁺⁺	10.66 B	8.93 C	10.65

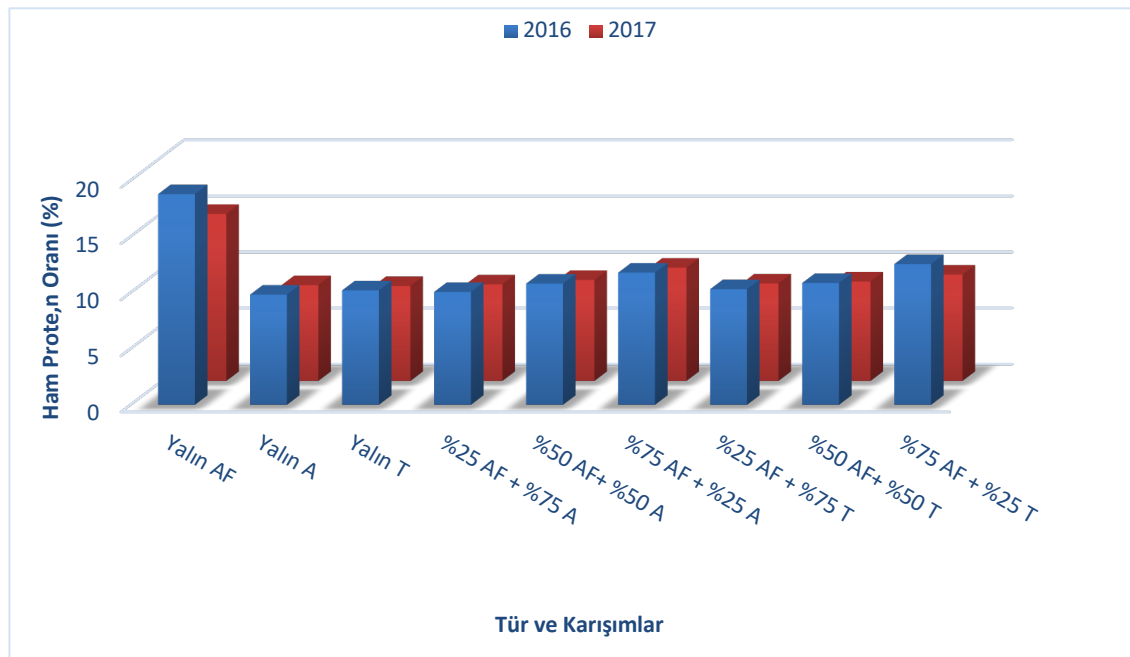
⁺⁺ : Aynı satır içerisinde benzer büyük harflerle gösterilen ortalamalar LSD testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

^{**} : Aynı sütün içerisinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

[#] : Farklı italik büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Araştırmanın iki yılına ait verilerinin birlikte incelenmesi sonucunda, yalın ekim ve karışımlar ham protein oranını istatistiksel olarak önemli ölçüde etkilemiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre en yüksek ham protein oranı yalın ekilen adi fiğden (%16.83) elde edilmiştir. En düşük ham protein oranı yalın arpadan elde edilmiş olsa da yalın tritikale ve %25 AF + %75 A, %25 AF + %75 T karışımları ile aynı istatistiki grupta yer almıştır. Karışımlarda adi fiğ oranı arttıkça ham protein oranı da artmıştır (Yıldırım ve Özaslan Parlak, 2016). Bir baklagil yem bitkisi olan adi fiğ karışımlarında oranın artmasına bağlı olarak ham protein oranının artması beklenen bir sonuçtur. Çünkü baklagillerin protein oranının buğdaygillerden yüksek olduğu yapılan pek çok çalışmada araştırmacılar tarafından bildirilen bir sonuçtur (Lithougidis ve ark., 2011; Yavuz ve Karadağ, 2016; Yıldırım ve Özaslan Parlak, 2016).

Varyans analizi sonuçları yıl x konu interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olduğunu, yani incelenen tür ve karışımların ham protein oranı açısından birbirleri karışındaki durumlarının yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Nitekim araştırmanın ikinci yılında aynı grupta olan %50 AF + %50 T ve %75 AF + %25 T karışımları araştırmanın ilk yılında ve iki yılın ortalamalarında farklı gruplarda yer almışlardır (Çizelge 4.15, Çizelge 4.16, Şekil 4.22).



Şekil 4.22. Yalın ekim ve karışımların ham protein oranlarının yıllara göre değişimi (%)

Farklı ekolojilerde yapılan çalışmalarda ham protein oranını, İptaş ve Yılmaz (1996) fiğ+arpa karışımında %15.80-16.80, fiğ+tritikle karışımında %14.60-17.37, Karaca ve Cimrin (2001) adi fiğ+ arpa karışımında %12.55-%13.57, Alp (2009) tritikale çeşitlerinde %10.63-11.43, Canpolat (2012) arpa ve trikalenin yalın ekiminde sırası ile; %8.2, %7.8, Yücel ve ark. (2012) adi fiğ genotiplerinde; birinci yıl %14.68-24.60, ikinci yıl %17.85-23.90, Kaplan (2013) adi fiğde %17.21-24.76, Önder (2014) adi fiğde %17.9, Yıldırım ve Özasan Parlak (2016) yalın tritikalede %9.53, Çağan ve ark. (2018a) adi fiğ çeşitlerinde %8.1-12.4 olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada yalın ekilen AF, A ve T ortalama ham protein oranları sırası ile %16.83, %9.18 ve %9.33 olarak belirlenmiştir. Adi fiğin arpa ile olan karışımlarında ortalama ham protein oranı %9.33 ile %10.94, tritikale ile olan karışımlarında %9.5 ile %11.01 arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar; İptaş ve Yılmaz (1996), Karaca ve Cimrin (2001), Yücel ve ark. (2012) ve Kaplan (2013)'ın çalışmalarından düşük, Canpolat (2012) ve Çağan ve ark. (2018a)'ın çalışmalarından yüksek, Önder (2014) ve Yıldırım ve Özasan Parlak çalışmaları ile uyum içerisindedir. Araştırmalar arasındaki farklılıkların sebebinin ekolojik koşulların yanı sıra çeşit farklılıkları, karışım oranlarının ve biçim zamanlarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.7. Ham Protein Verimi (kg/da)

Araştırmada ele alınan tür ve karışımların ham protein verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17'de verilmiştir. Yalın ekim ve karışımların ham protein verimleri üzerine biçim zamanı ve konunun etkisi araştırmanın her iki yılında da istatistiksel olarak çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Ham protein verimine ait biçim zamanı x konu interaksiyonunun araştırmanın iki yılında da çok önemli ($p<0.01$) olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın iki yıllık verilerinin birlikte analizinde istatistiksel olarak yıl, biçim zamanı, konu, yıl x biçim zamanı, yıl x konu, biçim zamanı x konu ve yıl x biçim zamanı x konu interaksiyonlarının çok önemli ($p<0.01$) olduğu gözlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre yalın ekim ve karışımların ham protein verimi ortalaması araştırmanın birinci yılında (79.55 kg/da) ikinci yıldan (63.46 kg/da) istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.17. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen ham protein verimlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D.	2016	2017	Birleştirilmiş Yıllar		
		K.O.	K.O.	V.K.	S.D.	K.O.
Blok	2	49.46	95.03	Yıl	1	10480.35**
BZ	2	10578.63**	3027.29**	Blok	4	72.25
Hata	4	36.66	17.10	BZ	2	12410.61**
K	8	2796.27**	588.57**	Yıl x BZ	2	1195.32**
BZx K	16	555.62**	191.85**	Hata	8	26.88
Hata	48	58.46	40.87	K	8	2763.27**
D.K. %		33.10	22.32	Yıl x K	8	621.56**
				BZ x K	16	478.39**
				Yıl x BZ x K	16	269.08**
				Hata	96	49.67
				D.K. %		31.56

*: $p < 0.05$ düzeyinde önemlidir. **: $p < 0.01$ düzeyinde önemlidir. BZ: Biçim Zamanı, K: Konu

Araştırmanın birinci yılında en yüksek ham protein verimi %75 AF+%25 T karışımından (99.13 kg/da) elde edilmiş olsa da %50 AF + %50 T karışımı (%93.26 kg/da) ile aynı istatistiki grupta yer almıştır. İstatistiksel olarak en düşük grupta ise yalın AF (39.68 kg/da) yer almıştır. İkinci yılda ise en yüksek ham protein verimi %25 AF + %75 T (72.69 kg/da) karışımından elde edilmiş, ancak bu verimin %50 AF + %50 A (70.73 kg/da) ve %50 AF + %50 T (69.52 kg/da) karışımlarından ve yalın T (69.92 kg/da)'den elde edilen ham protein verimlerinden istatistiksel olarak farksız olduğu belirlenmiştir.

İki yıllık verilerin birlikte analizinde yalın ekim ve karışımlar ham protein verimini istatistiki olarak önemli derecede etkilemiştir. Birleştirilmiş yılların birlikte analizinde adi fiğ + tritikale karışımlarının tamamı %50 AF + %50 A karışımı dışındaki diğer karışımlara ve saf ekimlere göre önemli derecede daha yüksek ham protein verimi sağlamışlardır. En düşük ham protein verimi yalın ekilen AF'de (43.72 kg/da) belirlenmiştir (Çizelge 4.17, Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen ham protein verimleri (kg/da)

Konular	Biçim Zamanı			Ortalama
	Karınlanma	Çiçeklenme	Süt Olum	
2016				
Yalın AF	33.38 ij ^{±±}	28.54 j	57.13 ı	39.68 <i>f</i> [*]
Yalın A	75.03 fgh	65.03 hı	72.81 fgh	70.96 <i>e</i>
Yalın T	84.75 def	71.13 fghı	96.33 cde	84.07 <i>cd</i>
%25 AF + %75 A	70.16 fghı	71.03 fghı	97.14 cd	79.44 <i>d</i>
%50 AF+ %50 A	71.10 fghı	82.33 f	108.41 c	87.28 <i>bc</i>
%75 AF + %25 A	42.99 i	65.43 hı	107.42 c	71.94 <i>e</i>
%25 AF + %75 T	80.55 fg	80.04 fg	109.97 c	90.18 <i>bc</i>
%50 AF+ %50 T	83.46 ef	72.41 fgh	123.91 b	93.26 <i>ab</i>
%75 AF + %25 T	66.52 ghı	82.42 f	148.45 a	99.13 <i>a</i>
Ortalama	67.55 B ⁺⁺	68.71 B	102.40 A	79.55 <i>A</i> [#]
2017				
Yalın AF	47.89 hı ^{±±}	47.19 ı	48.19 hı	47.76 <i>f</i> [*]
Yalın A	47.51 ı	53.87 fghı	65.75 def	55.71 <i>e</i>
Yalın T	61.62 efg	64.07 defg	78.07 c	67.92 <i>abc</i>
%25 AF + %75 A	48.50 hı	61.72 efg	66.31 de	58.84 <i>de</i>
%50 AF+ %50 A	52.31 ghı	65.44 def	94.42 a	70.73 <i>ab</i>
%75 AF + %25 A	48.24 hı	65.64 def	78.70 c	64.20 <i>bcd</i>
%25 AF + %75 T	61.71 efg	66.83 de	89.54 ab	72.69 <i>a</i>
%50 AF+ %50 T	73.78 cd	53.78 fghı	81.00 bc	69.52 <i>abc</i>
%75 AF + %25 T	59.77 efg	53.92 fghı	77.75 c	63.81 <i>cd</i>
Ortalama	55.70 B ⁺⁺	59.16 B	75.53 A	63.46 <i>B</i>
Ortalama				
Yalın AF	40.64 no ^{±±}	37.87 o	52.66 lm	43.72 <i>e</i> ^{**}
Yalın A	61.27 jk	59.45 kl	69.28 hıij	63.33 <i>d</i>
Yalın T	73.18 ghı	67.60 hıijk	87.20 de	75.99 <i>b</i>
%25 AF + %75 A	59.33 kl	66.37 hıijk	81.73 ef	69.14 <i>c</i>
%50 AF+ %50 A	61.71 jk	73.89 gh	101.42 b	79.00 <i>ab</i>
%75 AF + %25 A	45.62 mn	65.53 ıijk	93.06 cd	68.07 <i>c</i>
%25 AF + %75 T	71.13 ghıı	73.43 ghı	99.75 bc	81.44 <i>a</i>
%50 AF+ %50 T	78.62 fg	63.10 ijk	102.45 b	81.39 <i>a</i>
%75 AF + %25 T	63.15 ijk	68.17 hıij	113.10 a	81.47 <i>a</i>
Ortalama	61.63 B ⁺⁺	63.93 B	88.96 A	71.51

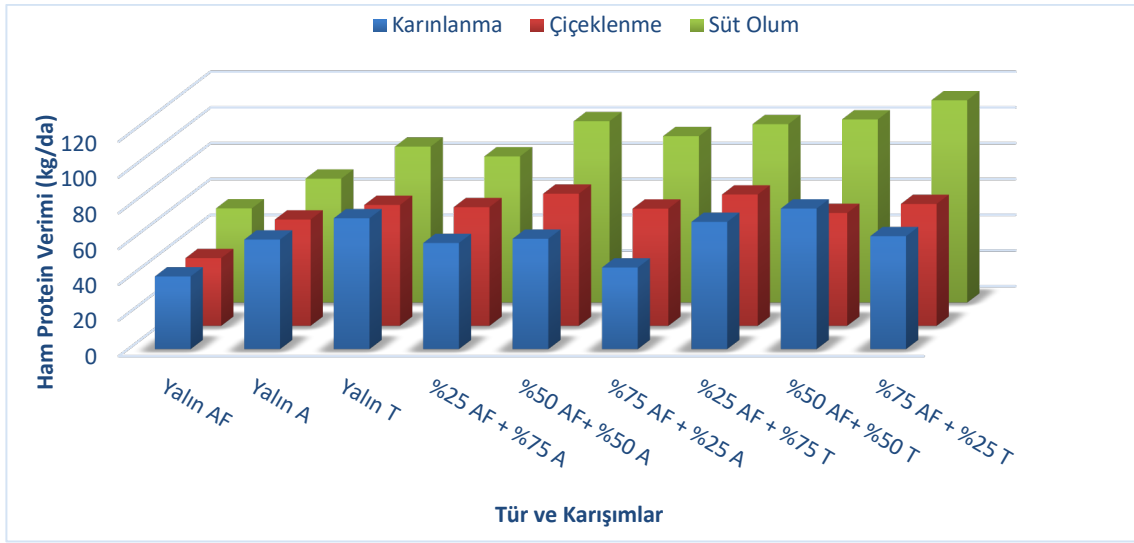
⁺⁺ : Aynı satır içerisinde benzer büyük harflerle gösterilen ortalamalar LSD testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

^{**} : Aynı sütün içerisinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

^{±±} : Aynı satır ve sütun içerisinde benzer küçük harflerle gösterilerin tür ve karışım X biçim zamanı etkileşimini Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

[#] : Farklı italik büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

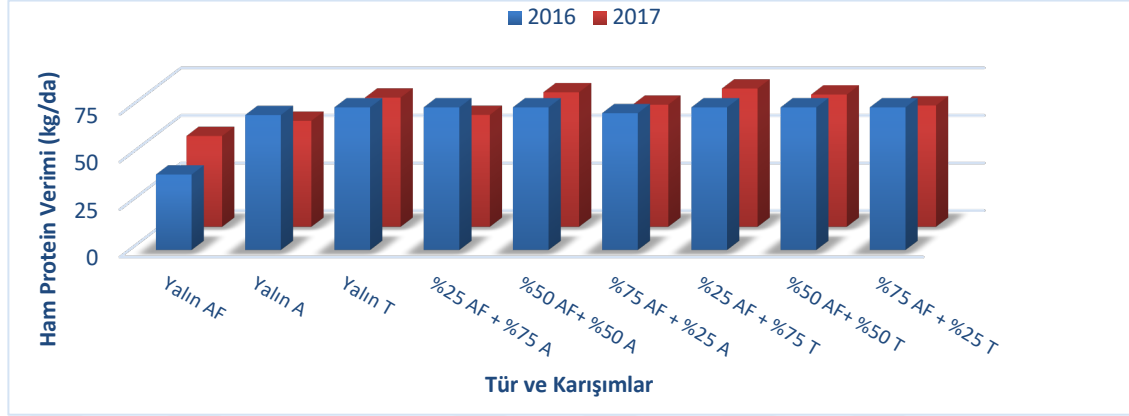
Varyans analizi sonuçlarına göre ham protein verimi bakımından biçim zamanı x konu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Dolayısıyla biçim zamanlarının konular üzerine olan etkisi farklılık göstermiştir. Araştırmadan elde edilen iki yıllık ortalama sonuçlara göre yalın AF, A ve T ile %50 AF + %50 T karışımında karınlanmadan çiçeklenmeye gidildikçe ham protein verimi azalmış, diğer karışımlarda ise artmıştır. Çiçeklenmeden süt olum dönemine gidildikçe ise yalın ekim ve karışımlarda istatistiksel olarak çok önemli artışların olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.17, Çizelge 4.18, Şekil 4.23).



Şekil 4.23. Yalın ekim ve karışımların biçim zamanlarının ham protein verimi üzerine etkisi (kg/da)

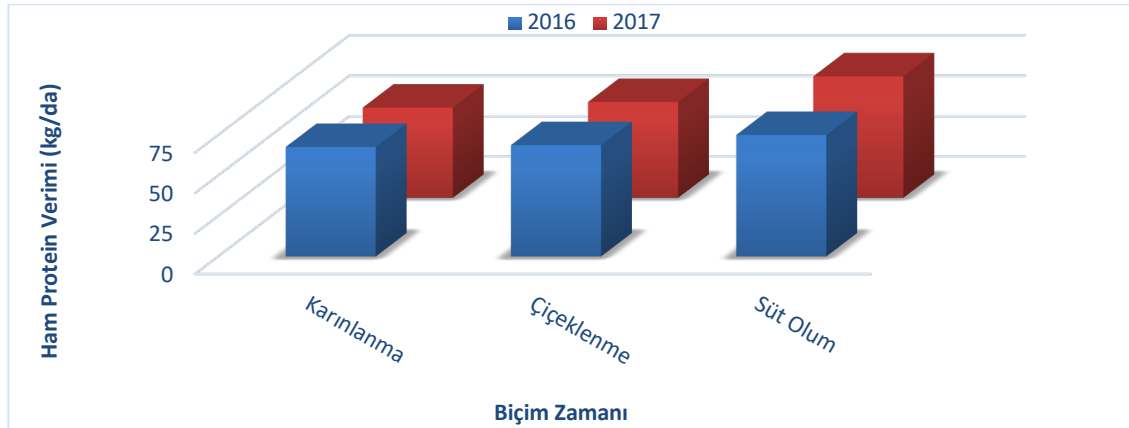
Varyans analizi sonuçları yıl x konu interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olduğunu, yani incelenen tür ve karışımların ham protein verimi açısından birbirleri karşısındaki durumlarının yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Araştırmanın ilk yılında ham protein verimi bakımından %75 AF + %25 T ve %50 AF + %50 T karışımları en yüksek istatistiki grupta yer alırken, ikinci yılda Yalın T ve %50 AF + %50 A, %25 AF + %75 T, %50 AF + %50 T en yüksek istatistiki grupta yer almıştır. Araştırmanın birinci yılında en düşük ham protein verimi ortalaması Yalın A ve %75 AF + %25 A karışımından elde edilirken, ikinci yılda en düşük istatistiki grupta Yalın A ile birlikte %25 AF + %75 A karışımı yer almıştır (Çizelge 4.17, Çizelge 4.18, Şekil 4.24). Ham protein verimi bakımından yalın ekim ve karışımların yıllara göre farklılık göstermesinin sebebi, yalın ekim ve karışımların ham protein oranı ve kuru ot

verimlerinin yıllara göre değişiklik göstermesidir. Çünkü ham protein verimi kuru madde verimi ve ham protein oranı kullanılarak hesaplanmaktadır.



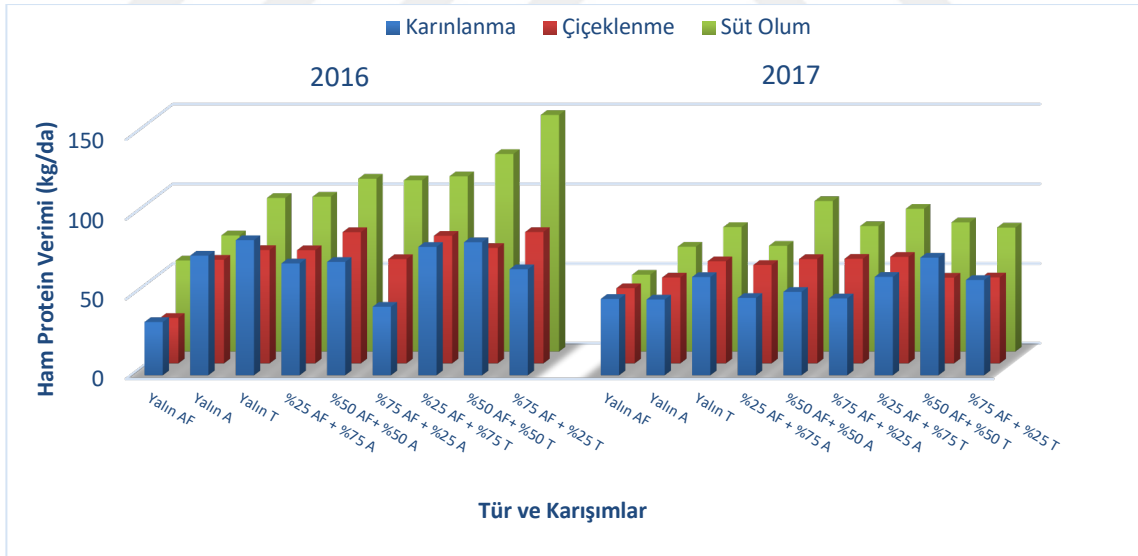
Şekil 4.24. Yalın ekim ve karışımların ham protein verimlerinin yıllara göre değişimi (kg/da)

Varyans analizi sonuçları yıl x biçim zamanı interaksiyonunun önemli olduğunu, yani biçim zamanlarının ham protein verimi üzerine etkisinin yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Araştırmanın her iki yılında da biçim zamanının karınlanmadan süt oluma kadar geciktirilmesi ile ham protein verimi istatistiksel olarak önemli düzeyde artış göstermiştir. Çalışmanın birinci yılında tür ve karışımların karınlanma döneminden elde edilen ham protein verimi ortalaması 67.55 kg/da iken süt olum döneminde %52’lik bir artış göstererek 102.40 kg/da olarak belirlenmiştir. İkinci yılda ise; tür ve karışımların karınlanma döneminden elde edilen ham protein verimi ortalaması 55.70 kg/da iken süt olum döneminde %36’lık bir artış göstererek 75.53 kg/da olarak saptanmıştır (Çizelge 4.17, Çizelge 4.18, Şekil 4.25).



Şekil 4.25. Araştırmanın iki yılına ait karışımların ham protein verimlerinin biçim zamanlarına göre değişimi (kg/da)

Varyans analizi sonuçlarına göre ham protein verimi bakımından yıl x biçim zamanı x konu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuş, ham protein verimi üzerine karışım oranları ve biçim zamanı kombinasyonlarının yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmanın birinci yılında yalın ekimlerde ve %25 AF +%75 T, %50 AF + %50 T karışımlarında karınlanmadan çiçeklenmeye doğru gidildikçe ham protein verimi azalmış, bu azalış yalın tritikalede istatistiki olarak çok önemli olmuş, diğer karışımlarda ise karınlanmadan çiçeklenmeye doğru ham protein verimi artmış, bu artış %75 AF + %25 A ve %75 AF + %25 T karışımlarında istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur. Çiçeklenmeden süt olum dönemine gidildikçe bütün karışımlarda istatistiki olarak ham protein verimi çok önemli derecede artmıştır. Araştırmanın ikinci yılında ise; karınlanmadan çiçeklenmeye doğru gidildikçe ham protein verimi yalın AF ve %50 AF + %50 T karışımında azalış gösterirken, diğer yalın ekim ve karışımlarda artış gözlenmiştir. Birinci yılda olduğu gibi ikinci yılda da çiçeklenmeden süt oluma doğru gidildikçe ham protein verimi önemli derecede artmıştır (Çizelge 4.17, Çizelge 4.18, Şekil 4.26).



Şekil 4.26. Ham protein veriminin yalın ekim ve karışımlarda yıllara ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi

Farklı ekolojilerde farklı tür ve çeşitlerle yapılan çalışmalarda ham protein verimini, İptaş ve Yılmaz (1996) fiğ+arpa karışımında 50.04-58.23 kg/da, Öztürk (1996) fiğ+arpa karışımında 108.0 kg/da, İptaş ve Yılmaz (1998) fiğ+tritikale karışımında 170.9 kg/da, Yaktubay ve Anlarsal (2000) %75 fiğ + %25 arpa karışımında 79.01-83.76 kg/da,

Hatipoğlu ve ark. (1999) %80 AF + % 20 T karışımında 110.9 kg/da ve yalın tritikalede 78.8 kg/da, Büyükburç ve Karadağ (2003) fiğ+tritikale karışımında 156 kg/da, Karadağ ve Büyükburç (2003) yalın adi fiğ ve arpada sırası ile; 29 ve 55 kg/da, Kökten ve ark. (2003) fiğ+tritikale karışımında ilk yıl 59 kg/da, ikinci yıl 52.8 kg/da, Lithourgidis ve ark. (2006) yalın tritikalede 68 kg/da, Çağan ve ark. (2018a) fiğ çeşitlerinde 12.1-31.1 kg/da olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada bütün uygulamaların ve iki yılın ortalaması olarak bulunan ham protein verimi 71.51 kg/da olarak bulunmuştur. Yalın ekimlerde AF, A ve T'nin ham protein verimi ortalamaları sırası ile; 43.72, 63.33, 75.99 kg/da ve %25 AF + %75 A karışımında 69.14 kg/da, %50 AF + %50 A karışımında 79.00 kg/da, %75 AF + %25 A karışımında 68.07 kg/da, %25 AF + %75 T karışımında 81.44 kg/da, %50 AF + %50 T karışımında 81.39 kg/da ve %75 AF + %25 T karışımında 81.47 kg/da olarak belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen ham protein verimi sonuçları; İptaş ve Yılmaz (1996), Karadağ ve Büyükburç (2003), Kökten ve ark. (2003), Lithourgidis ve ark. (2006) ve Çağan ve ark. (2018a)'nın çalışmalarından düşük, Öztürk (1996), İptaş ve Yılmaz (1998), Yaktubay ve Anlarsal (2000), Hatipoğlu ve ark. (1999) ve Büyükburç ve Karadağ (2003)'ün çalışmalarından yüksek bulunmuştur. Çalışmalar arasındaki değişimlerin; ekolojik koşulların, iklim koşullarının, çeşitlerin ve karışım oranlarının farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

4.8. Asit Deterjan Lif Oranı (%)

Araştırmada incelenen tür ve karışımların asit deterjan lif (ADF) oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen ADF oranlarına ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D.	2016	2017	Birleştirilmiş Yıllar		
		K.O.	K.O.	V.K.	S.D.	K.O.
Blok	2	0.13	0.63	Yıl	1	236.17**
BZ	2	209.51**	61.51**	Blok	4	0.38
Hata	4	0.62	0.97	BZ	2	248.42**
K	8	72.87**	57.76**	Yıl x BZ	2	22.61**
BZx K	16	3.002**	1.47	Hata	8	0.80
Hata	48	0.54	1.08	K	8	128.13**
D.K. %		9.42	7.89	Yıl x K	8	2.49**
				BZ x K	16	2.78**
				Yıl x BZ x K	16	1.70*
				Hata	96	0.81
				D.K. %		9.28

*: p<0.05 düzeyinde önemlidir. **: p<0.01 düzeyinde önemlidir. BZ: Biçim Zamanı, K: Konu

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre; birinci yılda elde edilen ADF ortalaması (%38.98), ikinci yılda belirlenen ADF ortalamasından (%36.57) istatistiksel olarak önemli şekilde daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.20). Yıllar arasında ADF oranlarındaki bu farklılığın iklimsel faktörlerden ve iklime bağlı olarak biçimler arasında geçen sürelerin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.20. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen ADF oranları (%)

Konular	Biçim Zamanı			Ortalama
	Karınlanma	Çiçeklenme	Süt Olum	
2016				
Yalın AF	30.67 n ⁺⁺	34.07 l	36.33 ij	33.69 g ^{**}
Yalın A	36.63 ij	38.23 gh ₁	39.87 ef	38.24 e
Yalın T	39.90 ef	43.57 bc	45.87 a	43.11 a
%25 AF + %75 A	35.73 jk	36.70 ij	43.37 bc	38.60 e
%50 AF+ %50 A	35.03 kl	38.60 fgh	42.20 cd	38.61 e
%75 AF + %25 A	32.80 m	37.23 ii	39.03 fg	36.36 f
%25 AF + %75 T	38.97 fg	42.17 cd	44.43 bc	41.86 b
%50 AF+ %50 T	38.17 gh ₁	40.90 de	43.43 bc	40.83 c
%75 AF + %25 T	37.60 hii	39.87 ef	41.10 de	39.52 d
Ortalama	36.17 C ⁺⁺	39.04 B	41.74 A	38.98 A [#]
2017				
Yalın AF	29.20	31.63	34.43	31.76 f ^{**}
Yalın A	35.50	36.83	39.13	37.16 c
Yalın T	38.77	39.67	41.10	39.84 a
%25 AF + %75 A	34.50	36.57	38.73	36.60 c
%50 AF+ %50 A	33.83	34.87	37.83	35.51 d
%75 AF + %25 A	33.13	34.43	35.50	34.36 e
%25 AF + %75 T	38.17	39.33	40.57	39.36 a
%50 AF+ %50 T	37.93	38.07	39.03	38.34 b
%75 AF + %25 T	35.20	36.33	36.97	36.17 cd
Ortalama	35.14 C ⁺⁺	36.42 B	38.14 A	36.57 B
Ortalama				
Yalın AF	29.93 o ⁺⁺	32.86 n	35.40 klm	32.72 g ^{**}
Yalın A	36.06 jkl	37.56 hii	39.50 ef	37.70 d
Yalın T	39.34 ef	41.62 bc	43.48 a	41.48 a
%25 AF + %75 A	35.11 lm	36.63 ij	41.05 cd	37.60 de
%50 AF+ %50 A	34.44 m	36.72 ij	40.03 de	37.06 e
%75 AF + %25 A	32.94 n	35.84 jkl	37.27 ii	35.36 f
%25 AF + %75 T	38.57 fgh	40.77 cd	42.51 ab	40.61 b
%50 AF+ %50 T	38.05 gh ₁	39.50 ef	41.22 c	39.59 c
%75 AF + %25 T	36.39 ijk	38.10 gh ₁	39.04 efg	37.84 d
Ortalama	35.65 C ⁺⁺	37.73 B	39.94 A	37.77

⁺⁺ : Aynı satır içerisinde benzer büyük harflerle gösterilen ortalamalar LSD testine göre, p< 0,01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

^{**} : Aynı sütun içerisinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre, p< 0,01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

⁺⁺ : Aynı satır ve sütun içerisinde benzer küçük harflerle gösterilerin tür ve karışım X biçim zamanı etkileşimini Duncan testine göre, p< 0,01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

[#] : Farklı italik büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

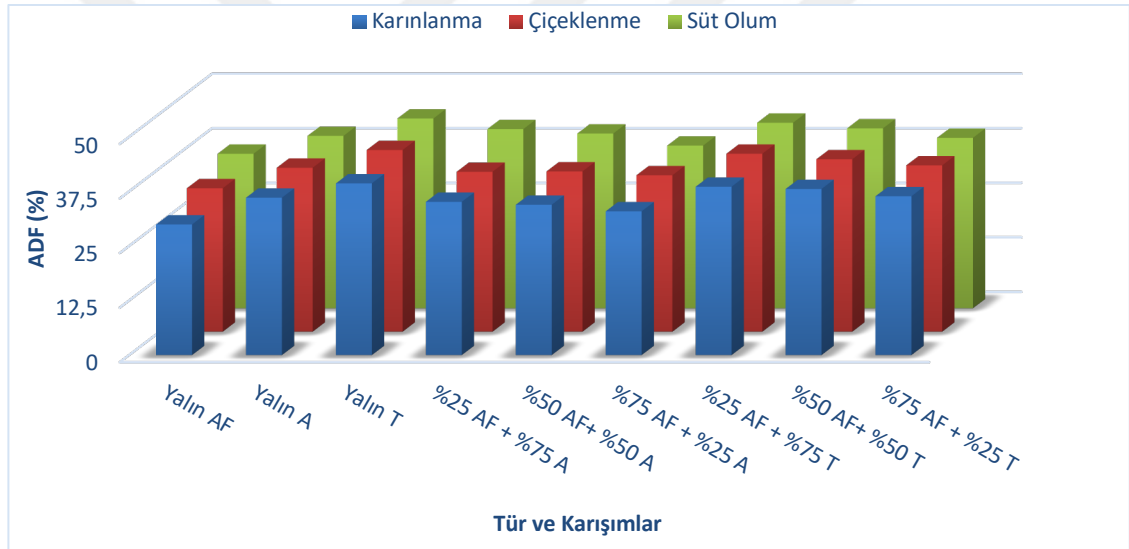
ADF oranı üzerine biçim zamanı ve karışım oranlarının etkisi incelendiğinde, her iki yılda da istatistiki olarak biçim zamanı ve konu çok önemli ($p<0.01$) bulunurken, biçim zamanı x konu interaksyonu birinci yılda çok önemli ($p<0.01$) ikinci yılda önemsiz bulunmuştur. Birleştirilmiş yılların istatistiksel analizinde ADF oranı üzerine biçim zamanı ve karışım oranlarının etkisinin yıl, biçim zamanı, konu parametreleri ile yıl x biçim zamanı, yıl x konu ve biçim zamanı x konu interaksyonlarında çok önemli ($p<0.01$), yıl x biçim zamanı x konu interaksyonunda önemli ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.19).

Araştırmanın iki yılına ait verilerin birlikte analizinde biçim zamanlarının ADF oranlarını istatistiki olarak önemli ölçüde etkilediği belirlenmiştir. Biçim zamanları geciktikçe ADF oranları istatistiki olarak önemli seviyede artış göstermiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre karınlanma, çiçeklenme ve süt olum dönemlerine ait ADF oranlarının sırası ile; %35.65, %37.73 ve %39.94 olduğu tespit edilmiştir. Bitkilerde hasat zamanı geciktirildikçe ham protein oranı azalırken ADF oranı artmaktadır (Van Soest, 1985; Kavut ve ark., 2014). Yine hasat zamanı geciktikçe yaprak/sap oranı azalmakta ve kalite düşmektedir. Sap oranının artması ile birlikte bitkinin hücre duvarı yapısında bulunan ve bitkinin dayanıklılığını sağlayan selüloz oranı artmaktadır. Hasat zamanı geciktirildikçe bitkilerin ham protein oranı azalmakta, hücre duvarını oluşturan sindirimi güç olan lif gibi unsurların miktarı artış göstermektedir (Tan ve Menteşe, 2003).

Araştırmanın her iki yılına ait ortalama ADF oranları incelendiğinde; birinci yıl en düşük ADF oranı yalın AF'den (%33.69), en yüksek oran ise yalın T'den elde edilirken, ikinci yıl en düşük ADF oranı yine yalın AF'den (%31.76), en yüksek oran ise yine yalın T (%39.84)'den elde edilmiş, ancak yalın T'nin ADF oranı ve %25 AF + %75 T karışımından (%39.36) istatistiksel olarak farksız olmuştur. Yemin sindirilebilirliğinin bir ifadesi olan ADF oranının; bitki, tür ve çeşide göre farklılık gösterdiğini pek çok araştırmacı baklagil ve buğdaygillerle yürüttükleri çalışmalarında ifade etmişlerdir (Tan ve Menteşe, 2003; Yavuz, 2005; Akbay Tohumcu ve Temel, 2020). Cherney ve ark. (1985) baklagillerin ve buğdaygillerin ADF oranlarının birbirlerinden farklı olmasının sebebinin bitkilerin anatomik yapıları ve kimyasal kompozisyonlarından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Karışımlarda baklagil oranının artması ile birlikte ADF oranının azaldığını pek çok araştırmacı bildirmişlerdir ve araştırmacıların bulguları bu çalışmadan

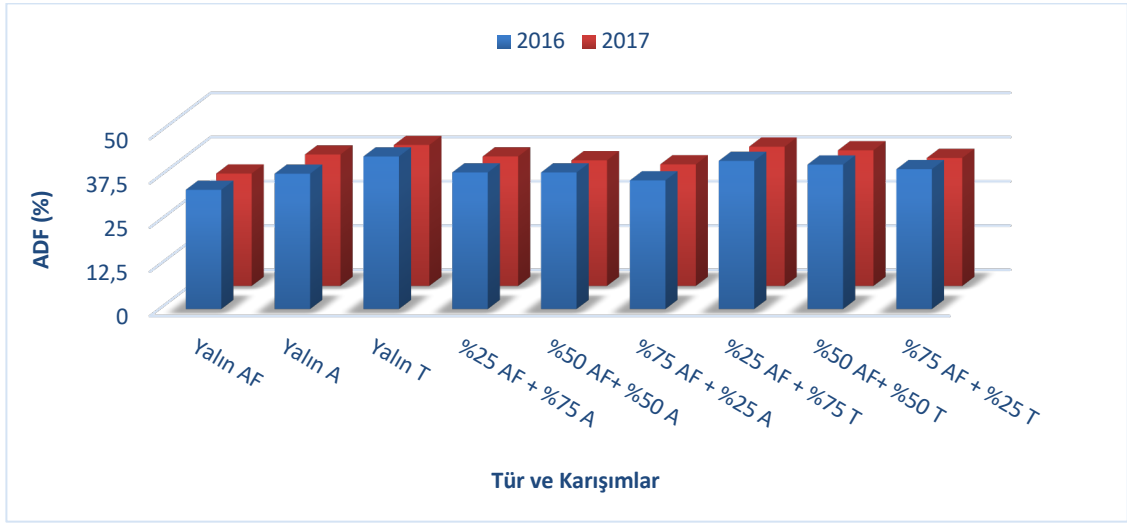
elde edilen sonuçlarla uyum içerisindedir (Linn ve Martin, 1999; Lithourgidis ve ark, 2006; Kavut ve ark., 2014).

Araştırmada incelenen tür ve karışımların ADF oranlarına ait varyans analiz sonuçlarına göre biçim zamanı x konu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur, yani biçim zamanlarının konular üzerine olan etkisi farklılık göstermiştir. Nitekim, %75 AF + %25 T karşımı dışındaki karışımlar ve saf ekimlerde biçim zamanının gecikmesi ADF oranında sürekli artışa neden olmuştur. %75 AF + %25 T karşımında ise biçimin çiçeklenme döneminden süt olum dönemine geciktirilmesi ADF oranında çiçeklenme dönemine göre istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır (Çizelge 4.19, Çizelge 4.20, Şekil 4.27).



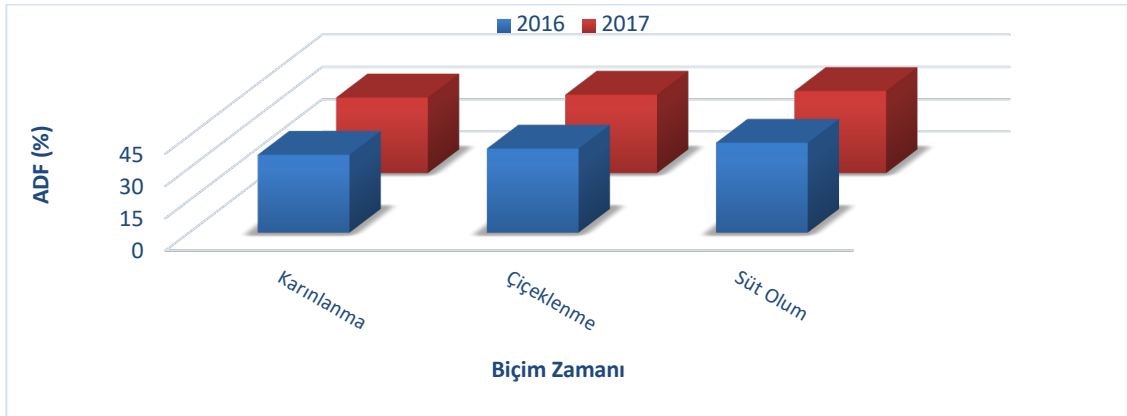
Şekil 4.27. Yalın ekim ve karışımların biçim zamanlarının ADF oranı üzerine etkisi (%)

İki yıllık ortalama sonuçların varyans analizine göre yıl x konu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuş, yani incelenen karışımların ADF oranı bakımından birbirleri karşısındaki durumlarının yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Nitekim araştırmanın birinci yılında ve iki yıllık ortalamada istatistiksel olarak aynı grupta yer alan %25 AF + %75 A ve %50 AF + %50 A karışımları araştırmanın ikinci yılında farklı grupta yer almışlardır (Çizelge 4.19, Çizelge 4.20, Şekil 4.28).



Şekil 4.28. Yalın ekim ve karışımların ADF oranının yıllara göre değişimi (%)

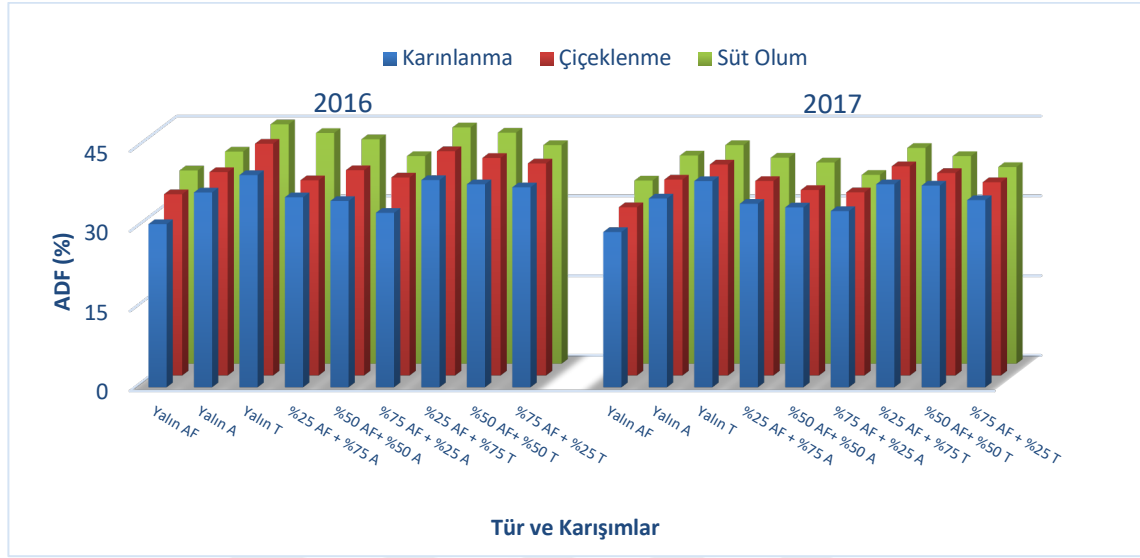
Varyans analizi sonuçları yıl x biçim zamanı interaksiyonunun istatistiksel olarak çok önemli olduğunu, yani biçim zamanlarının tür ve karışımların ADF oranı üzerine etkisinin yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Nitekim araştırmanın birinci yılında tüm biçim zamanlarından elde edilen ADF oranlarının ortalaması (38.98), araştırmanın birinci yılında elde edilen ortalamadan (36.57) istatistik olarak önemli şekilde yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.19, Çizelge 4.20, Şekil 4.29).



Şekil 4.29. Araştırmanın iki yılına ait yalın ekim ve karışımların ADF oranının biçim zamanlarına göre değişimi (%)

Varyans analizi sonuçlarına göre ADF oranı bakımından yıl x biçim zamanı x konu interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuş, ADF oranı üzerine karışım oranları ve biçim zamanı kombinasyonlarının yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmanın birinci yılında yalın ekim ve karışımların ADF oranları karınlanmadan çiçeklenmeye, çiçeklenmeden süt olum dönemine doğru gidildikçe

istatistiksel olarak önemli artışlar gösterirken, araştırmanın ikinci yılında ise yalın ekim ve karışımların ADF oranlarında istatistiksel olarak önemli değişimler gerçekleşmemiştir (Çizelge 4.19, Çizelge 4.20, Şekil 4.30).



Şekil 4.30. ADF oranının yalın ekim ve karışımlarda yıllara ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi

Farklı ekolojik koşullarda, farklı çeşitlerle yürütülen çalışmalarda ADF oranını, Canpolat (2012) tritikalede %29.6, arpada %29.8, Yücel ve ark. (2012) adi fiğ genotiplerinde %24.75-35.16, Kaplan (2013) fiğ çeşit ve genotiplerinde %26.28-45.43, Coşkun ve ark. (2014) arpanın karınlanma ve süt olum dönemlerinde sırası ile; %29.7 ve % 28.8, tritikalenin karınlanma ve süt olum dönemlerinde ise sırası ile; %30.8 ve %27.8, Çağan ve ark. (2018a) fiğ hat ve çeşitlerinde %29.5-37.3, Çağan ve ark. (2018b) adi fiğ çeşitlerinde %27.2-35.5, Gülümser ve ark. (2017) %50 AF + %50 A karışımında birinci yıl %30.89, ikinci yıl %34.58, %75 AF + %25 A karışımında iki yıl sırası ile; %29.06 ve %34.44, %50 AF + %50 T karışımında iki yıl sırası ile; %29.70 ve %32.76, %75 AF + %25 T karışımında iki yıl sırası ile; %28.06 ve %33.02, yalın AF, A ve T'nin ADF oranlarının sırası ile; %27.80-%30.30, %33.40-36.53, %33.64-35.02 olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen ADF oranları; yalın AF'de %32.72, yalın A'da %37.7, yalın T'de %41.48, %50 AF + %50 A karışımında %37.06 ve %50 AF + %50 T karışımında %39.59 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar; Canpolat (2012), Coşkun ve ark. (2014) ve Gülümser ve ark. (2017)'nin çalışmalarından yüksek, Kaplan (2013), Çağan ve ark. (2018a) ve Çağan ve ark. (2018b)'nin çalışmaları ile uyum içerisindedir. Çalışmalar arasındaki bu farklılıkların sebebinin ekolojik

koşulların, iklim koşullarının, çeşit ve karışım oranlarının farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

4.9. Asit Deterjan Lignin Oranı (%)

Araştırmada ele alınan tür ve karışımların asit deterjan lignin (ADL) oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’ de verilmiştir. ADL oranları üzerine biçim zamanı ve karışım oranlarının etkisi incelendiğinde, her iki yılda da istatistiksel olarak biçim zamanı ve konu çok önemli ($p<0.01$) bulunurken, biçim zamanı x konu interaksiyonunun da her iki yılda çok önemli ($p<0.01$) olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın iki yılına ait verilerin birlikte analizinde ADL oranı üzerine yıl, biçim zamanı, konu parametreleri ile yıl x konu, biçim zamanı x konu ve yıl x biçim zamanı x konu interaksiyonlarının çok önemli ($p<0.01$) etki ettiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.21. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen ADL oranlarına ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D.	2016	2017	Birleştirilmiş Yıllar		
		K.O.	K.O.	V.K.	S.D.	K.O.
Blok	2	0.005	0.003	Yıl	1	0.29**
BZ	2	5.70**	5.40**	Blok	4	0.004
Hata	4	0.002	0.01	BZ	2	11.09**
K	8	5.90**	4.34**	Yıl x BZ	2	0.01
BZ x K	16	0.04**	0.08**	Hata	8	0.004
Hata	48	0.01	0.01	K	8	10.11**
D.K. %		12.85	11.58	Yıl x K	8	0.12**
				BZ x K	16	0.08**
				Yıl x BZ x K	16	0.04**
				Hata	96	0.01
				D.K. %		12.22

** : $p<0.01$ düzeyinde önemlidir. BZ: Biçim Zamanı, K: Konu

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre yalın ekim ve karışımların ADL oranlarına ait ortalamalar araştırmanın birinci yılında (%6.72) ikinci yıldan (%6.63) istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek bulunmuştur.

Araştırmanın her iki yılında da yılında en yüksek ADL oranı yalın ekilen adi fiğden (sırası ile; %7.86, %7.82) elde edilmiştir. İstatistiksel olarak en düşük ADL oranı ise araştırmanın her iki yılında da yalın ekilen tritikaleden (sırası ile; %5.3, %5.53) elde edilmiştir. Karışımlar içerisinde araştırmanın her iki yılında %25 AF + %75 A karışımı ve %25 AF + %75 T karışımı diğer karışımlara göre önemli derecede daha düşük ADL

oranı göstermişlerdir. Karışımlar içerisinde buğdaygillerin oranı arttıkça ADL oranı düşmüştür (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen ADL oranları (%)

Konular	Biçim Zamanı			Ortalama
	Karınlanma	Çiçeklenme	Süt Olum	
2016				
Yalın AF	7.43 d ^{±±}	7.83 bc	8.30 a	7.86 a ^{**}
Yalın A	5.37 k	5.77 ij	6.43 g	5.86 f
Yalın T	4.97 l	5.30 k	5.63 j	5.30 g
%25 AF + %75 A	5.97 ı	6.53 g	6.77 f	6.42 e
%50 AF+ %50 A	6.57 g	6.93 e	7.30 d	6.93 c
%75 AF + %25 A	7.00 e	7.37 d	7.97 b	7.44 b
%25 AF + %75 T	5.87 ii	6.47 g	7.03 e	6.46 e
%50 AF+ %50 T	6.27 h	6.73 f	7.47 d	6.82 d
%75 AF + %25 T	6.97 e	7.43 d	7.77 c	7.39 b
Ortalama	6.27 C ⁺⁺	6.71 B	7.19 A	6.72 A [#]
2017				
Yalın AF	7.37 cd ^{±±}	7.63 b	8.47 a	7.82 a ^{**}
Yalın A	5.57 oö	5.87 lm	6.43 ij	5.96 f
Yalın T	5.20 p	5.47 ö	5.93 l	5.53 g
%25 AF + %75 A	5.77 mn	6.33 jk	6.80 h	6.30 e
%50 AF+ %50 A	6.57 ii	6.67 hı	7.13 ef	6.79 c
%75 AF + %25 A	6.97 g	7.10 fg	7.50 bc	7.19 b
%25 AF + %75 T	5.63 no	6.53 ii	6.80 h	6.32 e
%50 AF+ %50 T	6.23 k	6.57 ii	7.27 de	6.69 d
%75 AF + %25 T	6.53 ii	7.27 de	7.53 b	7.11 b
Ortalama	6.20 C ⁺⁺	6.60 B	7.10 A	6.63 B
Ortalama				
Yalın AF	7.40 c ^{±±}	7.73 b	8.38 a	7.84 a ^{**}
Yalın A	5.47 l	5.82 jk	6.43 ı	5.91 g
Yalın T	5.08 m	5.38 l	5.78 jk	5.42 h
%25 AF + %75 A	5.87 j	6.43 ı	6.78 f	6.36 f
%50 AF+ %50 A	6.57 gh	6.80 f	7.22 d	6.86 d
%75 AF + %25 A	6.98 e	7.23 d	7.73 b	7.32 b
%25 AF + %75 T	5.75 k	6.50 hı	6.92 e	6.39 f
%50 AF+ %50 T	6.25 i	6.65 g	7.37 c	6.76 e
%75 AF + %25 T	6.75 f	7.35 c	7.65 b	7.25 c
Ortalama	6.24 C ⁺⁺	6.66 B	7.14 A	6.68

⁺⁺ : Aynı satır içerisinde benzer büyük harflerle gösterilen ortalamalar LSD testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

^{**} : Aynı sütun içerisinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

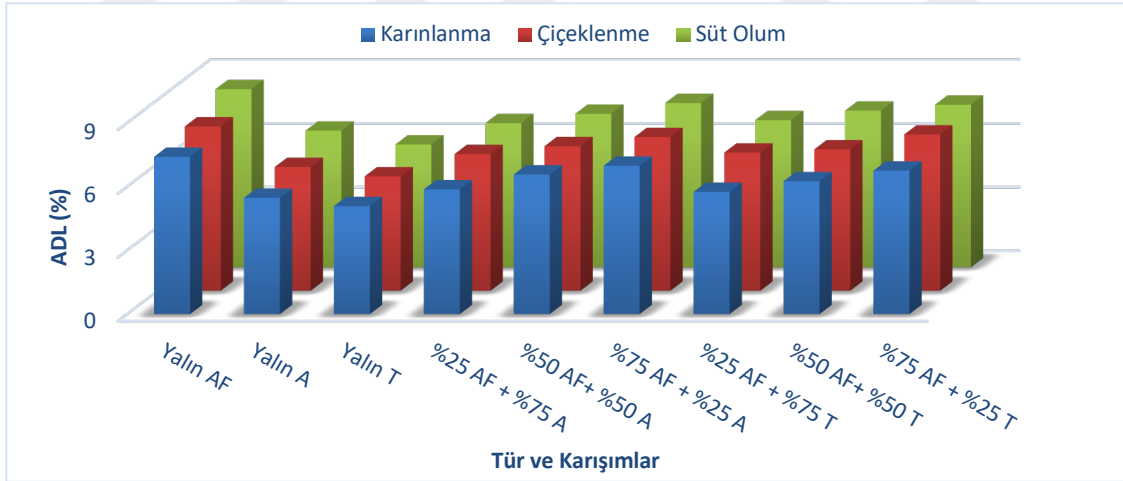
^{±±} : Aynı satır ve sütun içerisinde benzer küçük harflerle gösterilerin tür ve karışım X biçim zamanı etkileşimini Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

[#] : Farklı italik büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

İki yıllık verilerin birlikte analizinde yalın ekim ve karışımlar ADL oranlarını istatistiksel olarak önemli şekilde etkilemiştir. Birleştirilmiş yılların birlikte analizinde en düşük ADL

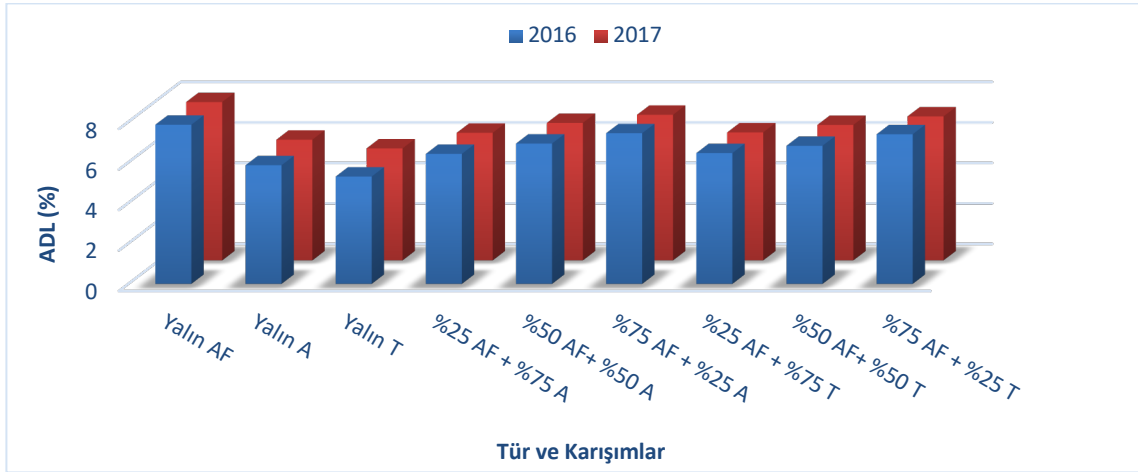
oranı yalın tritikaleden (%5.42), en yüksek ADL oranı yalın ekilen adi fiğden (%7.84) elde edilmiştir. Karışımlar içerisinde %25 AF + %75 A karışımı ve %25 AF + %75 T karışımı diğer karışımlara göre daha düşük ADL oranı göstermiştir. En düşük ADL oranları yalın ekilen buğdaygillerden elde edilmiştir. Bunun sebebi buğdaygillerin hücre duvarındaki lignin içeriğinin adi fiğ gibi dikotiledonlardan daha düşük olmasıdır (Lithourgidis ve ark., 2006). Karışımlarda adi fiğ oranı arttıkça karışımların ADL oranları da artmıştır. Birçok araştırmacı baklagillerin ADL oranlarının buğdaygillerden daha yüksek olduğunu yaptıkları çalışmalarda bildirmişlerdir ve bu sonuçlar bulgularımız ile uyum içerisindedir (Van Soest, 1985; Linn ve Martin, 1999; Lithourgidis ve ark., 2006).

Varyans analizi sonuçlarına göre tür ve karışımların ADL oranı bakımından biçim zamanı x konu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur, yani biçim zamanlarının konular üzerine olan etkisi farklılık göstermiştir. Araştırmadan elde edilen iki yıllık ortalama verilerine göre yalın ekim ve karışımlardan elde edilen ADL oranı karınlanmadan çiçeklenmeye doğru ve çiçeklenmeden süt olum dönemine doğru istatistiki olarak çok önemli artışlar göstermiştir (Çizelge 4.21, Çizelge 4.22, Şekil 4.31).



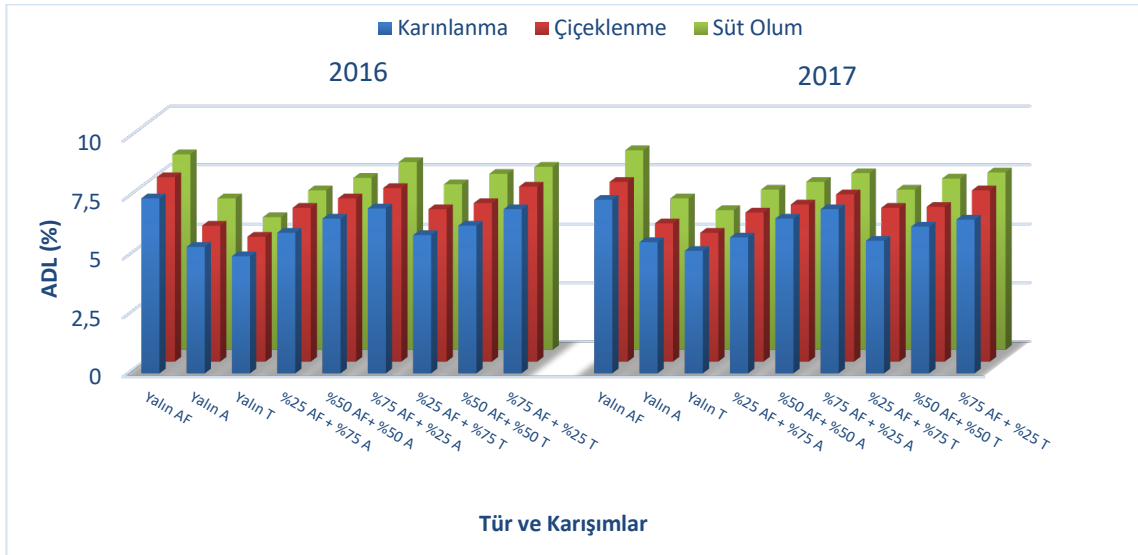
Şekil 4.31. Yalın ekim ve karışımların biçim zamanlarının ADL oranı üzerine etkisi (%)

Varyans analizi sonuçlarına göre yıl x konu interaksyonu önemli bulunmuş, yani araştırmada incelenen tür ve karışımların ADL oranı bakımından birbirleri karşısındaki durumlarının yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmanın birinci yılında ikinci yıla göre yalın A ve yalın T'den elde edilen ADL oranları artarken diğer yalın ekim ve karışımların ADL oranları azalmıştır (Çizelge 4.21, Çizelge 4.22, Şekil 4.32).



Şekil 4.32. Yalın ekim ve karışımların ADL oranının yıllara göre değişimi (%)

Varyans analizi sonuçlarına göre ADL oranı bakımından yıl x biçim zamanı x konu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuş, ADL oranı üzerine karışım oranları ve biçim zamanı kombinasyonlarının yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmanın her iki yılında da yalın ekim ve karışımların ADL oranları karınlanmadan çiçeklenme dönemine doğru, çiçeklenme döneminden süt olum dönemine doğru istatistiksel olarak önemli artışlar göstermiştir (Çizelge 4.21, Çizelge 4.22, Şekil 4.33).



Şekil 4.33. ADL oranının yalın ekim ve karışımarda yıllara ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi

Farklı ekolojilerde farklı çeşit ve karışım oranları ile yapılan çalışmalarda ADL oranını; Canpolat (2012) tritikalede %7.5, Coşkun ve ark. (2014) arpanın karınlanma ve süt olum dönemlerinde sırası ile; %4.5 ve %6.7 tritikalenin karınlanma ve süt olum dönemlerinde

sırası ile; %5.0 ve %6.4, Kır (2014) yalın macar fiğde %7.7, yalın arpada %5.5, yalın tritikalede % 5.0, %25 MF + %75 A karışımında %6.0, Temel ve ark. (2015) adi fiğ çeşitlerinde %4.39-%7.06, Yıldırım ve Özaslan Parlak (2016) yalın fiğde %5.0, tritikalede %3.30, %25 fiğ + %75 T karışımında %4.21 olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmada iki yıllık ortalama sonuçlara göre yalın adi fiğ, arpa ve tritikalenin ADL oranları sırası ile; %7.84, %5.91, %5.42 ve %25 AF + %75 A karışımında %6.36, %75 AF + %25 A %7.32, %25 AF + %75 T karışımında %7.32, %75 AF + %25 T karışımında %7.25 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar; Canpolat (2012)'dan düşük, Temel ve ark. (2015) ve Yıldırım ve Özaslan Parlak (2016)'dan yüksek, Coşkun ve ark. (2014) ve Kır (2014)'ın sonuçları ile uyum içerisindedir. Çalışmalar arasındaki bu farklılıkların sebeplerinin ekolojik ve iklimsel farklılıklar ile çeşit ve karışım oranlarının farklılığı olduğu düşünülmektedir.

4.10. Nötral Deterjan Lif Oranı (%)

Araştırmada incelenen tür ve karışımların nötral deterjan lignin (NDF) oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'de verilmiştir. NDF oranı üzerine biçim zamanı ve karışım oranlarının etkisi incelendiğinde, araştırmanın iki yılında da istatistiksel olarak biçim zamanı ve konu çok önemli ($p<0.01$) bulunurken, biçim zamanı x konu interaksiyonunun birinci yılda önemli ($p<0.05$) ikinci yılda ise çok önemli ($p<0.01$) olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş yılların istatistiksel analizinde yıl, biçim zamanı, konu parametreleri ile yıl x konu, biçim zamanı x konu ve yıl x biçim zamanı x konu interaksiyonunda çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Çizelge 4.23. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen NDF oranlarına ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D.	2016	2017	Birleştirilmiş Yıllar		
		K.O.	K.O.	V.K.	S.D.	K.O.
Blok	2	3.13	5.25*	Yıl	1	120.64**
BZ	2	271.65**	338.76**	Blok	4	4.19*
Hata	4	1.40	0.31	BZ	2	608.56**
K	8	245.74**	290.54**	Yıl x BZ	2	1.85
BZ x K	16	4.02*	11.71**	Hata	8	0.85
Hata	48	1.83	1.43	K	8	517.31**
D.K. %		10.72	12.25	Yıl x K	8	18.97**
				BZ x K	16	10.23**
				Yıl x BZ x K	16	5.50**
				Hata	96	1.63
				D.K. %		11.57

*: $p<0.05$ düzeyinde önemlidir. **: $p<0.01$ düzeyinde önemlidir. BZ: Biçim Zamanı, K: Konu

Araştırmanın ilk yılında bütün uygulamaların ortalaması olarak elde edilen NDF oranının (%53.92) ikinci yılda belirlenen NDF oranından (%52.19) istatistiksel olarak önemli düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen NDF oranları (%)

Konular	Biçim Zamanı			Ortalama
	Karınlanma	Çiçeklenme	Süt Olum	
	2016			
Yalın AF	41.43 j [±]	44.83 i	45.17 i	43.81 <i>f</i> ^{**}
Yalın A	52.37 h	57.57 def	60.17 abc	56.70 <i>b</i>
Yalın T	55.67 efg	60.57 ab	62.07 a	59.43 <i>a</i>
%25 AF + %75 A	52.00 h	55.90 efg	57.77 cdef	55.22 <i>c</i>
%50 AF+ %50 A	48.43 ı	55.90 efg	56.63 defg	53.66 <i>d</i>
%75 AF + %25 A	43.57 ij	45.60 i	51.67 h	46.94 <i>e</i>
%25 AF + %75 T	55.27 fg	58.50 bcd	60.17 abc	57.98 <i>b</i>
%50 AF+ %50 T	54.67 g	57.93 cde	59.17 bcd	57.26 <i>b</i>
%75 AF + %25 T	50.40 hı	55.60 efg	56.73 defg	54.24 <i>cd</i>
Ortalama	50.42 C ⁺⁺	54.71 B	56.62 A	53.92 <i>A</i> [#]
2017				
Yalın AF	40.33 l ^{±±}	44.63 ij	45.27 ij	43.41 <i>g</i> ^{**}
Yalın A	53.60 def	55.73 cd	59.90 a	56.41 <i>b</i>
Yalın T	54.20 def	60.67 a	61.87 a	58.91 <i>a</i>
%25 AF + %75 A	46.20 hii	54.80 def	57.87 bc	52.96 <i>c</i>
%50 AF+ %50 A	43.27 jk	52.93 f	55.43 de	50.54 <i>d</i>
%75 AF + %25 A	42.13 kl	45.53 ii	48.70 g	45.46 <i>f</i>
%25 AF + %75 T	54.03 def	59.97 a	61.70 a	58.57 <i>a</i>
%50 AF+ %50 T	53.37 ef	55.47 de	57.67 bc	55.50 <i>b</i>
%75 AF + %25 T	47.43 ghı	48.07 gh	48.37 g	47.96 <i>e</i>
Ortalama	48.29 C ⁺⁺	53.09 B	55.20 A	52.19 <i>B</i>
Ortalama				
Yalın AF	40.88 n ^{±±}	44.75 l	45.22 l	43.61 <i>h</i> ^{**}
Yalın A	52.99 iij	56.63 ef	60.00 bc	56.56 <i>c</i>
Yalın T	54.94 gh	60.62 abc	61.96 a	59.17 <i>a</i>
%25 AF + %75 A	49.11 k	55.33 fgh	57.81 de	54.09 <i>d</i>
%50 AF+ %50 A	45.86 l	54.43 ghi	56.04 fg	52.10 <i>e</i>
%75 AF + %25 A	42.84 m	45.56 l	50.19 k	46.20 <i>g</i>
%25 AF + %75 T	54.65 gh	59.25 cd	60.93 ab	58.27 <i>b</i>
%50 AF+ %50 T	54.01 hii	56.71 ef	58.41 d	56.38 <i>c</i>
%75 AF + %25 T	48.93 k	51.83 j	52.56 ij	51.10 <i>f</i>
Ortalama	49.35 C ⁺⁺	53.90 B	55.91 A	53.05

⁺⁺ : Aynı satır içerisinde benzer büyük harflerle gösterilen ortalamalar LSD testine göre, p< 0,01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

^{**} : Aynı sütün içerisinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre, p< 0,01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

[±] : Aynı satır ve sütun içerisinde benzer küçük harflerle gösterilerin tür ve karışım X biçim zamanı etkileşimini Duncan testine göre, p< 0,05 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

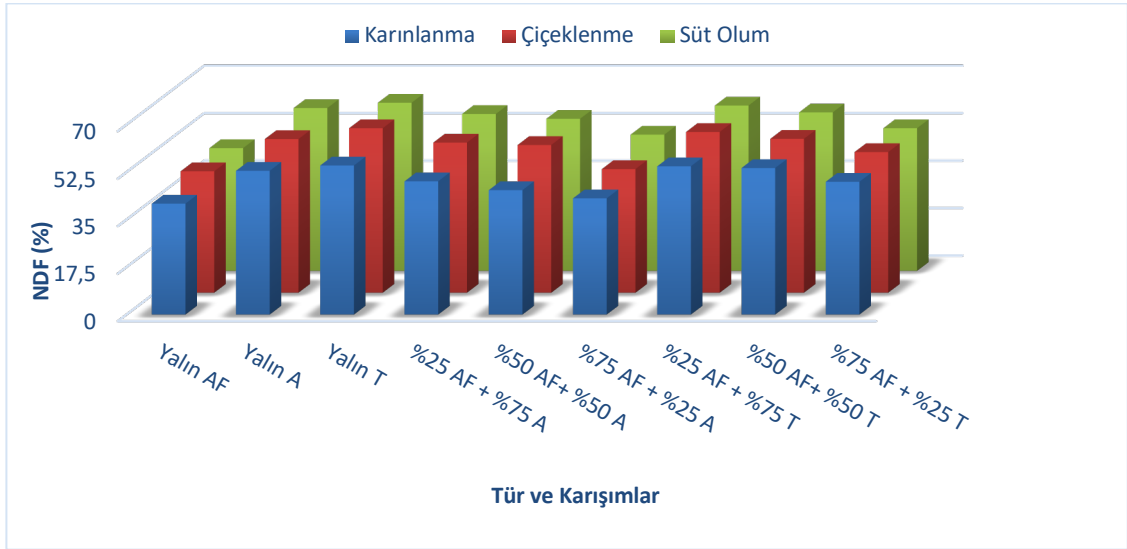
^{±±} : Aynı satır ve sütun içerisinde benzer küçük harflerle gösterilerin tür ve karışım X biçim zamanı etkileşimini Duncan testine göre, p< 0,01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

[#] : Farklı italik büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Birleştirilmiş yılların analizinde biçim zamanının yalın ekim ve karışımların NDF oranını istatistiki olarak önemli seviyede etkilediği saptanmıştır. Biçim zamanı ilerledikçe yalın ekim ve karışımların NDF oranlarının istatistiksel olarak arttığı gözlenmiştir (Çizelge 4.24). Hasat zamanı ilerledikçe yem içindeki lignin oranı artmakta ve böylece yemlerin sindirilebilirliği azalmaktadır (Yavuz, 2005). Araştırmanın iki yıllık ortalama verilerine göre yalın ekim ve karışımların NDF oranları karınlanma, çiçeklenme ve süt olum dönemlerinde sırası ile; %49.35, %53.90 ve %55.91 olarak belirlenmiştir.

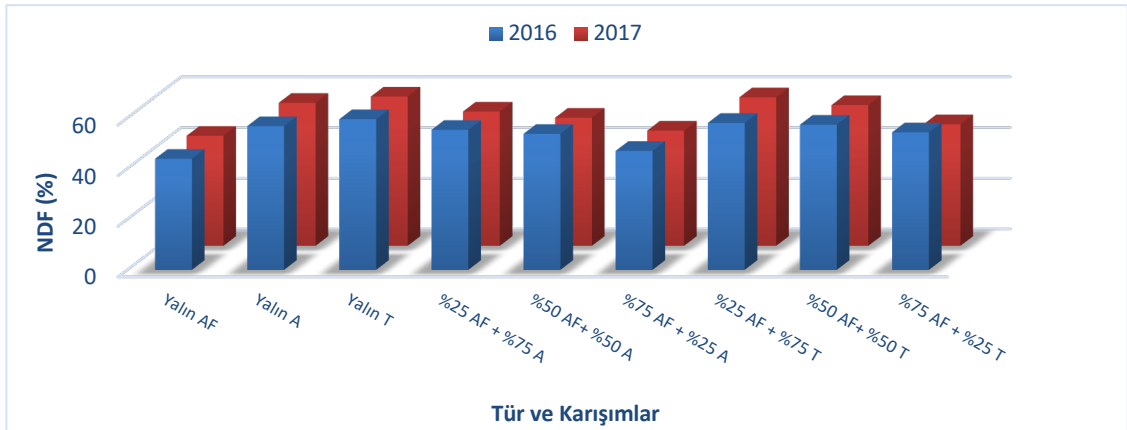
İki yıllık NDF oranlarının birleştirilmiş analizi sonuçlarına göre, yalın ekim ve karışımların NDF oranını istatistiki olarak önemli ölçüde etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.23). İki yıllık ortalama sonuçlara göre yalın ekilen tritikalenin NDF oranı (%59.17) istatistiksel olarak diğer konulardan önemli derecede yüksek bulunmuş, yalın ekilen adi fiğın NDF oranı (%43.61) ise diğer konulardan önemli derecede daha düşük bulunmuştur. Karışımlar içerisinde ise en yüksek NDF oranı %25 AF + %75 T karışımından (%58.27), en düşük NDF oranı %75 AF + %25 A karışımından (%46.2) elde edilmiştir. Karışımlarda adi fiğ oranı arttıkça NDF oranında düşüş görülmüştür. Yıldırım ve Özaslan Parlak (2016) karışımlarda baklagillerin oranı düştükçe NDF oranının arttığını bildirmiştir ve bu sonuç araştırmamızla uyum içerisinde.

Yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre biçim zamanı x konu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur, yani biçim zamanlarının yalın ekim ve karışımların NDF oranları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı bulunmuştur. Nitekim yalın ekimler ile %50 AF + %50 A ve %75 AF + %25 T karışımlarında biçim zamanının çiçeklenmeden süt olum dönemine geciktirilmesiyle NDF oranında önemli artış gözlenmezken, diğer karışımlarda biçim zamanının çiçeklenme döneminden süt olum dönemine geciktirilmesi NDF oranında çok önemli artışa neden olmuştur (Çizelge 4.23, Çizelge 4.24, Şekil 4.34).



Şekil 4.34. Yalın ekim ve karışımların biçim zamanlarının NDF oranı üzerine etkisi (%)

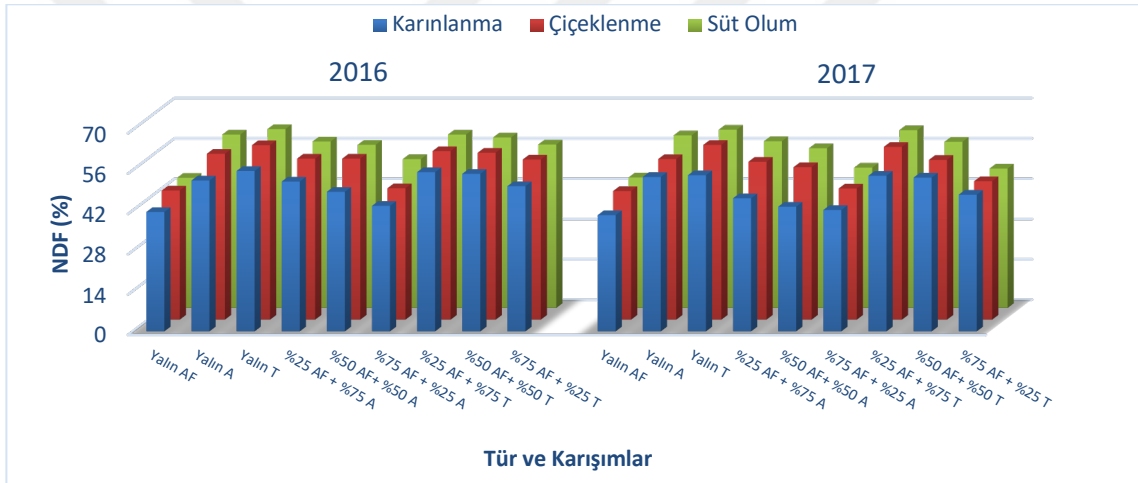
Varyans analiz sonuçlarına göre yıl x konu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuş, yani araştırmada incelenen tür ve karışımların karışımların NDF oranı bakımından birbirleri karşısındaki durumlarının yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Nitekim araştırmanın birinci yılında aynı istatistiki grupta yer alan %25 AF + %75 T ve %50 AF + %50 T karışımları araştırmanın ikinci yılında ve iki yıllık ortalamaya göre farklı grupta yer almışlardır (Çizelge 4.23, Çizelge 4.24, Şekil 4.35).



Şekil 4.35. Yalın ekim ve karışımların NDF oranının yıllara göre değişimi (%)

Varyans analizi sonuçlarına göre NDF oranı bakımından yıl x biçim zamanı x konu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuş, NDF oranı üzerine karışım oranları ve biçim zamanı kombinasyonlarının yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmanın birinci yılında yalın ekim ve karışımların NDF oranları biçim zamanının karınlanmadan çiçeklenme dönemine geciktirilmesi ile önemli derecede

artmış, biçim zamanının çiçeklenmeden süt olum dönemine geciktirilmesi ile yalın A ve %75 AF + %25 A karışımında önemli artışlar gerçekleşirken, diğer yalın ekim ve karışımlarda önemsiz artışlar olmuştur. Araştırmanın ikinci yılında ise yalın ekim ve karışımların NDF oranları biçim zamanının karınlanmadan çiçeklenme dönemine geciktirilmesi ile yalın A ve %50 AF + %50 T, %75 AF + %25 T karışımlarında önemsiz artışlar, diğer yalın ekim ve karışımlarda ise önemli artışlar gerçekleşirken, biçim zamanının çiçeklenmeden süt olum dönemine geciktirilmesi ile yalın AF, yalın T ve %25 AF + %75 T, %75 AF + %25 T karışımlarında NDF oranlarının artışı önemsiz bulunurken, diğer yalın ekim ve karışımlarda önemli artışlar belirlenmiştir (Çizelge 4.23, Çizelge 4.24, Şekil 4.36).



Şekil 4.36. NDF oranının yalın ekim ve karışımlarda yıllara ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi

Farklı ekolojik koşullarda, farklı çeşit ve karışım oranları ile yapılan çalışmalarda NDF oranını; Canpolat (2012) tritikalede %52.7, arpada %53.1, Yücel ve ark. (2012) adi fiğ genotiplerinde birinci yıl %42.01, ikinci yıl %31.81, Kaplan (2013) fiğ çeşit ve genotiplerinde %32.32-49.56, Coşkun ve ark. (2014) arpanın karınlanma ve süt olum dönemlerinde sırası ile; %52.1 ve %50.9, tritikalenin karınlanma ve süt olum dönemlerinde sırası ile; %51.6 ve % 50.4, Temel ve ark. (2015) adi fiğ çeşitlerinde %40.63-47.27, Yıldırım ve Özaslan Parlak (2016) yalın tritikalede % 55.53, Gülümser ve ark. (2017) %50 AF + %50 A karışımında birinci yıl %55.74, ikinci yıl %65.01, %75 AF + %25 A karışımında iki yıl sırası ile; %53.38 ve %62.28, %50 AF + %50 T karışımında iki yıl sırası ile; %53.26 ve %55.96, %75 AF + %25 T karışımında iki yıl sırası ile; %53.05 ve %53.13, Çağan ve ark. (2018b) fiğ hat ve çeşitlerinde %34.8-45.0 olarak

belirlemişlerdir. Bu çalışmanın iki yıllık ortalama NDF oranları yalın ekilen AF, A ve T’de sırası ile; %43.61, %56.56 ve %59.17, %50 AF + %50 A karışımında %52.10, %75 AF + %25 A karışımında %46.2, %50 AF + %50 T karışımında %56.38 ve %75 AF + %25 T karışımında %51.10 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar; Gülümser ve ark. (2017)’nın bulgularından düşük, Canpolat (2012), Yücel ve ark. (2012), Coşkun ve ark. (2014) ve Yıldırım ve Özaslan Parlak (2016)’ın bulgularından yüksek, Kaplan (2013), Temel ve ark. (2015) ve Çağan ve ark. (2018b)’nın bulguları ile uyum içerisindedir. Araştırmalar arasındaki farklılığın sebebinin çeşit ve karışım oranlarının farklılığı ile ekolojik ve iklimsel farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.11. Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (SKMO)

Sindirilebilir kuru madde oranına ait incelenen tür ve karışımların varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25’te verilmiştir. SKMO üzerine biçim zamanı ve karışım oranlarının etkisi incelendiğinde, her iki yılda da istatistiksel olarak biçim zamanı ve konu çok önemli ($p<0.01$) bulunurken biçim zamanı x konu interaksyonu birinci yılda çok önemli ikinci yılda önemsiz bulunmuştur. Birleştirilmiş yılların istatistiksel analizinde SKMO üzerine biçim zamanı ve karışım oranlarının etkisinin yıl, biçim zamanı, konu parametreleri ile yıl x biçim zamanı, yıl x konu ve biçim zamanı x konu interaksyonlarında çok önemli ($p<0.01$), yıl x biçim zamanı x konu interaksyonunda ise önemli ($p<0.05$) olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.25. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen sindirilebilir kuru madde oranlarına ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D.	2016	2017	Birleştirilmiş Yıllar		
		K.O.	K.O.	V.K.	S.D.	K.O.
Blok	2	0.09	0.35	Yıl	1	142.99**
BZ	2	127.88**	37.35**	Blok	4	0.22
Hata	4	0.35	0.60	BZ	2	151.38**
K	8	44.05**	35.27**	Yıl x BZ	2	13.85**
BZ x K	16	1.81**	0.90	Hata	8	0.48
Hata	48	0.32	0.66	K	8	77.83**
D.K. %		4.89	3.73	Yıl x K	8	1.49**
				BZ x K	16	1.70**
				Yıl x BZ x K	16	1.01*
				Hata	96	0.49
				D.K. %		4.6

*: $p<0.05$ düzeyinde önemlidir. **: $p<0.01$ düzeyinde önemlidir. BZ: Biçim Zamanı, K: Konu

Araştırmada incelenen tür ve karışımların sindirilebilir kuru madde oranına sonuçları Çizelge 4.26’da verilmiştir.

Çizelge 4.26. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen sindirilebilir kuru madde oranları (%)

Konular	Biçim Zamanı			Ortalama
	Karınlanma	Çiçeklenme	Süt Olum	
2016				
Yalın AF	65.03 a ^{±±}	62.33 c	60.57 ef	62.64 a ^{**}
Yalın A	60.40 ef	59.10 gh	57.83 iij	59.11 c
Yalın T	57.80 ij	54.93 m	53.20 n	55.31 g
%25 AF + %75 A	61.07 de	60.30 ef	55.10 lm	58.82 c
%50 AF+ %50 A	61.60 cd	58.87 gh ₁	56.00 kl	58.82 c
%75 AF + %25 A	63.33 b	59.90 fg	58.47 hii	60.57 b
%25 AF + %75 T	58.57 hii	56.07 kl	54.27 m	56.30 f
%50 AF+ %50 T	59.17 gh	57.00 jk	55.10 lm	57.09 e
%75 AF + %25 T	59.63 fg	57.87 iij	56.90 jk	58.13 d
Ortalama	60.73 A ⁺⁺ b ^{^^}	58.49 B _e	56.38 C _f	58.53 B [#]
2017				
Yalın AF	66.17	64.27	62.07	64.17 a ^{**}
Yalın A	61.27	60.17	58.40	59.94 d
Yalın T	58.70	58.00	56.90	57.87 f
%25 AF + %75 A	62.03	60.43	58.73	60.40 d
%50 AF+ %50 A	62.53	61.73	59.47	61.24 c
%75 AF + %25 A	63.13	62.07	61.23	62.14 b
%25 AF + %75 T	59.13	58.23	57.27	58.21 f
%50 AF+ %50 T	59.33	59.23	58.50	59.02 e
%75 AF + %25 T	61.47	60.57	60.10	60.71 cd
Ortalama	61.53 A ⁺⁺ a	60.52 B _c	59.19 C _d	60.41 A
Ortalama				
Yalın AF	65.58 a ^{±±}	63.30 b	61.33 cde	63.41 a ^{**}
Yalın A	60.81 def	59.64 gh ₁	58.13 jk	59.53 d
Yalın T	58.26 jk	56.47 mn	55.03 o	56.59 g
%25 AF + %75 A	61.55 cd	60.36 fg	56.92 lm	59.61 cd
%50 AF+ %50 A	62.07 c	60.29 fg	57.72 kl	60.03 c
%75 AF + %25 A	63.24 b	60.98 def	59.87 gh	61.36 b
%25 AF + %75 T	58.85 iij	57.14 lm	55.79 no	57.26 f
%50 AF+ %50 T	59.26 hii	58.13 jk	56.79 m	58.06 e
%75 AF + %25 T	60.55 efg	59.22 hii	58.48 ijk	59.42 d
Ortalama	61.13 A ⁺⁺	59.50 B	57.78 C	59.47

⁺⁺ : Aynı satır içerisinde benzer büyük harflerle gösterilen ortalamalar LSD testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

^{**} : Aynı sütun içerisinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

^{±±} : Aynı satır ve sütun içerisinde benzer küçük harflerle gösterilerin tür ve karışım X biçim zamanı etkileşimini Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

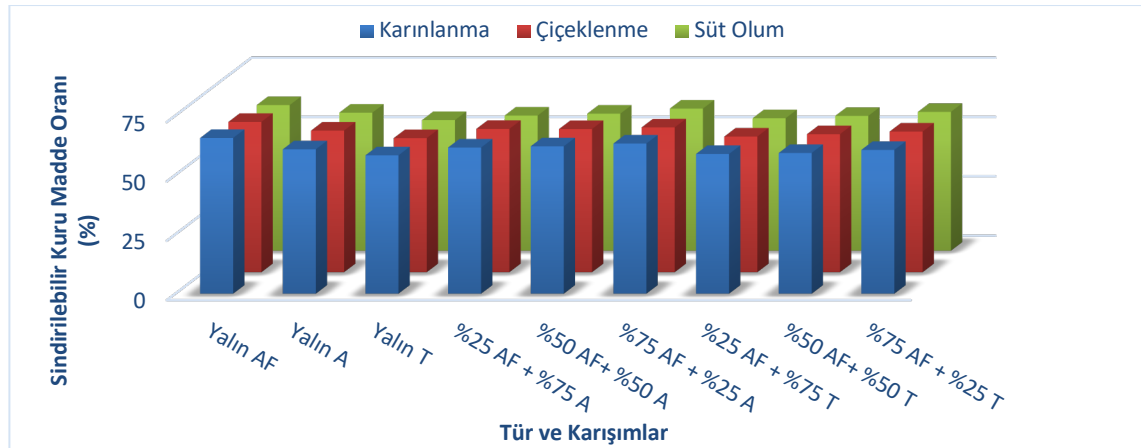
[#] : Farklı italik büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

^{^^}: Aynı altı çizgili küçük harflerle gösterilen her iki yıl biçim zamanı ortalamaları Duncan testine göre, p< 0.01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

Araştırmada incelenen yalın ekim ve karışımların SKMO'nun araştırmanın ikinci yılında (%60.41) istatistiksel olarak önemli seviyede birinci yıldan (%58.53) daha yüksek olduğu belirlenmiş olup iki yıllık ortalama SKMO %59.47 bulunmuştur. Araştırmanın iki yılına ait verilerin birlikte analizinde biçim zamanlarının SKMO'nı istatistiki olarak önemli ölçüde etkilediği saptanmıştır. Biçim zamanı geciktikçe SKMO'nda istatistiksel olarak önemli seviyede düşüş yaşanmıştır (Çizelge 4.25, Çizelge 4.26).

İki yıllık SKMO ortalamalarının birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, yalın ekim ve karışımların SKMO'nı istatistiksel olarak önemli şekilde etkilediği belirlenmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre yalın AF'in SKMO (%63.41) diğer yalın ekim ve karışımlardan istatistiksel olarak önemli seviyede daha yüksek bulunmuştur. En düşük SKMO ise yalın ekilen tritikaleden (%59.53) elde edilmiş olup, karışımlar içerisinde ise en düşük SKMO %25 AF + %75 T (%57.26) karışımından elde edilmiştir. Karışımlar içerisinde en yüksek SKMO ise %75 AF + %25 A karışımından (%61.36) elde edilmiştir.

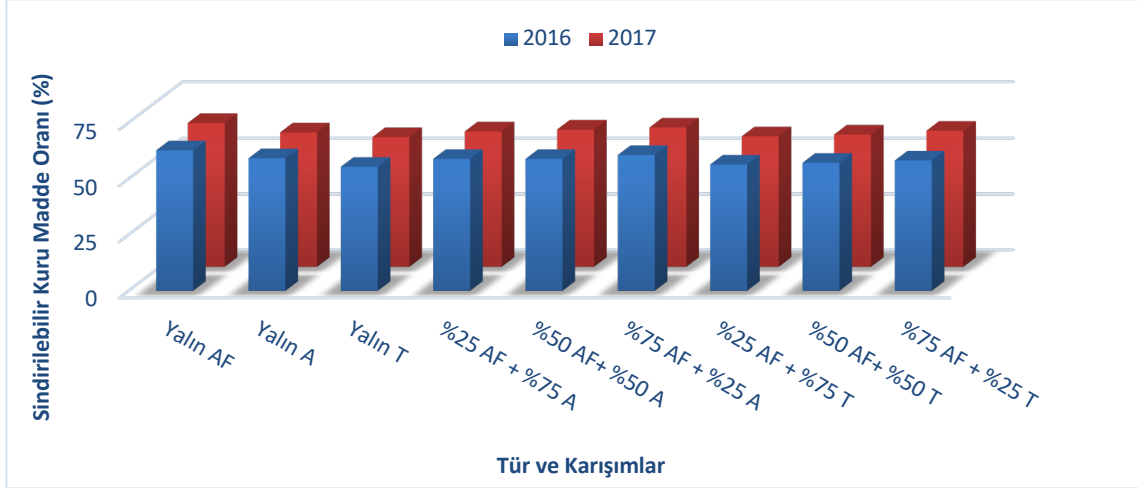
Varyans analizi sonuçlarına göre biçim zamanı x konu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur, yani biçim zamanlarının yalın ekim ve karışımların SKMO oranları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı bulunmuştur. Nitekim iki yıllık ortalama sonuçlar incelendiğinde; tüm yalın ekimlerde ve %75 AF + %25 T karışımı dışındaki karışımlarda biçim zamanı ilerledikçe SKMO'nun önemli derecede düşmesine karşılık, %75 AF + % 25 T karışımında biçim zamanının çiçeklenmeden süt olum dönemine geciktirilmesi SKMO'da istatistiksel olarak önemli bir düşüş gözlenmemiştir (Çizelge 4.25, Çizelge 4.26, Şekil 4.37).



Şekil 4.37. Yalın ekim ve karışımların biçim zamanlarının SKMO üzerine etkisi (%)

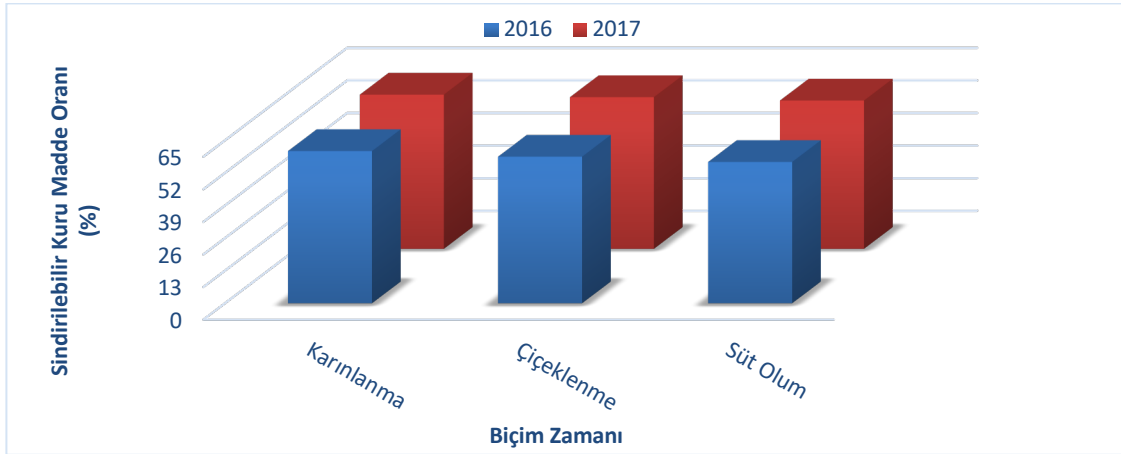
SKMO oranı ADF oranı ile hesaplanmakta ve aralarında ters bir ilişki bulunmaktadır. Araştırmada incelenen tür ve karışımların ADF oranları incelendiğinde, en düşük ADF oranının yalın AF'den elde edildiği saptanmıştır. ADF oranı düştükçe sindirilebilirlik arttığından, en yüksek SKMO'nun ADF'nin en düşük olduğu yalın AF'den elde edilmesi beklenen bir sonuçtur. Araştırmada incelenen yalın ekim ve karışımların vejetasyon dönemleri ilerledikçe, yani biçim zamanları geciktikçe ADF oranlarında artış görülmüştür ve bununla ters ilişkili olarak SKMO karınlanma döneminden süt olum dönemine gidildikçe azalış göstermiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre yıl x konu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuş, yani araştırmada incelenen tür ve karışımların SKMO bakımından birbirleri ile karşılıklı durumlarının yıllara göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Nitekim araştırmanın birinci yılında SKMO ortalamaları bakımından, yalın A ile %25 AF + %75 A, %50 AF+ %50 A karışımları aynı istatistiksel grupta yer alırken, ikinci yılda yalın A ile %75 AF + %25 T karışımı aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.25, Çizelge 4.26, Şekil 4.38).



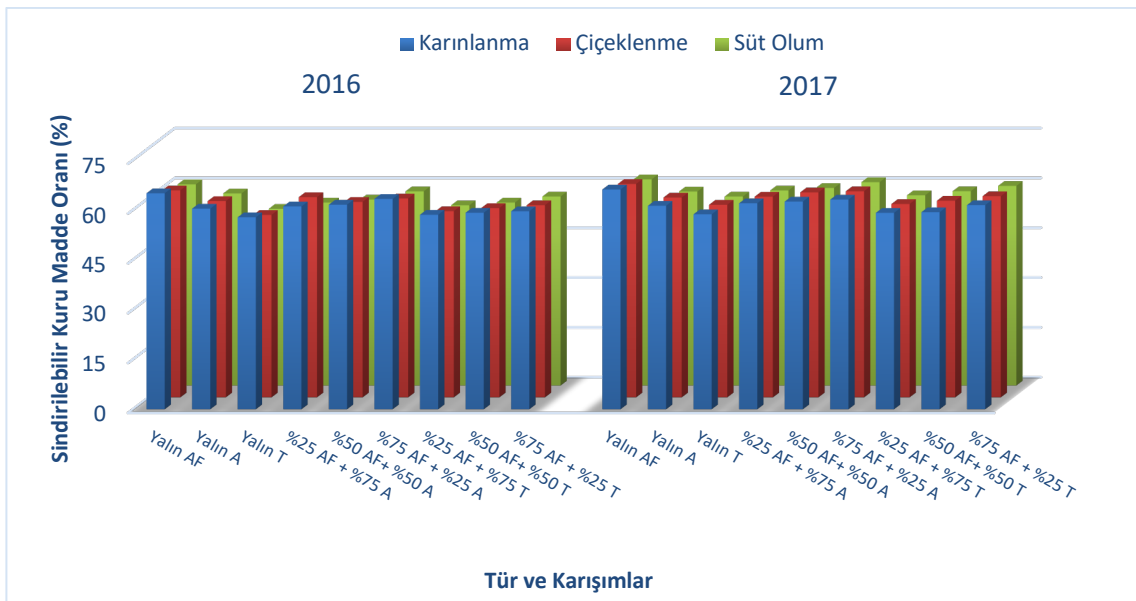
Şekil 4.38. Yalın ekim ve karışımların SKMO'nun yıllara göre değişimi (%)

Varyans analizi sonuçları yıl x biçim zamanı interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olduğunu, yani biçim zamanlarının tür ve karışımların SKMO üzerine etkisinin yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Araştırmanın her iki yılında da karınlanma, çiçeklenme ve süt olum dönemlerinde SKMO birinci yıl, ikinci yıldan daha düşük bulunmuştur (Çizelge 4.25, Çizelge 4.26, Şekil 4.39).



Şekil 4.39. Araştırmanın iki yılına ait yalın ekim ve karışımların SKMO'nun biçim zamanlarına göre değişimi (%)

Varyans analizi sonuçlarına göre SKMO bakımından yıl x biçim zamanı x konu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuş, SKMO üzerine karışım oranları ve biçim zamanı kombinasyonlarının yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Nitekim, %75 AF + %25 T karşımı dışındaki karşımlarda her iki yılda da biçim zamanının gecikmesi SKMO'nı istatistiksel olarak önemli derecede düşürmesine karşılık, söz konusu karşımda birinci yılda biçim zamanının çiçeklenmeden süt olum dönemine geciktirilmesi SKMO'nında istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır. İkinci yılda bu karşımda da biçim zamanındaki gecikme SKMO'nı önemli derecede düşürmüştür (Çizelge 4.25, Çizelge 4.26, Şekil 4.40).



Şekil 4.40. SKMO'nun yalın ekim ve karışımlarda yıllara ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi

Araştırmada incelenen yalın ekilen tür ve karışımlarla ilgili farklı ekolojilerde, farklı çeşitler ve karışım oranları ile yürütülen çalışmalarda SKMO'nı; Canpolat (2012) tritikalede %65.8, arpada %65.5, Temel ve ark. (2015) adi fiğ çeşitlerinde %61.08 ile %66.35, Kır (2014) yalın macar fiğde %66.4, yalın arpada %61.4, yalın tritikalede %62.2, %75 MF + %25 A karışımında %65.2 ve %75 MF + %25 T karışımında %65.4, Seydoşoğlu ve ark. (2020) yalın adi fiğ ve arpada sırası ile %61.81, %56.21 ve %60 AF + %40 A karışımında %60.44 olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmanın iki yıllık ortalama SKMO; yalın adi fiğde %63.41, yalın arpada %59.53, yalın tritikalede %56.59 olarak belirlenmiş ve karışımlar içerisinde en yüksek SKMO sahip karışım ise %61.36 ile %75 AF + %25 A karışımı olmuştur. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar; Canpolat (2012) ve Kır (2015)'in bulgularından düşük, Temel ve ark. (2015) ve Seydoşoğlu ve ark. (2020)'nin bulguları ile uyumludur. Çalışmalar arasındaki farklılığın, farklı çeşitlerin değişik ekolojilerde yetiştirilmesinden ve biçim zamanlarının farklılığından dolayı ADF oranlarındaki değişiklikten kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.12. Sindirilebilir Kuru Madde Verimi (SKMV) (kg/da)

Araştırmada incelenen tür ve karışımların sindirilebilir kuru madde verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27' de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen sindirilebilir kuru madde verimlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D.	2016	2017	Birleştirilmiş Yıllar		
		K.O.	K.O.	V.K.	S.D.	K.O.
Blok	2	87.54	17.67	Yıl	1	3588.02**
BZ	2	754512.42**	475903.44**	Blok	4	52.60
Hata	4	115.68	483.86	BZ	2	1206455.37**
K	8	127048.21**	72146.84**	Yıl x BZ	2	23960.49**
BZ x K	16	13600.28**	11965.85**	Hata	8	299.77
Hata	48	415.18	713.00	K	8	190926.29**
D.K. %		43.92	34.88	Yıl x K	8	8268.76**
				BZ x K	16	2082.01**
				Yıl x BZ x K	16	4745.11**
				Hata	96	564.09
				D.K. %		39.03

** : p<0.01 düzeyinde önemlidir. BZ: Biçim Zamanı, K: Konu

SKMV üzerine biçim zamanı ve karışım oranlarının etkisi incelendiğinde, iki yılda da istatistiksel olarak biçim zamanı ve konu parametleri ve biçim zamanı x konu interaksyonu çok önemli (p<0.01) bulunmuştur. Birleştirilmiş yılların istatistiksel

analizinde SKMV üzerine biçim zamanı ve karışım oranlarının etkisinin yıl, biçim zamanı, konu parametreleri ile yıl x biçim zamanı, yıl x konu, biçim zamanı x konu, yıl x biçim zamanı x konu interaksyionunda çok önemli ($p<0.01$) olduğu belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen kuru madde verimleri Çizelge 4.28’ de verilmiştir.

Çizelge 4.28. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen sindirilebilir kuru madde verimleri (kg/da)

Konular	Biçim Zamanı			Ortalama
	Karınlanma	Çiçeklenme	Süt Olum	
2016				
Yalın AF	104.28 l ^{±±}	95.17 l	204.04 k	134.49 f ^{**}
Yalın A	392.98 fgh	371.70 hii	559.80 d	441.49 d
Yalın T	409.65 efg	372.08 hii	629.15 c	470.29 c
%25 AF + %75 A	363.87 hii	417.85 ef	656.31 c	479.34 bc
%50 AF+ %50 A	346.70 ii	433.66 e	707.10 b	495.82 ab
%75 AF + %25 A	198.98 k	338.96 i	623.00 c	386.98 e
%25 AF + %75 T	386.47 fgh	422.59 ef	733.02 ab	514.03 a
%50 AF+ %50 T	390.29 fgh	379.72 ghi	753.76 a	507.92 a
%75 AF + %25 T	272.29 j	393.87 fgh	766.52 a	477.56 bc
Ortalama	318.39 C ⁺⁺ e ^{^^}	358.40 B d	625.86 A a	434.21 A [#]
2017				
Yalın AF	181.86 k ^{±±}	207.41 jk	236.66 ij	208.64 e ^{**}
Yalın A	297.22 hi	375.24 g	532.04 d	401.50 d
Yalın T	365.62 g	468.21 e	591.17 c	475.00 bc
%25 AF + %75 A	306.92 h	426.94 ef	529.92 d	421.26 d
%50 AF+ %50 A	316.49 h	428.70 ef	769.13 a	504.78 a
%75 AF + %25 A	255.81 ii	392.04 fg	595.51 c	414.46 d
%25 AF + %75 T	363.40 g	457.14 e	679.34 b	499.96 ab
%50 AF+ %50 T	424.22 ef	370.24 g	619.90 c	471.45 c
%75 AF + %25 T	315.26 h	369.00 g	594.25 c	426.17 d
Ortalama	314.09 C ⁺⁺ f	388.33 B c	571.99 A b	424.8 B
Ortalama				
Yalın AF	143.07 m ^{±±}	151.29 m	220.35 l	171.57 g ^{**}
Yalın A	345.10 ij	373.47 i	545.92 e	421.49 e
Yalın T	387.64 hi	420.15 fg	610.16 d	472.65 c
%25 AF + %75 A	335.39 j	422.39 fg	593.11 d	450.30 d
%50 AF+ %50 A	331.60 j	431.18 fg	738.12 a	500.30 ab
%75 AF + %25 A	227.40 l	365.50 ii	609.26 d	400.72 f
%25 AF + %75 T	374.94 i	439.86 f	706.18 b	506.99 a
%50 AF+ %50 T	407.25 gh	374.98 i	686.83 bc	489.69 b
%75 AF + %25 T	293.77 k	381.43 i	680.38 c	451.86 d
Ortalama	316.24 C ⁺⁺	373.36 B	598.92 A	429.51

⁺⁺ : Aynı satır içerisinde benzer büyük harflerle gösterilen ortalamalar LSD testine göre, $p< 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

^{**} : Aynı sütun içerisinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre, $p< 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

^{±±} : Aynı satır ve sütun içerisinde benzer küçük harflerle gösterilerin tür ve karışım X biçim zamanı interaksyionu Duncan testine göre, $p< 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

[#] : Farklı italik büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

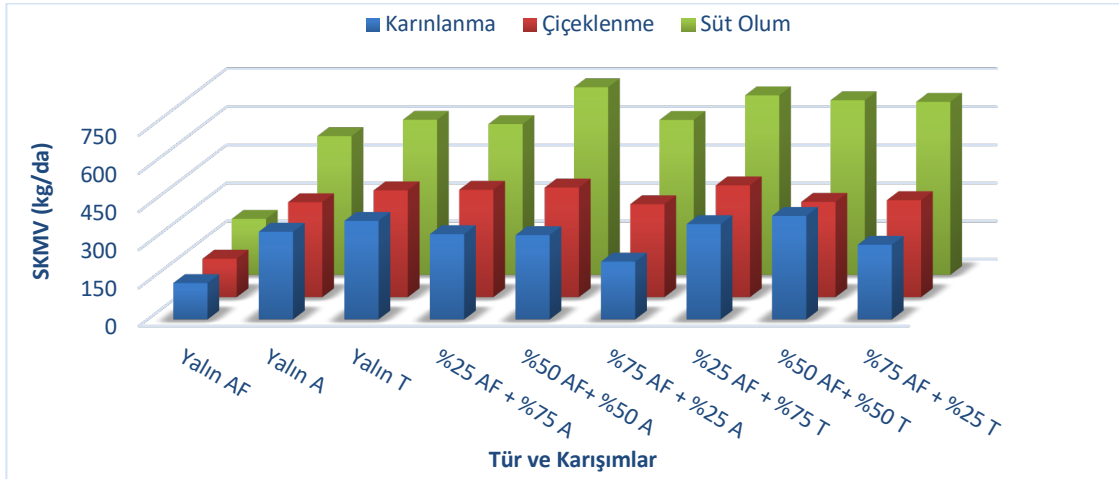
^{^^}: Aynı altı çizgili küçük harflerle gösterilen her iki yıl biçim zamanı ortalamaları Duncan testine göre, $p< 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

Araştırmanın birinci yılında incelenen bütün konuların ortalama SKMV (434.21 kg/da) araştırmanın ikinci yılına ait SKMV'den (424.8 kg/da) istatistiksel olarak önemli seviyede daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.28). SKMV; SKMO ve kuru ot verimlerinin çarpımı sonucunda elde edildiğinden ve araştırmanın birinci yılındaki kuru ot verimi ikinci yıldan istatistiksel olarak önemli düzeyde daha yüksek bulunduğundan, SKMV'nin de yıllar arasındaki bu değişimi beklenen bir sonuç olmuştur.

Araştırmanın her iki yılına ait verilerin birlikte analizinde biçim zamanları SKMV'ni istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilemiştir. Biçim zamanı karınlanmadan süt oluma doğru gidildikçe SKMV'de istatistiksel olarak önemli düzeyde artış olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç; bitkilerde vejetasyon süresinin artmasıyla birlikte kuru madde üretiminin arttığını ve böylece kuru ot veriminin de arttığını bildiren Hatipoğlu ve ark. (1990)'nın bulguları ile uyum içerisindedir.

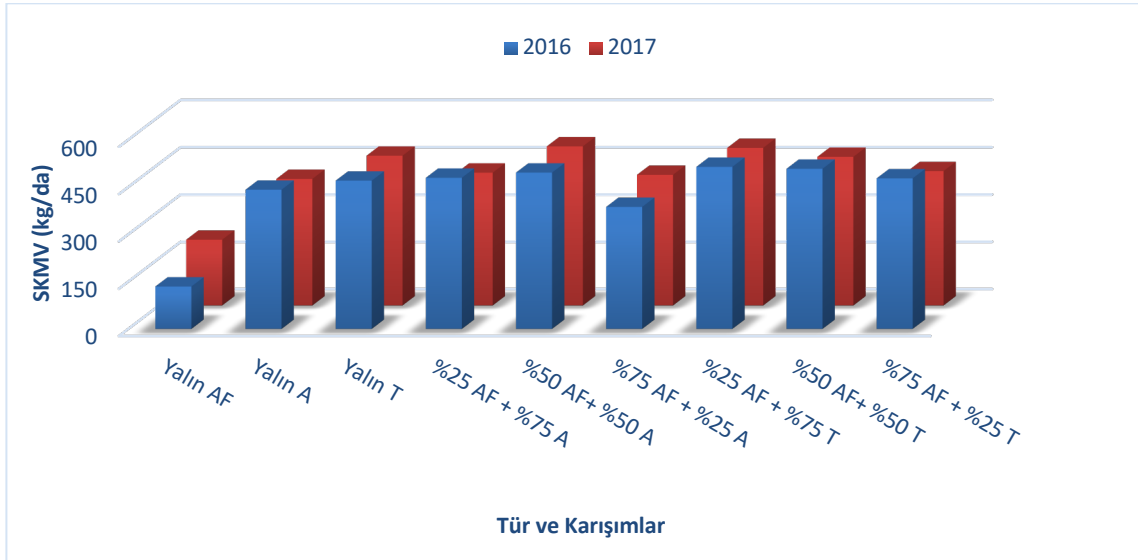
İki yıllık SKMV ortalamalarının birleştirilmiş yılların istatistik analizine göre; yalın ekim ve karışımlar SKMV'ni istatistiki olarak önemli ölçüde etkilemiştir (Çizelge 4.27). İki yıllık ortalama sonuçlar incelendiğinde; istatistiksel olarak en yüksek SKMV %25 AF + %75 T (506.99 kg/da) karışımından elde edilirken, en düşük SKMV yalın AF'den (171.57 kg/da) elde edilmiştir.

Araştırmanın iki yılına ait SKMV verilerinin varyans analizi sonuçlarına göre biçim zamanı x konu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur, yani biçim zamanlarının konular üzerine etkisi farklılık göstermiştir. Nitekim, yalın fiğ dışındaki saf ekim ve karışımlarda biçim zamanının gecikmesi SKMV'ni önemli derecede artırmıştır. Yalın AF'de ise biçim zamanının karınlanmadan çiçeklenme dönemine geciktirilmesi SKMV'de önemli bir değişikliğe neden olmamış, biçimin süt olum dönemine geciktirilmesi ise SKMV'de çok önemli artışa neden olmuştur (Çizelge 4.27, Çizelge 4.28, Şekil 4.41).



Şekil 4.41. Yalın ekim ve karışımların biçim zamanlarının SKMV üzerine etkisi (%)

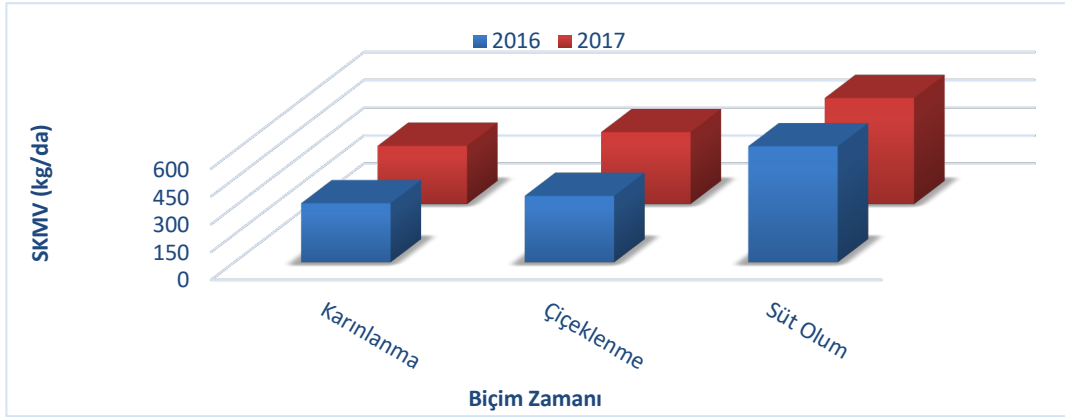
Varyans analizi sonuçları yıl x konu interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olduğunu, yani incelenen tür ve karışımların SKMV bakımından birbirleri karşısındaki durumlarının yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Nitekim araştırmanın birinci yılında %50 AF+ %50 A, %25 AF + %75 T ve %50 AF+ %50 T karışımları istatistiksel olarak SKMV bakımından en yüksek grupta yer alırken, ikinci yılda %50 AF+ %50 A ve %25 AF + %75 T en yüksek grupta yer almış, %50 AF+ %50 T karışımı ise farklı grupta yer almıştır (Çizelge 4.27, Çizelge 4.28, Şekil 4.42).



Şekil 4.42. Yalın ekim ve karışımların SKMV'nin yıllara göre değişimi (%)

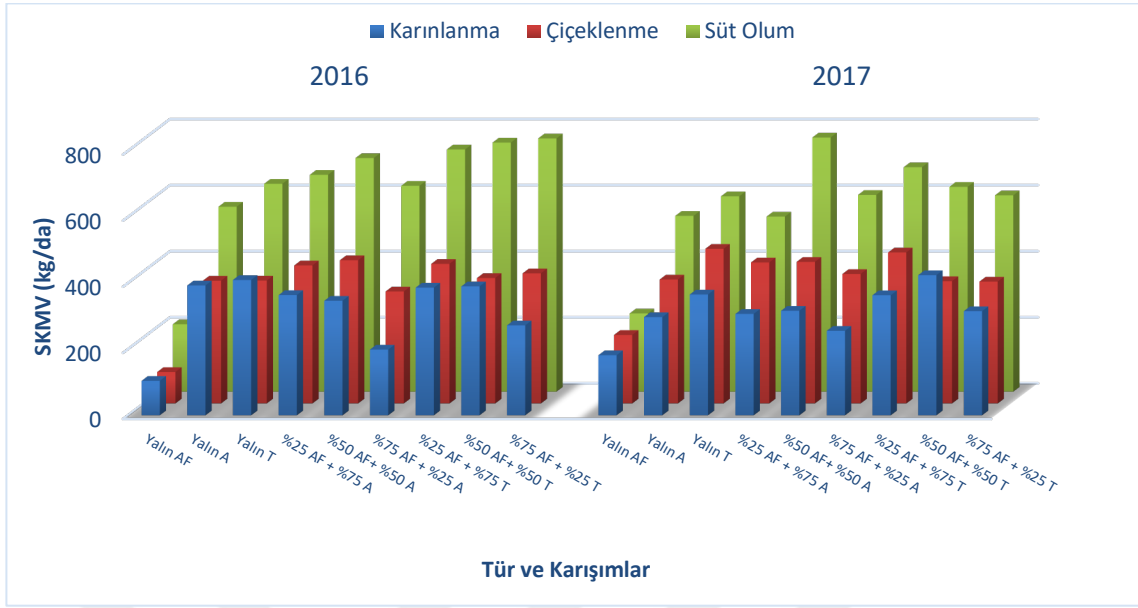
Varyans analizi sonuçları yıl x biçim zamanı interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olduğunu, yani biçim zamanlarının SKMV üzerine etkisinin yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Araştırmanın birinci yılında yalın ekim ve karışımların

ortalama SKMV değerleri ikinci yıla göre karınlanma ve süt olum dönemlerinde daha yüksek iken, çiçeklenme döneminde daha düşük bulunmuştur (izelge 4.27, izelge 4.28, şekil 4.43). Bu farklılığın sebebinin yıllar arasındaki iklimsel farklılıklara bağlı olarak kuru madde verimlerinin ve ADF oranlarının değişmesinden kaynaklandığını söylemek mümkündür.



şekil 4.43. Araştırmanın iki yılına ait yalın ekim ve karışımların SKMV'nin biçim zamanlarına göre değişimi (%)

Varyans analizi sonuçlarına göre SKMV bakımından yıl x biçim zamanı x konu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuş, SKMV zerine karışım oranları ve biçim zamanı kombinasyonlarının yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmanın birinci yılında SKMV biçim zamanının karınlanmadan çiçeklenme döneminde geciktirilmesi ile yalın T'de önemli azalış olurken, ikinci yıl yalın T'de elde edilen SKMV önemli derecede artmıştır. Araştırmanın her iki yılında da yalın ekim ve karışımların tamamında biçim zamanının çiçeklenme döneminden süt olum döneminde geciktirilmesi ile önemli artışlar gerçekleşmiştir (izelge 4.27, izelge 4.28, şekil 4.44).



Şekil 4.44. SKMV'nin yalın ekim ve karışımlarda yıllara ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi

Farklı çeşit ve karışım oranları ile farklı ekolojik ve iklimsel koşullarda yapılan çalışmalarda SKMV'ni; Yücel ve ark. (2012) fiğ genotiplerinde araştırmalarının iki yılında sırası ile; 110.8-282.2 kg/da, Coşkun ve ark. (2014) arpanın karınlanma ve süt olum dönemlerinde sırası ile; 720 kg/da, 930 kg/da, tritikalenin karınlanma ve süt olum dönemlerinde sırası ile; 660 kg/da, 1150 kg/da, Kır (2014) yalın macar fiğ, arpa ve tritikalede sırası ile; 179.1 kg/da, 237.6 kg/da ve 302.9 kg/da, %25 MF + %75 T karışımında 315.9 kg/da olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada yalın adi fiğ, arpa ve tritikalede SKMV sırası ile; 171.57 kg/da, 421.49 kg/da ve 472.65 kg/da, %25 AF + %75 T ve %50 AF + %50 A karışımlarında sırası ile; 506.99 kg/da ve 500.3 kg/da olarak belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen SKMV sonuçları; Yücel ve ark. (2012) ve Coşkun ve ark. (2014)'nın bulgularından düşük, Kır (2014)'ın bulgularından yüksek olarak bulunmuştur. Araştırmalar arasındaki farklılıkların, ekolojik farklılıkların yanı sıra çeşit ve biçim zamanlarının farklılığına bağlı olarak ADF oranlarının ve kuru madde verimlerinin farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

4.13. Nispi Yem Değeri (NYD)

Araştırmada incelenen tür ve karışımların NYD' ne ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29'da verilmiştir. NYD üzerine biçim zamanı ve karışım oranlarının etkisi incelendiğinde, araştırmanın iki yılında da istatistiksel olarak biçim zamanı, konu

parametreleri ve biçim zamanı x konu interaksyonunun çok önemli ($p<0.01$) olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın iki yılına ait verilerin birlikte analizi sonucunda NYD üzerine biçim zamanı ve karışım oranlarının etkisi yıl, biçim zamanı, konu parametreleri ile yıl x konu, biçim zamanı x konu, yıl x biçim zamanı x konu interaksyonunda çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Çizelge 4.29. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen nispi yem değerlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D.	2016	2017	Birleştirilmiş Yıllar		
		K.O.	K.O.	V.K.	S.D.	K.O.
Blok	2	14.36	41.38*	Yıl	1	2042.32**
BZ	2	2706.71**	2594.58**	Blok	4	27.87*
Hata	4	5.35	3.82	BZ	2	5299.87**
K	8	2041.33**	2332.18**	Yıl x BZ	2	1.42
BZ x K	16	30.64**	84.07**	Hata	8	4.59
Hata	48	7.94	12.60	K	8	4262.95**
D.K. %		16.38	16.38	Yıl x K	8	110.57**
				BZ x K	16	86.99**
				Yıl x BZ x K	16	27.71**
				Hata	96	10.27
				D.K. %		16.68

*: $p<0.05$ düzeyinde önemlidir. **: $p<0.01$ düzeyinde önemlidir. BZ: Biçim Zamanı, K: Konu

Araştırmada incelenen yalın ekim ve karışımların ikinci yılındaki NYD ortalaması (109.83), araştırmanın birinci yılındaki NYD'den (102.73) istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.30). NYD, ADF ve NDF değerleri kullanılarak hesaplandığından ve ADF ve NDF ile ters bir ilişkiye sahip olduğundan; araştırmanın birinci yılında ADF ve NDF değerlerinin ikinci yıla göre daha yüksek olmasından dolayı, NYD'nin birinci yılda ikinci yıldan daha düşük olması beklenen bir sonuçtur.

Araştırmanın iki yılına ait verilerinin birlikte analizinde NYD üzerine biçim zamanlarının istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilediği saptanmıştır. Ayrıca biçim zamanı karınlanmadan süt olum dönemine doğru gidildikçe yalın ekim ve karışımların NYD istatistiksel olarak önemli derecede düşüş gözlenmiştir. Bunun sebebi biçim zamanı geciktikçe ADF ve NDF değerlerinin artmasıdır (Yavuz, 2005).

Çizelge 4.30. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen nispi yem değerleri

Konular	Biçim Zamanı			Ortalama
	Karınlanma	Çiçeklenme	Süt Olum	
2016				
Yalın AF	145.97 a ^{±±}	129.60 c	124.7 d	133.42 a ^{**}
Yalın A	107.20 f	95.57 gh ⁱⁱ	89.47 jkl	97.41 d
Yalın T	96.63 gh ⁱⁱ	84.33 lmn	79.73 n	86.90 f
%25 AF + %75 A	109.23 f	100.47 g	89.00 jklm	99.57 d
%50 AF+ %50 A	118.33 e	97.93 gh	92.10 ^{ij} j	102.79 c
%75 AF + %25 A	135.33 b	122.20 de	105.37 f	120.97 b
%25 AF + %75 T	98.60 g	89.07 jklm	83.93 mn	90.53 e
%50 AF+ %50 T	100.73 g	91.50 ^{ijk} jk	86.73 klm	92.99 e
%75 AF + %25 T	110.00 f	96.80 gh ⁱ	93.23 ^{hiij} hij	100.01 d
Ortalama	113.56 A ⁺⁺	100.83 B	93.81 C	102.73 B [#]
2017				
Yalın AF	153.03 a ^{±±}	134.53 b	127.7 c	138.42 a ^{**}
Yalın A	106.30 fg	100.57 gh ⁱ	90.77 ^{ij} ij	99.21 f
Yalın T	100.73 gh ⁱ	89.00 ^{ij} ij	85.50 j	91.74 g
%25 AF + %75 A	124.90 cd	102.63 fgh	94.40 ⁱⁱ ii	107.31 e
%50 AF+ %50 A	134.43 b	108.50 f	99.77 gh ⁱ	114.23 d
%75 AF + %25 A	139.40 b	126.90 c	117.00 e	127.77 b
%25 AF + %75 T	101.83 gh	90.33 ^{ij} ij	86.37 j	92.84 g
%50 AF+ %50 T	103.50 fgh	99.40 h ⁱ	94.40 ⁱⁱ ii	99.10 f
%75 AF + %25 T	120.63 de	117.37 e	115.60 e	117.87 c
Ortalama	120.53 A ⁺⁺	107.69 B	101.28 C	109.83 A
Ortalama				
Yalın AF	149.50 a ^{±±}	132.04 c	126.19 d	135.92 a ^{**}
Yalın A	106.76 g	98.07 ^{ijj} ijj	90.11 lm	98.31 e
Yalın T	98.67 ^{ijj} ijj	86.68 mn	82.63 n	89.32 h
%25 AF + %75 A	117.06 e	101.53 h ⁱ	91.72 kl	103.44 d
%50 AF+ %50 A	126.38 d	103.2 gh	95.91 ^{ijk} ijk	108.51 c
%75 AF + %25 A	137.37 b	124.54 d	111.18 f	124.37 b
%25 AF + %75 T	100.21 h ⁱⁱ	89.70 lm	85.15 n	91.69 g
%50 AF+ %50 T	102.08 h ⁱ	95.45 ^{jk} jk	90.57 lm	96.04 f
%75 AF + %25 T	115.32 e	107.08 g	104.43 gh	108.94 c
Ortalama	117.04 A ⁺⁺	104.26 B	97.54 C	106.28

⁺⁺ : Aynı satır içerisinde benzer büyük harflerle gösterilen ortalamalar LSD testine göre, p< 0,01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

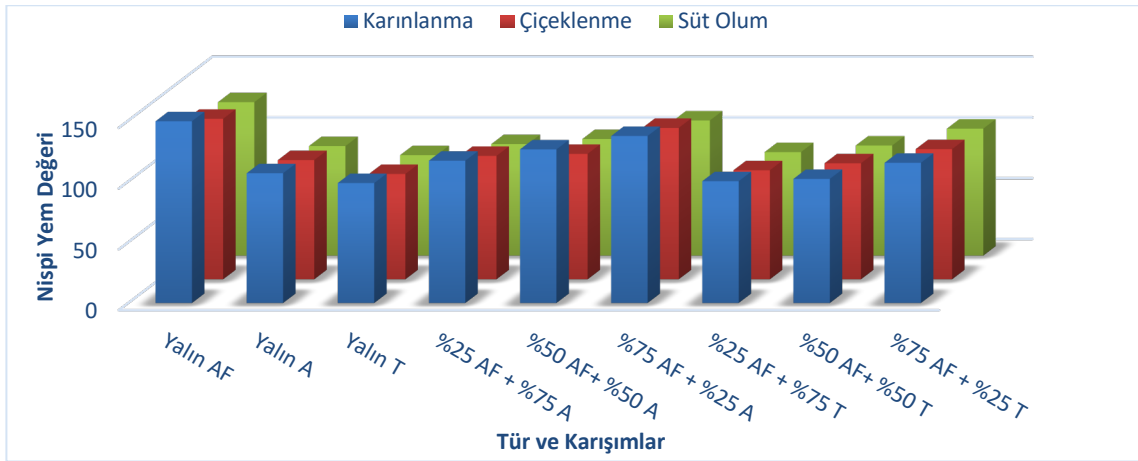
^{**} : Aynı sütün içerisinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre, p< 0,01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

^{±±} : Aynı satır ve sütun içerisinde benzer küçük harflerle gösterilerin tür ve karışım X biçim zamanı interaksyonu Duncan testine göre, p< 0,01 hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

[#] : Farklı italik büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

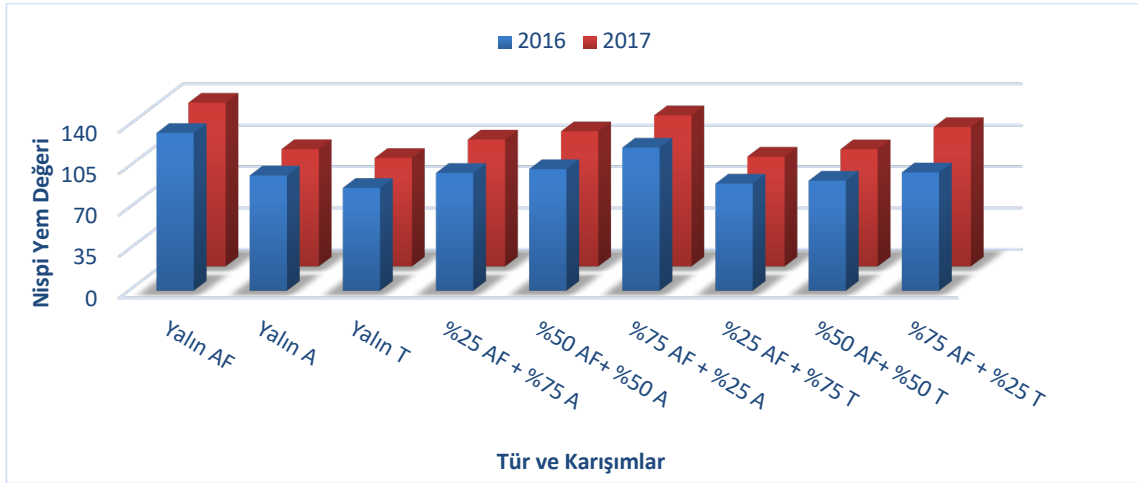
Araştırmanın iki yılına ait birleştirilmiş yılların analizine göre, yalın ekim ve karışımların NYD’i istatistiksel olarak önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.29). İki yıllık ortalama sonuçlara göre en yüksek NYD ise yalın ekilen adi fiğden (135.92), en düşük NYD ise yalın tritikeleden (89.32) elde edilmiştir. Karışımlar içerisinde ise en yüksek NYD %75 AF + %25 A karışımından (124.37) elde edilirken, en düşük NYD %25 AF + %75 T karışımından (91.69) elde edilmiştir (Çizelge 4.30).

Araştırmanın iki yılına ait NYD verilerinin varyans analizi sonuçlarına göre biçim zamanı x konu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur, yani biçim zamanlarının konular üzerine etkisi farklılık göstermiştir. Araştırmadan elde edilen iki yıllık ortalama sonuçlara göre biçim zamanının karınlanmadan çiçeklenme dönemine geciktirilmesi ile yalın ekim ve karışımların tamamında NYD’de önemli azalışlar gözlenirken, biçim zamanının çiçeklenme döneminden süt olum dönemine geciktirilmesi ile %75 AF + %25 T karışımı dışındaki yalın ekim ve karışımlarda NYD önemli azalışlar göstermiştir (Çizelge 4.29, Çizelge 4.30, Şekil 4.45). Biçim zamanı karınlanmadan süt olum dönemine doğru ilerledikçe NYD’de ADF ve NDF ile ters orantılı bir şekilde istatistiksel olarak önemli şekilde azalış meydana gelmiştir.



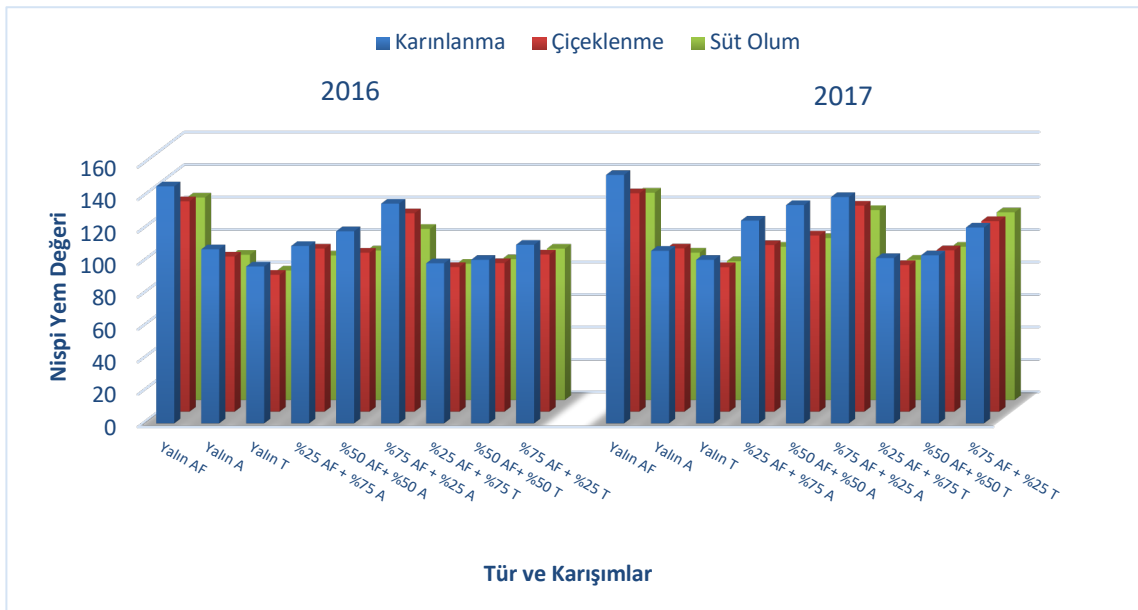
Şekil 4.45. Yalın ekim ve karışımların biçim zamanlarının NYD üzerine etkisi (%)

Varyans analiz sonuçları yıl x konu interaksyonun istatistiksel olarak önemli olduğunu, yani incelenen tğr ve karışımların SKMV bakımından birbirleri karşısındaki durumlarının yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Nitekim araştırmanın birinci yılında %25 AF + %75 T ve %50 AF + %50 T karışımları istatistiksel olarak aynı grupta yer alırken, ikinci yıl ve iki yıllık ortalama sonuçlara göre farklı grupta yer almışlardır (Çizelge 4.29, Çizelge 4.30, Şekil 4.46).



Şekil 4.46. Yalın ekim ve karışımların NYD'nin yıllara göre değişimi (%)

Varyans analizi sonuçlarına göre NYD bakımından yıl x biçim zamanı x konu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuş, NYD üzerine karışım oranları ve biçim zamanı kombinasyonlarının yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmanın birinci yılında yalın A'nın NYD biçim zamanının karınlanmadan çiçeklenme dönemine geciktirilmesi ile istatistiki olarak önemli azalış gösterirken, ikinci yılda yalın A'nın NYD biçim zamanının karınlanmadan çiçeklenme dönemine geciktirilmesi meydana gelen azalış istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.29, Çizelge 4.30, Şekil 4.47).



Şekil 4.47. NYD'nin yalın ekim ve karışımlarda yıllara ve biçim zamanlarına bağlı olarak değişimi

Farklı çeşitlerle değişik ekolojilerde yapılan çalışmalarda NYD'ni; Canpolat (2012) süt olum döneminde hasat ettiği arpa ve tritikalede sırası ile; 114.8 ve 116.1, Yücel ve ark. (2012) adi fiğ genotiplerinde araştırmalarının iki yılında sırası ile; 128.5-188.0, Kır (2014) arpa ve tritikalede sırası ile; 104.2 ve 107.5, %75 MF + %25 T karışımında 120.5, Temel ve ark. (2015) adi fiğ çeşitlerinde 121.75-149.90, Çağan ve ark. (2018b) fiğ çeşitlerinde 129.6-184.0 buldurmuşlardır. Bu araştırmanın iki yıllık ortalama sonuçlarına göre NYD; yalın adi fiğ, arpa ve tritikalede sırası ile; 135.92, 98.31 ve 89.32, karışımlar içerisinde en yüksek NYD ise %75 AF + %25 A karışımından elde edilmiş olup 124.37 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen NYD sonuçları; Canpolat (2012), Yücel ve ark. (2012), Kır (2014) ve Çağan ve ark. (2018b)'nin bulgularından düşük, Temel ve ark. (2015)'nin çalışması ile uyum içerisinde. Çalışmalar arasındaki farklılığın sebebinin, iklimsel, ekolojik farklılıklara ve çeşit, karışım oranları farklılıklarına bağlı olarak ADF ve NDF oranlarının değişiklik göstermesinden kaynaklandığı (buna bağlı olarak NYD'nin farklılık gösterdiği) düşünülmektedir.

5. SONUÇ

İğdır ekolojik koşullarında yetiştirilebilecek verim ve kalite açısından en uygun adi fiğ + tahıl karışımının saptanması amacı ile 2015-2017 yılları arasında 2 yıl süre ile yürütülen bu araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır.

1. Araştırmanın iki yılına ait ortalama sonuçlara göre; adi fiğ sap uzunluğu 35.16 cm ile 42.9 cm arasında değişiklik göstermiş, en yüksek sap uzunluğu %25 AF + %75 karışımından (42.9 cm), en düşük sap uzunluğu ise yalın AF'den (35.16 cm) elde edilmiştir. Arpada yalın ekim ve karışımlar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır. Süt olum ve çiçeklenme döneminden elde edilen arpa sap uzunluğu ortalamaları (sırası ile; 94.48 cm ve 93.09 cm) istatistiksel olarak en yüksek grupta yer almıştır. Tritikale sap uzunluğu 102.31 cm ile 104.99 cm arasında değişmiştir. En yüksek tritikale sap uzunluğu %25 AF + %75 T karışımından elde edilmiştir.
2. İki yıllık araştırma bulguları incelendiğinde yalın ekim ve karışımların yaş ot verimleri 961.38 kg/da ile 3021.99 kg/da arasında değişmiştir. En düşük yaş ot verimi yalın AF'den (961.38 kg/da) elde edilirken, en yüksek yaş ot verimi %25 AF + %75 T karışımından (3021.99 kg/da) elde edilmiştir.
3. Araştırmada incelenen tür ve karışımların iki yıllık ortalama sonuçlarına göre kuru ot verimleri 271.53 kg/da ile 891.84 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek kuru ot verimi %25 AF + %75 T karışımından (891.84 kg/da), en düşük kuru ot verimi yalın AF'den (271.53 kg/da) elde edilmiştir.
4. Araştırmanın iki yılına ait ortalama sonuçlara göre karışımların kuru otta fiğ oranları %11.85 ile % 23.27 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek kuru otta fiğ oranı %75 AF + %25 A karışımından (%23.27), en düşük oran ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan %25 AF + %75 A karışımı (%11.85) ve %25 AF + %75 T (%12.96) karışımından elde edilmiştir.
5. Karışımların AEO değerleri 1.06 ile 1.21 arasında değişmiştir. En yüksek AEO %75 AF + %25 T karışımından (1.21), en düşük oran ise %25 AF + %75 A karışımından (1.06) elde edilmiştir.

6. Araştırmada incelenen tür ve karışımların ham protein oranları %9.18 ile %16.83 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek ham protein oranı yalın AF'den (%16.83), en düşük ham protein oranı ise yalın A'dan (%9.18) elde edilmiştir. Karışımlar içerisinde ham protein oranı bakımından en yüksek istatistiki grupta bulunan %75 AF + %25 A karışımı (%10.94) ile %75 AF + %25 T karışımından (%11.01) elde edilmiştir.
7. Yalın ekim ve karışımların iki yıllık ortalama sonuçlarına göre ham protein verimlerinin 43.72 kg/da ile 81.47 kg/da arasında olduğu belirlenmiştir. En düşük ham protein verimi yalın AF'den (43.72 kg/da) elde edilirken, en yüksek ham protein verimleri aynı istatistiki grupta yer alan %50 AF + %50 A, %25 AF + %75 T, %50 AF + %50 T ve %75 AF + %25 T karışımlarından elde edilmiştir. Biçim zamanı bakımından en yüksek ham protein verimi değerleri süt olum döneminden (88.96 kg/da) elde edilmiştir.
8. Araştırmanın iki yıllık bulgularına göre ADF oranları %32.72 ile %41.48 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek ADF oranı yalın T'den elde edilirken, en düşük ADF oranı yalın AF'den elde edilmiştir. Karışımlar içerisinde en düşük ADF oranı %35.36 ile %75 AF + %25 A karışımından elde edilmiştir. Biçim zamanı ilerledikçe ADF oranı istatistiksel olarak önemli düzeyde artmıştır.
9. İki yıllık sonuçlara göre yalın ekim ve karışımların ADL oranları %5.42 ile %7.84 arasında değişiklik göstermiştir. En düşük ADL oranının yalın T'den, en yüksek ADL oranının ise yalın AF'den elde edildiği belirlenmiştir. Biçim zamanı geciktikçe ADL oranı bakımından istatistiki olarak önemli düzeyde artış gözlenmiştir. Karışımlar içerisinde en düşük ADL oranı aynı istatistiki grupta yer alan %25 AF + %75 A (%6.36) ve %25 AF + %75 T (%6.39) karışımlarından elde edilmiştir.
10. Araştırmadan elde edilen iki yıllık ortalama sonuçlara göre NDF oranı %43.61 ile %59.17 arasında değişmiştir. En düşük NDF oranı yalın AF'den elde edilirken, en yüksek oran yalın T'den elde edilmiştir. Karışımlar içerisinde en düşük NDF oranı %46.2 ile %75 AF + %25 A karışımından elde edilmiştir. Biçim zamanı ilerledikçe NDF oranı istatistiksel olarak önemli düzeyde artış göstermiştir.

11. Yalın ekim ve karışımların iki yıllık ortalama sonuçlarına göre SKMO'ları %56.59 ile %63.41 arasında değişmiştir. En düşük SKMO yalın T'den, en yüksek oran ise yalın AF'den elde edilmiştir. Karışımlar içerisinde en düşük SKMO %25 AF + %75 T karışımında (%57.26) belirlenirken, en yüksek SKMO %75 AF + % 25 A karışımından (%61.36) belirlenmiştir.
12. Araştırmada incelenen tür ve karışımların SKMV ortalamaları 171.57 kg/da ile 506.99 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En düşük SKMV yalın AF'den (171.57 kg/da) elde edilmişken, en yüksek SKMV aynı istatistiki grupta yer alan %50 AF + %50 A (500.3 kg/da) ve %25 AF + % 75 T (506.99 kg/da) karışımlarından elde edilmiştir. SKMV biçim zamanı ilerledikçe istatistiksel olarak önemli düzeyde artış göstermiştir.
13. İki yıllık ortalama sonuçlara göre yalın ekim ve karışımların NYD'leri 89.32 ile 135.92 arasında değişmiştir. En düşük NYD yalın T'den (89.32) elde edilirken, en yüksek NYD yalın AF'den elde edilmiştir. Karışımlar içerisinde en yüksek NYD %75 AF + %25 A karışımından (124.37) elde edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulguların tamamı değerlendirildiğinde; Iğdır ekolojik koşulları ve benzer ekolojiler için yetiştirilebilecek adi fiğ + tahıl karışımında yaş ot verimi, kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, ADF ve NDF oranları, SKMV karınlanma, çiçeklenme ve süt olum biçim zamanları bakımından beraber değerlendirildiğinde; adi fiğ ve arpanın %25 AF + %75 T ve %50 AF + %50 A karışımı önerilebilir. Iğdır ve benzer ekolojilerde %25 AF + %75 T ve %50 AF + %50 A karışımlarında tahılların süt olum döneminde yapılacak olan hasattan %25 AF + %75 T ve %50 AF + %50 A karışımlarında sırası ile, yaş ot veriminin; 3675.89 ve 3433.31 kg/da, kuru ot veriminin; 1268.39 ve 1278.29 kg/da, ADF oranının; %42.51 ve %40.03, NDF oranının; %60.93 ve %56.04, ham protein veriminin 99.75 ve 101.42 kg/da, SKMV'nin 706.18 ve 738.12 kg/da olduğu belirlenmiştir.

Iğdır ilinde ve ile benzer ekolojik koşullarda yetiştirilecek olan fiğ + arpa veya fiğ + tritikale karışımlarında yüksek verim ve kaliteye sahip kaba yem elde edebilmek için karışımların tahılların süt olum döneminde iken biçilmesi ve en uygun karışımların %25 AF + %75 T ve %50 AF + %50 A olduğu sonucuna varılmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Acar, Z., Aşçı Önal, Ö., Ayan, İ., Mut, H. ve Başaran, U. 2006. Yembitkilerinde karışık ekim sistemleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (3), 379-386.
- Acar, Z., Gulumser, E., Asci, O.O., Basaran, U., Mut, H. ve Ayan, I., 2017. Effects of sowing ratio and harvest periods on hay yields, quality and competitive characteristics of hungarian vetch-cereal mixtures. Legume Res., 40 (4), 677-83.
- Açıkgöz, E. ve Çelik, N., 1986. Bursa kıraç koşullarında bazı önemli tek yıllık baklagil yem bitkilerinin kuru ot verimi ve kalitesi üzerinde ön araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5, 47-54.
- Akbay Tohumcu, S. ve Temel, S. (2020). Iğdır koşullarında mera tesisinde kullanılabilecek bazı buğdaygil-baklagil tür ve karışımların kalite performansları. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 7 (3), 576-585.
- Albayrak, S., 2003. Ankara Ekolojik Koşullarında Yapay Mera Kurulması Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Albayrak, S., Güler, M. ve Töngel, M.Ö., 2004. Effects of seed rates on forage production and hay quality of vetch-triticale mixtures. Asian Journal of Plant Sciences, 3 (6), 752-756.
- Alp, A., 2009. Diyarbakır kuru koşullarında bazı tescilli tritikale (x *Triticosecale* Wittmack) çeşitlerinin tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 19 (2), 61-70.
- Altınok, S. ve Hakyemez, B.H., 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. Tarım Bilimleri Dergisi, 8 (1), 45-50.
- Anlarsal, A.E. ve Gülcan, H., 1989. Çukurova koşullarına uygun fiğ (*Vicia sativa*) çeşitlerinin saptanması üzerine araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 (5), 57-68.
- Anlarsal, A.E. ve Yağbasanlar, T., 1996. Çukurova bölgesi kıraç koşullarında fiğ ve bazı tahıl cinslerini farklı oranlardaki karışımlarının kaba yem üretimine etkisi. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 20, 157-163.
- Anlarsal, A.E., 2009. Adi Fiğ. Yembitkileri, Baklagil Yembitkileri, Cilt 3, Editörler: Avcıoğlu, R., Hatipoğlu, R., Karadağ, Y., 404-409.
- Anonim, 2006. T.C. Iğdır Valiliği. Iğdır İli Coğrafi Durum-Toprak Özellikleri. (<http://www.igdir.gov.tr/meridty.asp?id=23>).
- Anonim, 2012a. Iğdır İlinin Mekânsal Analiz Raporu, Nisan 2012. TC. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Iğdır Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Iğdır.
- Anonim, 2012b. The Ankom 200 Fiber Analyzer, Procedures for NDF, ADF and ADL Analyses. Ankom, Fairport, NY, <http://www.ankom.com> (21.03.2012).
- Anonim, 2017. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri.
- Anonim, 2020. Tük verileri, Hayvansal Üretim Verileri, <https://www.tuik.gov.tr> (18.10.2020).
- Anonim, 2021. Tük verileri, Bitkisel Üretim Verileri, <https://www.tuik.gov.tr> (10.08.2021).
- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis. 15th AOAC International. Washington, DC.
- Arslan, A. ve Gülcan, H., 1996. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde kışlık ara ürün olarak yetiştirilen değişik fiğ ve arpa karışımlarında biçim zamanının ot verimi ve bazı

- tarımsal özelliklere etkisi üzerinde bir araştırma. Türkiye 3. Çayır Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum.
- Asci, O.O., Acar, Z. ve Arıcı., Y.K., 2015. Hay yield, quality traits and interspecies competition of forage pea-triticale mixtures harvested at different stages. Turkish Journal of Field Crops, 20 (2),166-173.
- Avcıoğlu, R. ve Soya, H., 1977. Adi Fiğ. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Derneği Yayınları, No:5, İzmir.
- Aydın, İ., Acar, Z., ve Erden, İ., 1996. Samsun ekolojik şartlarında farklı ekim ve hasat zamanlarının ot ve ham protein verimine etkisi. O.M.Ü. Zir. Fak. Der., 11 (1), 49-64.
- Bacchi, M., Monti, M., Calvi, A., Lo Presti, E., Pellicanò, A. ve Preiti, G., 2021. Forage potential of cereal/legume intercrops: agronomic performances, yield, quality forage and ler in two harvesting times in a mediterranean environment. Agronomy, 11 (1), 121.
- Bakoğlu, A., 2004. Farklı oranlarda ekilen yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışımlarında biyolojik verim ve arazi kullanım etkinliğinin belirlenmesi. Fırat Üniversitesi, Doğu Anadolu Bölgesi Araştırma ve Uygulama Merkezi, 2 (3), 44-48.
- Başbağ, M., Saruhan, V. ve Gül, İ., 2001, Diyarbakır koşullarında bazı tek yıllık baklagil yem bitkilerinin adaptasyonu üzerine bir araştırma. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, 169-173.
- Bayram, G., 1998. Yulaf (*Avena sativa* L.) ve Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Karma Ekimlerinde Karışım Oranları ve Azotlu Gübrenin Ot Verimi ve Ot Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi.
- Bulgurlu, Ş. ve Ergül, M., 1978. Yemlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik analiz metotları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:127.
- Büyükburç, U. ve Karadağ Y., 1999. Tokat-Kazova ve Yozgat-Sarıkaya ekolojik koşullarında yetiştirilen kışlık fiğ türlerinin (*Vicia pannonica* Crantz. ile *Vicia villosa* Roth.) verim ve adaptasyonu üzerine bir araştırma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana.
- Büyükburç, U. ve Karadağ, Y., 2003. Tokat koşullarında tek yıllık baklagil+tritikale karışımlarının ot verimi, kök gelişmesi ve botanik kompozisyonlarının belirlenmesi. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1), 7-13.
- 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.
- Cherney, J.H., Volanec, J.J. ve Nyquist, E.W., 1985. Sequential fiber analysis of forage as influenced by sample weight. Crop Sci., 5 (1), 1113-1115.
- Coşkun, B., Keleş, G., İnal, F., Alataş, M., Ş., Özcan, C. ve Ateş, S., 2014. Gebelenme ve hamur olum döneminde hasat edilen buğdaygil hasıllarının protein fraksiyonları ve ham protein üretimleri. Kafkas Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 20 (3), 457-460.
- Cömert İ. H., 2014. Harran Ovası Koşullarında Uygun Fiğ ve Tritikale Karışımının Farklı Fosfor Dozlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Çağan, E., Kaplan, M., Kökten, K., ve Tutar, H., 2018a. Bingöl koşullarında bazı adi fiğ hat ve çeşitlerinin (*Vicia sativa* L.) Tohum verimi kes verimi ve kes kalitesi

- açısından değerlendirilmesi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 8 (1), 289–300.
- Çağan, E., Kökten, K., Kaplan, M. ve Yılmaz, H.Ş., 2018b. Bazı adi fiğ hat ve çeşitlerinin (*Vicia sativa* L.) ot verimi ve ot kalitesi açısından değerlendirilmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 22 (1), 47-61.
- Çağan, E., ve Kökten, K., 2019. Tahıl türlerinin kaba yem olarak değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 56 (2), 221-229.
- Çelen, E., Demiroğlu, Topçu, G. ve Fıçıcı, G.S., 2013. Adi fiğ (*Vicia sativa* L.) + arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışımında uygun karışım oranının saptanması üzerine bir araştırma. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül 2013, Konya, Cilt 3, 359-361.
- Çeri, S. ve Acar, R., 2019. Serin iklim tahıllarının hayvan beslemede yeşil ve kuru ot olarak kullanımı. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 8 (1), 178-194.
- Demir, İ., Aydem, N., Korkut, K. Z. ve Şölen, P., 1981. İleri tritikale hatlarının bazı agronomik özellikleri üzerine araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Dergisi. 18 (1), 227-238.
- Demiroğlu Topçu, G., Kır, B., Çelen, A. E. ve Kavut, Y. T., 2020. Değişik fiğ+ tahıl karışımları için en uygun karışım oranı ve biçim zamanının belirlenmesi. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 4 (2), 146-156.
- Dhima, K.V., Lithourgidis, A.S., Vasilakoglou, I.B. ve Dordas, C.A. 2006. Competition indices of common vetch and cereal intercrops in two seeding ratio. Field Crops Research. 100, 249-256.
- Elçi, Ş., 1976. Yem bitkileri çayır-mer'a kültürünün genel esasları. Roto, Ankara.
- Ertekin, İ., Atış, İ. ve Yılmaz, Ş., 2020. Bazı fiğ türlerinin yem verim ve kalitesi üzerine farklı organik gübrelerin etkileri. Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 25 (2), 243-255.
- Gençkan, M.S., 1983. Yembitkileri tarımı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 467, s. 519.
- Gençkan, M.S., 1985. Çayır-Mer'a Kültürü Amenajmanı ve Islahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Yay. No:483, Bornova-İzmir.
- Geren, H., Avcıoğlu, R. ve Soya, H., 2004, Bazı fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşitlerinin bornova koşullarındaki hasıl performansları üzerinde araştırmalar, Anadolu J. of AARI 14 (2) 2004, 35-48.
- Geren, H., Soya, H., Ünsal, R., Kavut, Y.T., Sevim, İ. ve Avcıoğlu, R., 2012. Menemen koşullarında yetiştirilen bazı tritikale çeşitlerinin tane verimi ve diğer verim özellikleri üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2, 195-200.
- Geren, H., Soya, H., ve Avcıoğlu, R., 2003. Yıllık italyan çimi ve tüylü fiğ karışımlarında farklı hasat zamanlarının bazı kalite özelliklerine etkisi üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 40 (2), 17-24.
- Gill, K.S., Sandha, G.S. ve Dhinsa G.S., 1991. Germplasm evaluation and utilization in spring triticale. Proceedings of the Second International Triticale Symposium, 1-5 October 1990, Passo Fundo, Brazil.
- Girenko, A.P., Livenski, I.I., Kulik, K.P., ve Demidenko, K.P., 1986. Productivity and nutritive value of winter fodder crops in pure and mixed stands. In Herb. Abstr., 56 (11), 4271.

- Gökkuş, A. ve Altın, M., 1986. Değişik ıslah yöntemler uygulanan meraların kuru ot ve ham protein verimleri ile botanik kompozisyonları üzerinde araştırmalar. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 10 (3), 333-342.
- Gül, Z.D. ve Tan, M., 2013. Baklagil yem bitkilerinin silajlık olarak kullanılması. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 44 (1), 189-193.
- Gülümser, E., Mut, H., Çopur Doğrusöz, M. ve Başaran, U., 2017. Baklagil yem bitkisi tahıl karışımların ot kalitesi üzerinde ekim oranlarının etkisi. Selcuk J. Agr. Food Sci., 31 (3), 37-45.
- 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, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Hatipoğlu, R., Anlarsal, A.E., Tükel, T. ve Baytekin, H., 1990. Çukurova bölgesi kıraç koşullarında yetiştirilen fiğ + arpa karışımında biçim zamanlarının ot verimi ve botanik kompozisyona etkisi üzerine bir araştırma. Ç.Ü., Zir. Fak. Dergisi, 5 (3), 173-182.
- Hatipoğlu, R., Çil, A. ve Gül, İ., 1999. Diyarbakır koşullarında karışım oranının fiğ+tritikale karışımında ot verimi ve ot kalitesine etkileri üzerine bir araştırma. GAP 1. Tarım Kongresi, 26-28 Mayıs, s:667-674, Şanlıurfa.
- Hatipoğlu, R., Çil, A.N. ve Gül, İ., 2001. Diyarbakır koşullarında farklı azot ve fosfor dozlarının fiğ + tritikale karışımında ot verimi ve ot kalitesine etkileri üzerinde bir araştırma. GAP 2. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim, 825-832, Şanlıurfa.
- Işık, Ş., Ateş, S., Keles, G., İnal, F. ve Güneş, A., 2013. Macar fiği, tritikale, Macar fiği+tritikale bitkilerinin farklı gelişim dönemlerindeki verim ve besin madde içerikleri. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül 2013, Konya, Cilt 3, 81-86.
- İptaş, S. ve Yılmaz, M., 1993. Tokat şartlarında yetiştirilen değişik macar fiği + tritikale karışım oranlarının verim ve kaliteye etkileri. Anadolu, J. Of Aarı, 9 (2), 106-114.
- İptaş, S. ve Yılmaz, M., 1995. Tokat ekolojik şartlarında fiğ-tahıl karışımlarında biçim zamanlarının verim ve kaliteye etkileri üzerinde bir araştırma. GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 13, 383-396.
- İptaş, S. ve Yılmaz, M., 1996. Tokat ekolojik şartlarında fiğ+tritikale karışımlarında biçim zamanlarının verim ve kaliteye etkileri üzerine araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Dergisi, 13 (1), 383-395.
- İptaş, S. ve Yılmaz, M., 1998. Tokat şartlarında yetiştirilen değişik Macar fiğ+tritikale karışım oranlarının verim ve kaliteye etkileri. Anadolu, Ege Tarımsal Araştırma Dergisi, 9 (2), 105-113.
- İptaş, S., Büyükbırç, U. ve Yılmaz, M., 1994. Tokat ve yöresinde tek yıllık baklagil yem bitkilerinin kışlık adaptasyonuna yönelik araştırmalar. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan, 17-21, Bornova- İzmir.
- Jefferson, P.G., Lawrence, T., Irvine, R.B. ve Kielly, G.A., 1994. Evaluation of sanfoin-alfalfa mixtures for forage production and compatibility at a semiarid location in Southern Saskatchewan. Canadian Journal of Plant Science, 74 (4), 785-791.
- Kaplan, M., 2013. Yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) genotiplerinde hasat zamanlarının ot verim ve kalitesine etkisi. Erciyes Üniv. Fen Bil. Enst. Derg., 29 (1), 76-80.

- Karaca, S., Çimrin, K. M., 2001. 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, 12 (1), 47-52.
- Karadağ, Y. ve Büyükburç, U., 2003. Effects of seed rates on forage production, seed yield and hay quality of annual legume barley mixtures. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 27 (3), 169-174.
- Karadağ, Y. ve Büyükburç, U., 2004(a). Effect of different seed proportion on yield of forage, seed and quality of annual legume and barley (*Hordeum vulgare*) Mixture, The Indian Journal of Agricultural Sciences, 74 (5), 265-7.
- Karadağ, Y. ve Büyükburç, U., 2004(b). Forage qualities, forage yields and seed yields of some legume-triticale mixtures under rainfed conditions, Acta Agriculturae Scandinavica, B, Volume 54, Number 3 (9), 140-148.
- Karaoğlu, M., 2011. Zirai meteorolojik açıdan iğdır iklim etüdü. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. 1 (1), 97-104.
- Kavut Y.T., Soya H., Geren H., Geren H., Ünsal R., Sevim İ. ve Avcıoğlu R., 2012. Menemen koşullarında yetiştirilen bazı tritikale çeşitlerinin silajlık hasıl verimi ve silaj kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. Anadolu, J. of Aarı, 22 (1), 33-44.
- Kavut, Y. T., Geren, H., Soya, H., Avcıoğlu, R. ve Kır, B., 2014. Karışım oranı ve hasat zamanlarının bazı yıllık baklagil yembitkileri ile İtalyan çimi karışımlarının kışlık ara ürün performansına etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 51 (3), 279-288.
- Kılıç, A., 1999. Afşin Koşullarında Yetiştirilecek Fiğ+Tritikale Karışımlarının Ot Verimi ve Ot Kalitesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Kır, H., 2014. Kırşehir Kırşehir Koşullarında Farklı Biçim Zamanları ve Karışım Oranlarının Macar Fiği + Tahıl Karışımlarının Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Kır, H., Karadağ, Y. ve Yavuz, T., 2018. The factors affecting yield and quality of hungarian vetch+ cereal mixtures in arid environmental conditions. Fresenius Environmental Bulletin, 27 (12a): 9049-9059.
- Konak, C., Çelen, A. E., Turgut, İ. ve Yılmaz, R., 1997. Fiğin arpa, yulaf ve tritikale ile saf ve karışık ekimlerinin ot verimleri ile diğer bazı özellikleri üzerinde araştırmalar. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, 446-449, Samsun.
- Kökten, K., 2011. Bingöl ekolojik koşullarında bazı adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hat ve çeşitlerinde tohum verimi ve bazı tarımsal özelliklerin belirlenmesi. Bingöl Üniversitesi Fen Bil. Dergisi, 1 (2), 81-85.
- Kökten, K., Çeliktaş, N., Atış, İ., Hatipoğlu, R. ve Tükel, T., 2003. Çukurova kıraç koşullarında ekim sıklığı ve karışım oranının fiğ+tritikale karışımında ot verimi ve kalitesine etkileri üzerinde bir araştırma. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, 2, 58-63, Diyarbakır.
- Kökten, K., Hatipoğlu, R. ve Tükel, T. 2009. Çukurova bölgesi koşullarında yetiştirilen fiğ (*Vicia sativa* L.) + buğday (*Triticum aestivum* L.) karışımında otlatma amenajmanı ilkelerinin saptanması üzerine bir araştırma. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 509-513, 19-22 Ekim 2009, Hatay.

- Kün, E., 1988. Serin iklim Tahılları, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders kitabı, Yayın No: 1032, s. 299.
- Linn, J.G. ve Martin, N.P., 1999. Forage Quality Tests and Interpretations. <https://www.extension.org/pages/68573/managing-dairy-nutrition-for-the-organicherd:-forage-testing-and-interpreting-lab-analyses>, (2014).
- Lithourgidis, A.S., Vasilakoglou I.B., Dhima, K.V., Dordas C.A. ve Yiakoulaki, M.D., 2006. Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and triticale in two seeding ratios. *Field Crops Research*, 99,106-113.
- Lithourgidis, A.S., Vlachostergios, D.N., Dordas, C.A., ve Damalas, C.A., 2011. Dry matter yield, nitrogen content, and competition in pea-cereal intercropping systems. *European Journal of Agron.*, 34 (4), 287-294.
- Morrison, J. A., 2003. Illinois Agronomy Handbook. Hay and Pasture, Chapter 6. Rockford Extension Center. (<http://extension.cropsciences.illinois.edu/handbook/pdfs/chapter06.pdf>).
- Munzur, M., 1982. Ankara Koşullarında Uygun Tahıl+Fiğ Karışımlarının Saptanması ile Otlamaya Elverişlilik ve Ot Verimleri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Mut, Z., Ayan, I. ve 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.
- Ofori, F. ve Stern, W.R., 1987. Cereal-legume intercropping systems. *Adv.Agronomy* 41, 41-90
- Önal, Ö. ve Eğritaş, Ö. (2017). Yaygın fiğ-tahıl karışımlarında ot verimi, bazı kalite özellikleri ve rekabetin belirlenmesi. *Journal of Agricultural Sciences*, 23 (2), 242-252.
- Önder, Ö., 2014. Niksar/Tokat Koşullarında Kimi Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Ot ve Tohum Verimi ile Verim Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Öztürk, D., 1996. Fiğ+Arpa Karışımlarında Azot ve Fosforlu Gübrelemenin Ot Verimi ve Kalitesine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Pouryousef, M., ve Alizadeh, K., 2020. Mix cropping of smooth vetch and barley under cold rainfed conditions. 23rd International Grassland Congress. Track 2-3-3: Impact of Grass and Legumes on Livestock Production, Soil Conservation and the Nitrogen Cycle in Grassland and Forage Ecosystems. Paper ID: 1298.
- Sabancı C. O., Kır H., Yavuz T., Baskoy S., ve Karayel A. İ., 2016. The effects of different row spacings on seed yield of some common vetch varieties (*Vicia sativa* L.). *Anadolu Dergisi*, 1, 17-27.
- Sakin, M.A., 2008a. Arpa Yetiştiriciliği. Yem Bitkileri ve Meraya Dayalı Hayvancılık Eğitimi, Editör: Serin, Y. Kayseri, s. 181-188.
- Sakin, M.A., 2008b. Tritikale Yetiştiriciliği. Yem Bitkileri ve Meraya Dayalı Hayvancılık Eğitimi, Editör: Serin, Y. Kayseri, s. 173-180.
- Sarıçiçek, Z., 1995. Yemler Bilgisi Laboratuar Kılavuzu, Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu No:16, Samsun.
- Sayılğan, E., 2002. Fiğ (*Vicia sativa* L.) + Tritikale (*Triticum*×*Secale*) Karışımında Bitki Sıklığı ve Karışım Oranlarının Ot Verimi ve Verim Komponentlerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.

- Seydoşoğlu, S., 2020. Farklı karışım oranları ve biçim dönemlerinin yem bezelyesi ile arpa karışımlarının ot verim performansına etkileri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10 (3), 2136-2142.
- Seydoşoğlu, S., Turan, N. ve Oluk, A., 2020. Bazı baklagil yem bitkileri ile arpa karışım oranları belirlenerek yem verimi ve kalitesine etkisinin araştırılması. *Akademik Ziraat Dergisi*, 9 (2), 289-296.
- Sheaffer, C. C., Peterson, M. A., Mccalın, M., Volene, J.J., Cherney, J.H., Johnson, K.D., Woodward, W.T. ve Viands, D.R., 1995. Acid Detergent Fiber, Neutral Detergent Fiber Concentration And Relative Feed Value, North American Alfalfa Improvement Conference, Minneapolis.
- Sleugh, B., Moore, K.J., George, J.R. ve Brummer, E.C., 2000. Binary legume-grass mixtures improve forage yield, quality, and seasonal distribution. *Agronomy Journal*, 92, 24-29.
- Soya, H., 1994. Destek bitki olarak arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışım oranları ve sıra arası mesafenin adi fiğ (*Vicia sativa* L.)’de tohum verimi ve verim özelliklerine etkisi. *Anadolu J. of AARI*, 4 (1), 8-18.
- SPSS, Inc., 2004. SPSS Inc. SPSS® 13.0 Base User’s Guide, Prentice Hall.
- Tan, M. ve Çomaklı, B., 2009. Yembitkileri Tarımının Genel Özellikleri. (Avcıoğlu, R., Hatipoğlu, R., Karadağ, Y.), Yembitkileri, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Cilt 1: 11-24, İzmir.
- Tan, M. ve Menteşe Ö., 2003. Effects of anatomic structure and chemical composition on forage quality. *Atatürk University Journal of the Faculty of Agriculture*, 34, 97-103.
- Tan, M., 1995. Fiğ+Tahıl Karışımları İçin En Uygun Karışım Oranları ve Biçim Zamanlarının Belirlenmesi. (Doktora tezi). Atatürk Üniv. Fen Bil. Ens., Erzurum.
- Temel, S, Keskin, B. ve Yıldız, V., 2015. Iğdır ovası taban koşullarında adi fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşitlerinin kuru ot verimi ve kalite özelliklerinin incelenmesi. *Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech.*, 5 (3), 67- 76.
- Topçu, D., G., Çelen, E., A. ve Akdoğan, A.H., 2014. Farklı ekim şekillerinin adi fiğ (*Vicia sativa* L.) + arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışımının verim ve diğer özelliklerine etkisi. 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 535-538, Konya.
- Tuncer, D., 2003. Ankara Koşullarında Tritikale ve Tüylü Fiğ (*Vicia villosa* Roth.) Karışım Oranları ve Ekim Yöntemlerinin Yem Verimine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Tükel, T. ve Yılmaz, E., 1987. Çukurova kıraç koşullarında yetiştirilebilecek fiğ (*Vicia sativa* L.) + arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışımında en uygun karışım oranının saptanması üzerine bir araştırma. *Doğa Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 115 (1), 171-178.
- Ülgen, N. ve N. Yurtsever. 1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi (4. Baskı). T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 209, Teknik Yayınlar No: T.66, 230, Ankara.
- Ünsal, R., 2005. Tritikale yetiştiriciliği, Tayek/Tuyap 2005 Yılı Tarla Bitkileri Grubu, Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri, ETAE Yayın No:120:68-85, Menemen.
- Ünver, S., 1999. Bazı tritikale hatlarında verim ve verim öğelerinin incelenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 8 (1-2), 82-92.

- Van Soest, P.J. ve Mason, V.C., 1991. The influence of the Maillard reaction upon the nutritive value of fibrous feeds, *Anim. Feed Sci. Technol.*, 32, 45-53.
- Van Soest, P.J., 1985. Composition, Fiber Quality, and Nutritive Value of Forages. (E. Heath, F. Barnes, S. Metcalfe eds.). Forages, Iowa State University Press. Iowa, 412-421.
- Vogel, K.P., Pedersen, J.F., Masterson, S.D. ve Toy, J.J., 1999. Evaluation of a filter bag system for NDF, ADF and IVDMD. *Forage Analysis*, 39 (1), 276-279.
- Yaktubay, Ş. ve Anlarsal, A.E., 2000. Çukurova koşullarında farklı ekim ve biçim zamanlarının bazı adi fiğ (*Vicia sativa* L.) ve tüylü fiğ (*Vicia villosa* roth) çeşitlerinin arpa (*Hordeum vulgare* L.) ile karışımlarında verim ve verimle ilgili özelliklere etkisi üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11 (1), 1-8.
- Yanbeyi, S. ve Sezer, İ., 2006. Samsun koşullarında bazı tritikale hatlarının verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 21 (1), 33-39.
- Yavuz, M., 2005. Bazı Ruminant yemlerinin nispi yem değeri ve in vitro sindirim değerlerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22 (1), 97-101.
- Yavuz, M., İptaş, S., Veysel, A. ve Karadağ, Y. 2009. Yembitkilerinde kalite ve yembitkilerinden kaynaklanan beslenme bozuklukları. Yembitkileri (Avcıoğlu, R., Hatipoğlu, R., Karadağ, Y.), Yembitkileri, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Cilt 1, 11-24, İzmir.
- Yavuz, T., Kir, H. ve Gül, V., 2020. Evaluation of roughage production potential in Turkey: the case of Kırşehir province. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 7 (3), 345-352.
- Yıldırım, S. ve Özasan Parlak, A., 2016. Triticale ile bezelye, bakla ve fiğ karışım oranlarının belirlenerek yem verimi ve kalitesine etkileri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4 (1), 77-83.
- Yıldız, N. ve Bircan, H., 1991. Araştırma ve Deneme Metotları. Atatürk Üniv. Yay. No: 697, Zir. Fak. Yay. No: 305, Ders Kitapları Serisi No: 57, 277, Erzurum.
- Yılmaz, Ş., Günel, E. ve Sağlamtimur, T., 1996. Hatay ekolojik koşullarında yetiştirilebilecek adi fiğ+arpa karışımında en uygun karışım oranının ve biçim zamanlarının belirlenmesi. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, 355-360, Erzurum.
- Yücel, C., Sayar, M.S. ve Yücel, H., 2012. Diyarbakır koşullarında yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) genotiplerinin ot kalitesi ile ilgili bazı özelliklerinin saptanması. *HR.Ü.Z.F. Dergisi*, 16 (2), 45-54.