



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**FARKLI BİÇİM ZAMANLARININ YULAF VE TRİTİKALENİN
OT VERİMİ VE KALİTESİNE ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS

KEZİBAN KILINÇ

Tez Danışmanı

PROF. DR. AHMET GÖKKUŞ

ÇANAKKALE - 2022



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**FARKLI BİÇİM ZAMANLARININ YULAF VE TRİTİKALENİN OT VERİMİ VE
KALİTESİNE ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KEZİBAN KILINÇ

Tez Danışmanı
PROF. DR. AHMET GÖKKUŞ

ÇANAKKALE - 2022



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Keziban KILINÇ tarafından Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ yönetiminde hazırlanan ve **24/08/2022** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Farklı Biçim Zamanlarının Yulaf ve Tritikalenin Ot Verimi ve Kalitesine Etkileri**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ
(Danışman)

.....

Prof. Dr. Harun BAYTEKİN

.....

Prof. Dr. Canan ŞEN

.....

Tez No :10491816

Tez Savunma Tarihi : 24/08/20..

.....
DOÇ. DR. YENER PAZARCIK

Enstitü Müdürü

.././20..

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

Keziban KILINÇ

24/08/2022

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, çalıŐmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ'a, bölüm hocalarımdan Dr. Öğr. Üyesi Fırat ALATÜRK'e ve Dr. Öğr. Üyesi Baboo ALI'ye ve öğrenci arkadaşlarıma, çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen eŐim Fatih KILINÇ'a ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Keziban KILINÇ
anakkale, Aęustos 2022

ÖZET

FARKLI BİÇİM ZAMANLARININ YULAF VE TRİTİKALENİN OT VERİMİ VE KALİTESİNE ETKİLERİ

Keziban KILINÇ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

24/08/2022, 47

Bu çalışma yulaf ve tritikalede biçim zamanlarının verim ve kaliteye etkisini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ülkemiz değişik toprak, iklim ve üretim sistemlerine sahiptir. Bu sayede dünyada da yaygın olarak yetiştirilen birçok yem bitkisi yetiştiriciliği ülkemizde başarıyla yapılabilmektedir. Ancak nitelikli kaba yem üretimi yetersiz kalmaktadır. Kaba yem açığını kapatmak amacıyla alternatif olarak tahıllar kullanılmaktadır. Bu çalışmada yulaf ve tritikalenin en yüksek kaliteli ve verimli ot ürettiği dönemler araştırılmıştır. Araştırma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dardanos Uygulama alanında 2018-2020 yılları arasında tesadüf blokları deneme desenine göre 6 tekerrür olarak kurulmuş yürütülmüştür. Denemede yulafın (*Avena sativa* L.) Kahraman çeşidi ile tritikalenin (*x Triticosecale* Wittmack) Tatlıcak-97 çeşidi kullanılmıştır. Bitkiler başaklanma/salkımlanma, çiçeklenme ve süt olum dönemleri olmak üzere üç dönemde hasat edilmiştir. Hasat edilen ot örneklerinde verim ile ham protein, ham kül, NDF, ADF ve ADL oranları ile sindirilebilir kuru madde ve nispi yem değeri incelenmiştir. Veriler JMP 11 istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak, yulaf ve tritikalede yeşil ve kuru ot verimi, ham protein verimi, ADF, NDF ve ADL oranları süt olum döneminde en yüksek olurken, ham protein ve ham kül oranları en az olmuştur. Buna göre tahıllarda kaliteli kaba yem üretmek amacıyla yapılan bu çalışmada süt olum döneminde hasat edilmesi önerilmiştir.

Anahtar sözcükler: Yulaf, Tritikale, Biçim Zamanı, Verim, Kalite

ABSTRACT

EFFECTS OF DIFFERENT HARVESTING TIMES ON HAY YIELD AND QUALITY OF OAT AND TRITICALE

Keziban KILINÇ

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Department of Field Crops, Master of Science Thesis

Advisor: Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

24/08/2022, 47

This study has been conducted aim to investigate the effect of different harvesting times on yield and quality in oat and triticale. Soil, climate and production systems differ in different regions in Türkiye. That is why, many foddercrops, which are widely grown in the world, can be successfully grown in our country. Nevertheless, the production of quality roughage remains insufficient. Cereal crops are used as an alternative to fill the gap of roughage. In this study, those stages of oat and triticale were investigated in which the highest quality and yield of hay production were obtained. This research work has been established and carried out in the Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Dardanos Research and Application Field between 2018-2020 according to the randomized complete block design using 6 replications for each experimental plot. The Kahraman variety of oat (*Avena sativa* L.) and the Tatlıcak-97 variety of triticale (*x Triticosecale* Wittmack) were used in this study. Plants were harvested at three different stages such as earing/heading, flowering and milk dough stages. Yield, crude protein, crude ash and ratios of NDF, ADF and ADL along with the digestible organic matter and relative feed value were investigated in the harvested hay samples. Data were analyzed using the JMP 11 statistical package program. Yields of fresh and dry hay, crude protein, ratios of ADF, NDF and ADL were highest, while crude protein and crude ash ratios were the lowest in milk dough stage of oat and triticale. It is suggested that the cereal crops should be harvested at the milk dough stage obtaining quality roughage.

Keywords: Oat, Triticale, Harvesting time, Yield, Quality

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI	i
ETİK BEYAN	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1

İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

4

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL YÖNTEM

10

3.1. Materyal.....	10
3.2. Yöntem	12
3.2.1. İncelenen Özellikler.....	13
Ot Verimi.....	13
Yaprak/Sap Oranı	13
Ham Protein Verimi	14
Ham Protein Oranı.....	14
Ham Kül Oranı	14

NDF, ADF ve ADL Oranları.....	14
Sindirilebilir Kuru Madde (SKM).....	14
Kuru Madde Oranı (KMO) ve Kuru Madde Tüketimi (KMT).....	14
Nispi Yem Değeri (NYD).....	14
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi.....	14

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

15

4. 1. Yeşil Ot Verimi (YOV).....	15
4.2. Kuru Ot Verimi (KOV).....	16
4.3. Yaprak/Sap Oranı.....	19
4.4. Ham Protein Verimi.....	21
4.5. Ham Protein Oranı.....	23
4.6. Ham Kül Oranı.....	26
4. 7. NDF Oranı.....	27
4.7. ADF Oranı.....	29
4. 8. ADL Oranı.....	30
4.9. Sindirilebilir Kuru Madde (SKM) Oranı.....	35
4.10. Kuru Madde Oranı (KMO).....	37
4.11. Kuru Madde Tüketimi.....	39
4.12. Nispi Yem Değeri.....	39

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

40

KAYNAKLAR.....	41
ÖZGEÇMİŞ.....	I

SİMGELER VE KISALTMALAR

kg	Kilogram
g	Gram
t	Ton
%	Yüzde
da	Dekar
ha	Hektar
m	Metre
cm	Santimetre
mm	Milimetre
m ²	Metrekare
HK	Ham kül
HY	Ham yağ
HP	Ham protein
NDF	Nötr deterjanda çözünmeyen lif
ADF	Asit deterjanda çözünmeyen lif
ADL	Asit deterjanda çözünmeyen lignin
YOV	Yeşil ot verimi
KOV	Kuru ot verimi
SKM	Sindirilebilir kuru madde
NYD	Nispi yem değeri
KMT	Kuru madde tüketimi
KMO	Kuru madde oranı

TABLolar DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Yulaf ve tritikale parsellerinin biçim planı	13
Tablo 2	Yulaf ve tritikalenin yeşil ot verimlerine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri	15
Tablo 3	Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama yeşil ot verimleri (kg/da).....	16
Tablo 4	Yulaf ve tritikalenin kuru ot verimlerine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri	17
Tablo 5	Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama kuru ot verimleri (kg/da)	18
Tablo 6	Yulaf ve tritikale otlarının yaprak/sap oranlarına ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri	19
Tablo 7	Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama yaprak/sap oranları	20
Tablo 8	Yulaf ve tritikalenin ham protein verimlerine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri	21
Tablo 9	Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama ham protein verimleri (kg/da)	22
Tablo 10	Yulaf ve tritikale otlarının ham protein içeriklerine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri	23
Tablo 11	Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama ham protein içerikleri (%)	24
Tablo 12	Yulaf ve tritikale otlarının ham kül içeriklerine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri	26
Tablo 13	Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama ham kül içerikleri (%)	27
Tablo 14	Yulaf ve tritikale otlarının NDF içeriklerine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri	28
Tablo 15	Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama NDF içerikleri (%)	28
Tablo 16	Yulaf ve tritikale otlarının ADF içeriklerine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri	29

Tablo 17 Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama ADF içerikleri (%)	30
Tablo 18 Yulaf ve tritikale otlarının ADL içeriklerine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri	31
Tablo 19 Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama ADL içerikleri (%)	32
Tablo 20 Yulaf ve tritikale otlarının SKM içeriklerine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri	34
Tablo 21 Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama SKM içerikleri (%).....	34
Tablo 22 Yulaf ve tritikale otlarının KMO ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri	35
Tablo 23 Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama kuru madde oranları (%)	36
Tablo 24 Yulaf ve tritikalenin kuru madde tüketimine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri	37
Tablo 25 Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama kuru madde tüketimleri (%)	38
Tablo 26 Yulaf ve tritikalenin nispi yem değerine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri	39
Tablo 27 Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama nispi yem değeri	40

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Yulafın Kahraman çeşidinin tohum ve salkımı.	11
Şekil 2	Tritikalenin Tatlıcak-97 çeşidinin tohum ve başakları	12



BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Yüzyıllar önce insanlar avcılık ve toplayıcılıkla beslenmişlerdir. Yerleşik hayata geçerek beslenmelerini tarımla gerçekleştirmişler ve bu sayede bitkilere olan önem giderek artmıştır. Şu anda ise ülkemizde ekilen tarım alanları 23.446 bin ha kapsamaktadır (TÜİK, 2021). Çayır ve meralar kaba yem üreten doğal yem alanlarıdır. Bu alanların küçülmesi ve verimlerinin azalması nitelikli kaba yemin azalmasına neden olmaktadır. Bu sebeple Türkiye’de çiftlik hayvanlarının nitelikli kaba yem ihtiyaçlarının yaklaşık %40-65 kadarı karşılanabilmektedir (Gökkuş ve Hanoğlu Oral, 2022). Kaliteli kaba yem açığını kapatmak için yapay meraların kurulması ve yem bitkilerinin üretim alanları arttırılmalıdır. Ülkemizde çayır ve meraların aşırı otlatılması, hayvanların meraya erken sokulması, meraların bakımlarına önem verilmemesi kaba yeme olan ihtiyacı arttırmaktadır (Yolcu ve Tan, 2008). Serin iklim tahılları üretimleri ve besleme değerleri ile önemi giderek artan kaba yem kaynakları içerisinde yer almaktadır. Yem bitkileri tarımının sürekli olarak yapılması durumunda güvenli kaba yem üretiminin en önemli yoludur (Akman vd., 2007). Örneğin merada otlayan bir hayvan için tüketilen kaba yemin %7 ve üzerinde ham protein içermesi önerildiği (Meen, 2001) halde, tahıl meralarında protein oranı %20 ve üzerindedir (Holman vd., 2011; Torell vd., 1999). Kaliteli kaba yemler kendiliğinden oluşan doğal ve yapay tahıl meraları ile yem bitkilerinden elde edilen yemlerdir. Tahıllar dünyada en çok ekimi yapılan bitki grubudur. İnsan gıdası olarak yetiştirilmesinin yanında, otları da kaba yem olarak kullanılmaktadır. Kaba yem olarak yetiştirilmesindeki temel sebepler, uyum yeteneklerinin çok yüksek olması, çok aşırı şartlarda bile yetişebilmeleri (tritikale ve çavdar), tuzlu topraklarda yetişme özelliği (arpa), çimlendikten sonra gelişimlerinin hızlı olması ve karbonhidrat, karoten, bazı vitamin ve minerallerce zengin olmalarıdır (Tan ve Serin, 1997).

Canlıların yeterli beslenmelerini sürekli kılmak, tarım alanlarını, üretimi ve verimi arttırmak ya da potansiyeli yüksek yeni bitkiler bulmak (laboratuvar veya doğal yoldan) ile sağlanabilmektedir. Ülkemizde ve dünyada mevcut kültür bitkilerine alternatif yeni bitkiler elde etmek için çalışmalar yapan araştırmacılar çevre koşullarının elverişli olmadığı yerlerde büyüme gösterebilen, verimi de buğdaya yakın yeni bir bitki olan tritikaleyi bulmuşlardır. Tritikale (*x Triticosecale* Wittmack) buğday ve çavdarın melezlenmesi sonucu 19. YY’ın sonlarında elde edilen bir tahıldır. Buğdaya göre daha uzun boylu olmasından dolayı daha fazla

ot, sap ve saman verimine sahiptir. Aynı zamanda çavdardan gelen özelliği ile verimsiz ve kıraç arazilerde diğer tahıllara göre daha fazla verim vermektedir (Atak ve Çiftçi, 2005; Mut vd., 2005). Albayrak vd. (2006) ıslah çalışmalarında farklı çevre koşullarına uyum sağlama özelliğinden dolayı hayvan yemi ve ot üretimi amaçlı çeşitlerin geliştirilmesine yoğunlaşmışlardır. Ülkemizde üreticilerin alternatif yöntemlere başvurmasının asıl nedeni kaba yem açığı ve bunun yeterince tedarik edilememesidir. Bu nedenle tritikalenin hem kıraç arazilerde yetiştirme özelliği hem de verimi buğdaya yakın olması ve hayvan yemi olarak kullanıma önemini arttırmıştır. Hayvan beslenmesinde tane ve kaba yem olarak kullanılmaktadır. Tane yemi büyükbaş ve kanatlı hayvanların beslenmesinde kullanılmaktadır. Tane yemin besleme kalitesi arpa, buğday ve mısıra göre kıyaslandığında eşit olduğu gözlemlenmiştir (Azman vd.,1997; Lorenz, 2003; Preiffer, 1992). Dünyada tritikale en fazla Fransa, Almanya ve Belarus'da üretilmektedir (FAO, 2020). Dünyada 3,81 milyon ha alanda 15,36 milyon ton (FAO, 2020) üretimi yapılan tritikalenin, ülkemizde 94 bin ha alanda 228 bin ton üretimi yapılmaktadır (TÜİK, 2021). Türkiye'de en çok ekimi yapılan iller başta Tokat, Balıkesir, Kırklareli, Kahramanmaraş, Çanakkale, Edirne, Kütahya ve Denizli olmak üzere 52 ilde tritikalenin üretimi yapılmaktadır (Alp, 2009).

Dünya'da 9,77 milyon ha'da 25,18 milyon ton yulaf üretimi yapılmaktadır (FAO, 2020). Ülkemizde ise 137 bin ha'da 276 bin ton yulaf üretilmektedir (TÜİK, 2021). Bol yapraklı olduğu için tercih edilen yulaf kaba yem üretiminde ilk sırayı alır. Buğdaygiller arasında baklagiller ile karışık ekime en uygun bitki yulaftır. Kaba yemlerde beslenme değeri açısından en önemli unsur ham protein oranıdır ve hayvanların rasyonlarında bu oran en düşük % 6 olmalıdır (Şenel, 1986). Yapılan birçok çalışmada geçici ve bol yaprak oluşturan yulaf en yüksek ham protein oranına sahiptir (Bishnoi vd., 1978; Mayland vd., 1976; Tan, 1995). Tahıllar arasında yüksek protein ve yağ içeren yulaf, hayvancılıkta gerekli yemin kaynağını oluşturmaktadır. Yulaf tanesi sığır, koyun ve atların beslenmesinde kullanılır. Yulafın bir diğer avantajı, her dönemde yeni sürgünlerinin varlığıdır. Bol yapraklı olmasında dolayı yem bitkisi olarak tercih edilmektedir (Tan ve Serin, 1997).

Tahılların kaba yem olarak kullanılması için gelişme evreleri ot verimi ve kalitesi bakımından önemlidir. Bitkilerin gelişmesi ilerledikçe genelde ot verimi artarken, ot kalitesinde (ham protein) azalma olmaktadır. Kuru ot verimi artacağı düşüncesi ile biçimi geç yapmak tercih edilebilir. Ancak olgunlaşma evresine yaklaştıkça ham protein oranı ve sindirilebilirlik oranındaki düşüş hızlanır. Geç biçim yapmak artan kuru ot verimindeki artış ile telafi edilebilir. Bu sebeple ot üretimi amacıyla yetiştirilen tahılların süt olum evresine kadar değerlendirilmesi önerilmektedir (Bishnoi vd.,1978; Hasar ve Tükel, 1993; Tan, 1995).

Bu çalışmanın amacı da Çanakkale şartlarında yulaf ve tritikalenin adaptasyonunu ve en yüksek verim ve kaliteli otun üretildiği zamanı belirlemektir. Bu amaca ulaşmak için iki yıl süreyle yulaf ve tritikale başak veya salkım oluşturma zamanında, çiçeklenme döneminde ve süt olum evresinde biçilmiş ve biçilen otların verim ve kalite özellikleri ortaya konmuştur.



İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Hatipoğlu vd. (1990) Çukurova’da yapılan araştırmada adi fiğ ile arpanın karışımlarının biçim zamanının yaş ve kuru ot verimleri ile bitki kompozisyonlarını etkileri araştırılmıştır. Sonuçlara göre karışımda yaş ot verimi 2452,4 kg/da, kuru ot verimi 440,1 kg/da ve bitki kompozisyonlarında %43 adi fiğ oranı olduğu bulunmuştur. Kuru ot verimlerin biçim zamanı ilerledikçe arttığı, bitki kompozisyonunun ise biçim zamanından etkilenmediği tespit edilmiştir.

Hasar (1992) yapmış olduğu araştırmada, adi fiğ ve tritikale karışımlarında, karışım oranı (%100 fiğ, %100 tritikale, %25 fiğ + %75 tritikale, %50 fiğ+ %50 tritikale ve %75 fiğ+%25 tritikale) ve biçim zamanının (ot olgunluğu dönemi ve tritikalede hasat olgunluğuna eriştiği dönem) yem verimi ve kalitesi ile tohum verimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Fiğ bitki boyuna karışım oranları ve biçim zamanları önemli düzeyde etkili olmamıştır. Tritikalenin yaprak boyu karışım oranları ve biçim zamanlarından önemli oranda etkilenmiştir. En yüksek yaprak uzunluğu %75 fiğ+ %25 tritikale karışımından, en düşük yaprak uzunluğu ise %100 tritikale ekimlerinden elde edilmiştir. En yüksek kuru ot verimi (846,4 kg/da) %25 fiğ+%75 tritikale, en düşük verim (391,9 kg/da) %100 tritikale ekimlerinden elde edilmiştir. En yüksek protein oranı (%14,3) %100 fiğ kuru otunda, en düşük oran (%10,6) ise %25 fiğ+%75 tritikale olan karışımda belirlenmiştir. Tritikalenin tohum verimi karışım oranlarından yüksek oranda etkilenmiştir. %100 tritikale ekimlerinde en yüksek, %75 fiğ+%25 tritikale içeren karışımlardan en düşük dane verimi elde edilmiştir. Fiğ ve tritikalenin toplam verimleri bir arada değerlendirildiğinde, karışım halinde yetiştirildiğinde ot hasadının olanaksızlaştığı durum olursa, tohum hasadı yapılarak doyurucu miktarda dengeli dane yem elde edilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

İptaş ve Yılmaz (1993) Tokat ilinde yapmış olduğu çalışmada bazı fiğ çeşitleri ile tahıllardan arpa ve tritikale karışımlarının biçim zamanının verim ve kaliteye etkilerini araştırmışlardır. Çalışmanın düzenini ana parselde fiğ karışımlarını alt parselde ise biçim zamanı faktörünü düzenlemişlerdir. Araştırmacılar biçim zamanını geç yaptıklarında yaş ot, kuru ot, ham protein ve kuru madde verimlerinin arttığını görmüşlerdir. Çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde 2/1 karışımında (8 kg/da fiğ+4 kg/da tahıl) ekimi yapılan Macar fiğ+ tritikale’den en yüksek yaş ot (3166,7 kg/da), kuru ot (761,8 kg/da) ve ham protein verimi (135,48 kg/da) elde etmişlerdir.

Dişbudak (1995) doku kültürü ile elde ettiği üç farklı domuz ayrığı (*Dactylis glomerata*) klonlarında farklı biçim zamanı ve biçim yüksekliğinin kütle üretimine etkisini araştırmıştır. Çalışmasında biçim zamanı ve biçim yükseklikleri yeşil ve kuru ot verimini etkilemiştir. Geç yapılan biçimlerden en yüksek yeşil ot verimi elde edilirken erken yapılan biçimlerden en düşük yeşil ot verimi saptanmıştır. Ayrıca en yüksek yeşil ot verimi 5 cm yükseklikten biçilen örneklerden sağlanmıştır.

Royo ve Pares (1996) bu çalışmayı İspanya'nın kuzeydoğusunda olan Leida bölgesinde yürütmüşlerdir. Çalışmada bitki materyali olarak 5 çeşit tritikale kullanmışlardır. Tritikaleleri kardeşlenme döneminde birinci boğum yüksekliğinden hasat etmişlerdir. Değerlendirmelerine göre çeşitlerin yaş ot verimleri 218-373,9 kg/da arasında değişmiştir.

Tan ve Serin (1996) Erzurum'da yürüttükleri çalışmada adi fiğ+arpa ve adi fiğ+yulaf karışımlarına en uygun karışım oranı ile biçim zamanını (tahıllara göre belirlenmiş ve karınlanma, çiçeklenme ve süt olum olarak 3 biçim yapılmıştır) belirlemek için bu çalışmayı yapmışlardır. Araştırma sonucunda en yüksek kuru ot verimi Karaelçi+arpa karışımından en yüksek tahıl bulunduran ve süt olum döneminde hasat edilen bitkilerde saptamışlardır. En yüksek ham protein oranını (%16,99) yalnız ekilen fiğ parselinden elde etmişlerdir. Biçim zamanını ise alt baklaların oluşum başlangıcı olarak belirlemişlerdir. Karışımlardaki tahıl oranı arttıkça ve bitki gelişimi ilerledikçe ham protein oranında azalma görülmüştür.

Yılmaz vd. (1996) Hatay'da yürütülen bu çalışmada adi fiğ + arpa karışımında en uygun karışım oranının ve biçim zamanının belirlenmesini araştırmışlardır. Çalışmanın 15 Nisan'da yapmış oldukları hasatta en yüksek kuru ot ve yeşil ot verimi 3 fiğ+1 arpa karışımından elde etmişlerdir. En yüksek kuru ot verimi 577,99 kg/da ve en yüksek yeşil ot verimi 3397 kg /da olarak saptamışlardır.

Royo ve Aragay (1998) İspanya'da 2 farklı tritikale çeşidinin biçim zamanlarına göre verim ve kalitesini araştırmışlardır. Araştırmada biçimleri karınlanma, başaklanma ve süt olum evrelerinde yapmışlardır. Tritikale çeşitlerinde ortalama kuru madde verimleri karınlanma evresinde 1097,6 kg/da, başaklanmada 1489,6 kg/da ve süt olum evresinde 2059,9 kg/da olarak saptamışlardır. Aynı zamanda biçim zamanı geciktikçe kuru madde oranı artarken, ham protein oranı ise düşmüştür. Süt olum evresinde ise en yüksek yaş ot verimi elde etmişlerdir.

Yaktubay ve Anlarsal (1998)'ın yaptıkları araştırmada bitki materyali olarak arpa ile adi fiğ (Karaelçi ve Kubilay çeşitleri) ve tüylü fiğ (Menemen çeşidi) karışım halinde kullanılmıştır. %75 fiğ + %25 arpa oranına sahip karışımların farklı ekim ve biçim zamanlarının (çiçeklenme başlangıcı ve meyve bağlama başlangıcı) ot verimi ve verim ile ilgili özelliklere etkisini gözlemlenmiştir. Karaelçi adi fiğ çeşidinin kullanıldığı karışımlarda bitki boyu 86 cm, kuru

ottaki fiğ oranı %34,84, kuru ot verimi 763 kg/da ve ham protein verimi 83,76 kg/da olarak belirlenmiştir. Kubilay adi fiğ çeşidinin kullanıldığı karışımlarda fiğ bitki boyu 87,8 cm, kuru ottaki fiğ oranı %38,96, kuru ot verimi 708 kg/da ve ham protein verimi %79,01 kg/da olarak saptanmıştır. Menemen çeşidinin kullanıldığı karışımlarda ise fiğ bitki boyu 106 cm, kuru ottaki fiğ oranı %51,1, kuru ot verimi 908 kg/da ve son olarak ham protein verimi 119,2 kg/da olarak saptanmıştır. Karışımlarda kullanılan arpanın bitki boyu 96,3 ile 102,3 cm arasında değişmiştir. Sonuç olarak ise geç biçimlerde en yüksek kuru ot verimi elde edildiği görülmüştür.

Anlarsal (2009) çalışmasında bitki materyali olarak fiğ ile tahıl kullanmıştır. Ot üretimi yapmak amacıyla fiğ ile tahılları karışım halinde ekmiş ve uygun biçim zamanını araştırmıştır. Ot üretmek amacıyla ayrı ayrı incelediğinde fiğ bitkisinin tam çiçeklenme zamanında, tahılın ise başaklanma zamanında hasatının yapılmasının uygun olduğu kanısına varmıştır. Fakat silaj için yaptığı araştırmada fiğ ile tahılı karışım halinde yetiştirilmişse hasadın biraz daha geciktirilmesini saptamıştır. Ayrıca kuru madde oranında fiğ bitkisinin bakla doldurma evresinde daha yüksek olduğunu, tahılların ise süt olum evresinde daha verimli olduğunu gözlemlemiştir.

Kökten vd. (2009)'nın Çukurova'da fiğ ile buğday karışımının otlatma yönetimi ilkelerinin belirlenmesi için biçim zamanı (bitki boyu 15, 20, 25 ve 30 cm olduğunda biçim yapılmıştır) ve biçim yüksekliğinin (2,5, 5, 7,5 ve 10 cm) etkilerini araştırmak için çalışma yürütmüşlerdir. Araştırma 2007-2009 yılları arasında 3 yıl sürmüştür. Çalışmanın sonucuna göre, bitki boyu 30 cm yüksekliğe eriştiğinde ve 10 cm yükseklikten biçilen parsellerden kuru ot verimi en yüksek olmuştur. Ham protein oranı bitki boyu 15 cm yüksekliğe erişen karışımlarda ve 5 cm yükseklikten biçilenlerden en yüksek (%23,3) bulunmuştur. Ham protein veriminin ise 25 cm yüksekliğe erişen ve 5 cm biçim yüksekliğinden hasat edilen karışımlarda en yüksek (83,7 kg/da) olduğu saptanmıştır.

Taş (2010) Erzurum'da 3 yılda yürüttüğü çalışmasında bazı fiğ çeşitleri ile buğdayın karışım oranları ile biçim zamanının (çiçeklenme ve süt olum dönemleri) uygunluğunu belirlemek amacıyla yapmıştır. Araştırmacı Macar fiğ + buğday ve tüylü fiğ + buğdayı dört farklı oranda ekmiş ve biçim zamanını buğdaya göre çiçeklenme ve süt olum evrelerinde yapmıştır. Sonbaharda ekilen karışımlarda buğdayın oranı arttıkça fiğ içeri azalmış, yatma oranı ile kuru ot verimi artmıştır. Bitki gelişimi ilerledikçe bitkilerde boylanma ve kuru ot verimlerinde artış gözlenmiştir. Karışım halinde ekilen bu tür ekimlerde verimin çok olması için %70 fiğ ile %30 buğday olarak ekilmesi ve buğdayın süt olum biçim zamanı geldiğinde hasat edilmesi belirlenmiştir.

Canbolat (2012) buğdaygillerden mısır, sorgum, buğday, arpa, yulaf, çavdar ve tritikale bitkilerinin kaba yemlerinin kimyasal özelliklerini araştırmıştır. Çalışmada bu buğdaygilleri süt olum evresine kadar yetiştirip hasat etmiştir. Ham protein, ADF ve NDF oranları arpada, ADL, SKMO ve NYD oranları tritikalede daha yüksek çıkmıştır.

Işık ve vd. (2013) Macar fiği, tritikale ve Macar fiği ile tritikale karışımının farklı gelişme dönemlerindeki verim ve besin içeriklerini araştırmışlardır. Yapmış oldukları bu çalışmada sadece tritikale içeren örneklerde daha yüksek verim ve daha hızlı gelişim gösterdiğini saptamışlardır. Bu bağlamda tritikalenin erken ilkbaharda Macar fiğe ve Macar fiğ-tritikale karışımına göre erken otlatılabileceğini belirtmişlerdir. Tüm ekimler incelendiğinde ise yeşil ve kuru ot verimlerinin biçim zamanını geç yaptıkları takdirde artacağını saptamışlardır.

Coşkun vd. (2014) arpa ve tritikale gibi bazı tahılların karınlanma ve süt olum evrelerinde hasat ederek kuru madde üretim miktarını ve besin değerlerini araştırmıştır. Konya ekolojik şartlarında yürütülen bu araştırmada arpanın karınlanma evresinde yapılan biçiminde ham protein oranı %16,9, ADF oranı %29,7, NDF içeriği %52,1, ADL oranı %4,5 ve sindirilebilirlik 720 kg/da olarak tespit edilmiştir. Tritikalede ise ham protein %16,1, ADF oranı %30,8, NDF oranı %51,6, ADL oranı %5 ve sindirilebilirlik 660 kg/da olarak belirlenmiştir. Aynı bitkiler süt olum evrelerinde de biçilmişlerdir. Sonuçlar değerlendirildiğinde, arpada ham protein %10, ADF oranı %28,8, NDF oranı %50,9, ADL oranı %6,7 ve sindirilebilirlik 930 kg/da; tritikalede ise ham protein %8,5, ADF oranı %27,8, NDF %50,4, ADL %6,4 ve sindirilebilirlik 1150 kg/da olarak saptanmıştır. Araştırmacılar çıkan sonuçları değerlendirdiklerinde, arpa ve tritikaleninkarınlanma evresinde biçiminin kaba yemde kuru madde verimi ve sindirilebilirlik açısından daha uygun olduğu sonucuna varmışlardır.

Işık vd. (2014) tarafından Macar fiğin Tarım Beyazı-98 çeşidi ile tritikaleninTatlıcak çeşidini kullanılarak yapılan araştırma Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yürütülmüştür. Macar fiği ve tritikalenin yalın ve %80 Macar fiğ+%20 tritikale olarak yapılan karışımında 2010-2011 büyüme döneminde 18 Nisan - 13 Haziran tarihleri arasında her hafta yapılan biçimlerde yeşil ot ve kuru madde verimleri ile besin maddeleri içerikleri araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, tritikalenin yaş ot verimi 1368-4952 kg/da, kuru ot verimi 187-1510 kg/da ve ham protein oranı %8,2-20,8 olarak tespit edilmiştir. Aynı dönem yapılan biçimlerde Macar fiğin yaş ot verimi 309-3700 kg/da, kuru ot verimi 45-885 kg/da ve ham protein oranı %15,8-24,6 olduğu saptanmıştır. Yüzde 80 Macar fiğ + %20 tritikale karışımında yapılan biçimlerde yaş ot verimi 754-4089 kg/da, kuru ot verimi 110-1131 kg/da ve ham protein oranı %11,0-24,5 arasında değiştiği görülmüştür. Bitkilerin yeşil ot verimleri

tanelerinin olgunlaşmaya başlamasıyla birlikte düşmüş, kuru ot verimlerin ise biçim zamanlarının ilerlemesiyle artmıştır.

Kır (2014), Kırşehir’de yürüttüğü araştırmasında Macar fiğ ile tahılların en uygun karışım oranları ile biçim zamanını (karınlanma, çiçeklenme ve süt olum dönemleri) tespit etmiştir. Araştırma sonucuna göre, en yüksek yaş ve kuru ot verimi %75 Macar fiğ+%25 tritikaleden, en yüksek ham protein oranı, SKMO ve NYD değerleri sadece Macar fiğ ekilen karışımdan, en düşük ADF ve NDF oranı sadece Macar fiğ karışımından görülmüştür. Biçim zamanı geciktikçe ADF ve NDF oranları artmış, ham protein oranı azalmıştır. %50 Macar fiğ ile %50 tritikale karışımının çiçeklenme evresinde yapılan biçimden alınan örneklerde %31,4 ADF, %51,7 NDF, %64,5 SKMO ve %14,6 ham protein oranı belirlenmiştir. Aynı karışımdan 1701,4 kg/da yaş ot verimi elde edilirken, 518,9 kg/da kuru ot verimi alınmıştır. Sonuç olarak, Kırşehir ve benzeri ekolojik şartlarına yapılacak tahıl ve tek yıllık baklagil karışımlarında %50 baklagil+%50 tahıl ekimi yapılıp, çiçeklenme evresinde biçimi önerilmiştir.

Demiroğlu Topçu vd. (2020) İzmir’in Bornova ilçesinde farklı fiğ+tahıl karışımları içeren çalışmada en uygun karışım oranı ve biçim zamanını belirlemek amacıyla yürütmüşlerdir. Çalışma 2 yılda tamamlanmıştır. Biçim zamanı fiğ bitkisi için en uygun çiçeklenme dönemi ve fiğın meyve oluşturma dönemi olduğu gözlemlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre fiğ bitkisinde en yüksek yaş ot verimi %50 fiğ (Kubilay-82 çeşidi adi fiğ) ile %50 yulaf (Faikbay çeşidi) karışımının ikinci biçim zamanında (fiğlerin alt baklalarının olgunlaştığı evre) 4350 kg/da olarak bulmuşlardır. En yüksek kuru madde verimi ise yine ikinci biçim zamanında %50 fiğ + %50 yulaf karışımından 1013 kg/da verim elde etmişlerdir. %100 adi fiğ (Kubilay-82) ekimi yapılanda en yüksek ham protein oranı (%23,1) fiğın çiçeklenme döneminde ve en yüksek ham protein verimi 175 kg/da olarak ikinci biçim zamanında elde edilmiştir.

Akbay Tohumcu (2021) adi fiğ, arpa ve tritikalenin uygun karışım oranları ile biçim zamanının verime ve kaliteye etkisinin araştırmak amacıyla yürüttüğü araştırmada 9 farklı karışım ve 3 farklı biçim zamanı ele alınmıştır. Sonuçlara göre %25 adi fiğ+%75 tritikale karışımında ot ve kuru ot verimi ile SKMV değeri en yüksek çıkmıştır. En yüksek ham protein oranı yalın adi fiğ ekimlerinden, en yüksek ham protein verimi %75 adi fiğ+%25 tritikale karışımından, en düşük ADF ve NDF oranları yalın adi fiğ ekilen uygulamalardan elde edilmiştir. Çalışmadan çıkarılan sonuç ise fiğ ve tahıl karışımlarının veriminin yüksek çıkması isteniyorsa %25 adi fiğ+%75 tritikale veya %50 adi fiğ+%50 arpa karışımlarının tercih edilmesi ve tahılların süt olum evresinde biçilmesi olmuştur.

Bulut (2021) yapmış olduğu çalışmada çavdarı kaba yem üretmek amacıyla yetiştirmiştir. Araştırmada çavdarın Aslım-95 çeşidi ve 10 çavdar genotipi ile kontrol olarak birer tritikale ve

arpa çeşitleri kullanılmıştır. Çalışmanın amacı çavdarın farklı olum evrelerinde verim ve besleme değerlerini araştırmaktır. Deneme Yozgat'ın Sorgun ilçesinde 2018-2020 yılları arasında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü yürütülmüştür. Bitkilerde başaklanma öncesi (BÖ), tam çiçeklenme (TÇ) ve dölleme sonrası (DS) olarak hasat zamanları belirlenmiştir. Denemede bitki boyu, kuru ot verimi, ham protein oranı, ADF, NDF, Ca, Mg, P ve K oranları (%) ile Nispi Yem Değeri (NYD) incelenmiştir. Çalışmanın süresi, bitki ve hasat zamanları incelenen konular arasında önem arz etmiştir. Bu çalışmanın iki yıl olmasından dolayı çavdarın kaba yem üretim potansiyeli oldukça yüksek çıkmıştır. Biçim zamanı geciktikçe bitki boyu, kuru ot verimi, ADF ve NDF'de artma, ham protein, mineral madde oranları ve NYD'de azalma görülmüştür. Kontrol olarak kullanılan tritikale ve arpa ile kıyaslandığında çavdarın kuru ot verimi yüksek çıkmıştır. Biçim zamanlarında başaklanma öncesi en düşük (9,24 ton/ha) kuru ot verimi çıkarken dölleme sonrası en yüksek (14,95 ton/ha) kuru ot verimi saptanmıştır. Ham protein oranı ise biçim zamanı geç oldukça azaldığı görülmüştür. Aynı zamanda ham protein oranı bakımından arpa ve tritikale ile çavdar genotipleri kıyaslandığında, başaklanma öncesinde aralarındaki farkın fazla, tam çiçeklenme evresinde ise az olduğu saptanmıştır. Araştırmanın sonucunda, kaba yem üretimi amaçlanan çavdarın genotipleri arasında değişim olduğu, besleme değeri zamana göre azaldığı ve hasat zamanının tam çiçeklenme evresi ile dölleme zamanı arasında olması gerektiği kanısına varılmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesi Ziraat Fakültesi uygulama alanında 2018-2019 ve 2019-2020 yetiştirme dönemlerinde yürütülmüştür.

Çanakkale'de iklim Akdeniz iklimi özelliklerini yansıtır. İlin coğrafi konumu kuzeyde kaldığından dolayı kışları biraz soğuk geçer. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde ortalama sıcaklık 16,6°C ve ortalama toplam yağış 659,9 mm olmuştur (Anonim, 2020). Çanakkale'nin bir başka özelliği de yılın büyük kısmının rüzgârlı geçmesidir. Denemenin yapıldığı toprağın özellikleri kireçli ve killi-tınlı olup hafif alkali özelliktedir.

Araştırmada bitki materyali olarak yulafın (*Avena sativa* L.) "Kahraman" çeşidi ile tritikalenin (*x Triticosecale* Wittmack) "Tatlıcak-97" çeşidi kullanılmıştır.

Dünyada kültürü yapılan yulaflar beyaz ve kırmızı yulaflardır. Kahraman çeşidi beyaz yulaflardan olup, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından melezleme yoluyla geliştirilmiş ve 2014 yılında tescillenmiştir. Yulafın kökleri 20-25 cm kadar toprağın derinliğine ulaşır. Kuvvetli gövde yapısına sahip olan yulafın gövde uzunluğu 70-80 cm uzunluğundadır. Yulafta kulakçık bulunmaz. Dane rengi beyaz ve 20-23 mm uzunluğa sahiptir. Yulaf serin iklim tahılları arasında iklim isteği en fazla olan ve suyu en çok sevenidir. Bu nedenle yıllık yağışı 700-800 mm olan bölgeler yulaf tarımına en uygun bölgelerdir. Yulafın toprak seçiciliği çavdardan sonra en az olan bitkidir. Yeteri kadar nemli, kumlu killi-tınlı ve humusca zengin topraklarda yüksek verim sağlar (Sezer, 2021a).



Şekil 1. Yulafın Kahraman çeşidinin tohum ve salkımı.

Tritikale, buğdayın verim ve kalite özellikleri ile çavdarın olumsuz koşullara dayanımını birleştirmek amacıyla başlatılan melezleme çalışmaları sonucu kısır bitkilere fertilité kazandırılmıştır. Buğday ile çavdar melezinin amfidiploididir. Kültürü yapılan tritikalelerhekzaploit ve oktaploitlerdir. Hekzaploit tritikale makarnalık buğday ile diploit çavdarın melezinden elde edilmiş 42 kromozomludur. Tanesi için yetiştirilen tritikalelerden olan Tatlıcak-97 çeşidi hekzaploittir. Oktaploittritikaleler ekmeklik buğday ile diploit çavdarın melezinden elde edilmiş ve 56 kromozomludur. Bunlar çayır tipi tritikale olarak kullanılmaktadır. Tanede protein oranı (%10-13) buğdaydan daha yüksek olmasına rağmen besleme kalitesi buğdaydan düşüktür. Olumsuz toprak koşullarına, kıraç arazilere ve kötü yetiştirme şartlarına daha dayanıklıdır. Tuzlu tarım arazilerinde, toksisitesi yüksek topraklarda, çinko gibi minerallerin az olduğu arazilerde buğday ve arpaya göre daha yüksek verim vermektedir. Tritikalenin boyu 110-120 cm, başak renkleri fizyolojik olumda açık sarıdan kahverengiye göre değişir. Diğer tahıllara göre birim alanda daha yüksek dane verir. Dane verimi 400-500 kg/da arasında değişmektedir (Sezer, 2021b).



Şekil 2. Tritikalenin Tatlıcak-97 çeşidinin tohum ve başakları

3.2. Yöntem

Deneme ilk yıl 7 Kasım 2018, ikinci yıl ise 14 Kasım 2019 tarihinde ekilmiştir. Tesadüf blokları deneme desenine göre 6 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada yulaf ve tritikalede biçim zamanlarının (başak/salkım oluşumu, çiçeklenme ve süt olum) ot verimi ve kalitesine etkileri araştırılmıştır. Bitki türleri (yulaf ve tritikale), biçim zamanları 2 adet faktör olarak yerleştirilmiştir. Buna göre deneme her bitki için 21 parsel olmak üzere toplamda 42 parselden meydana gelmiştir (Tablo 1). Parseller arasında 50 cm, bloklar arasında 1 m mesafe bırakılmıştır. Parsel genişliği 1,2 m ve uzunluğu 5 m olup alanı 6 m²'dir. Buna göre deneme alanı her bitki için 126 m² ve toplam deneme alanı 252 m²'den oluşmuştur. Deneme 2 yıl üst üste tekrarlanmıştır. Ekimde yulaftan dekara 18 kg (her parselde 110 g), tritikaleden ise 20 kg (her parselde 120 g) tohum kullanılmıştır. Böylelikle tritikale ve yulaf metrekaresine 500 tohum olacak şekilde ekilmiştir (Kaydan ve Yağmur, 2008; Sobayoğlu ve Topal, 2016). Bitkiler ekimden 24 gün sonra çıkış yapmışlardır. Kış çok soğuk geçmemiş, don olayları olmamıştır. Sonbaharda ekim öncesi taban gübresi olarak DAP (diamonyum fosfat) (%46 P, %18 N) ile toplam dekara 8 kg P ve 3,15 kg N verilmiştir. Erken ilkbaharda ise üre (%46 N) formunda dekara 5,2 kg N uygulanarak toplam verilen azot miktarı 8,35 kg'a çıkarılmıştır.

Bitkilerde başak ya da salkımlar görüldüğünde birinci biçim yapılmıştır. İkinci biçim çiçeklenmede ve üçüncü biçim ise süt olum zamanında yapılmıştır. Biçimlerde kenar tesiri hasat alanı dışında bırakılmıştır. Biçim öncesinde her parselden 10 adet generatif kardeş örneği alınmış ve boyları ölçülmüştür. Her parselden biçilen otlar tartılmış ve tartılan otların içinden

500-1000 g arasında örnek alınmıştır. Daha sonra örnekler kurutulmaya bırakılmıştır. Böylelikle örneklerin yeşil ve kuru ot verimleri belirlenmiştir. Besin maddesi içeriklerini belirlemek için kurutulan örnekler 1 mm elek çapına sahip ot öğütme değirmeninde öğütülmüştür.

Tablo1

Yulaf ve tritikale parsellerinin biçim planı

Tritikale					
Başaklanma	Çiçeklenme	Süt Olum	Başaklanma	Çiçeklenme	Süt Olum
Çiçeklenme	Çiçeklenme	Başaklanma	Süt Olum	Başaklanma	Süt Olum
Süt Olum	Süt Olum	Başaklanma	Çiçeklenme	Çiçeklenme	Başaklanma
Yulaf					
Salkımlanma	Süt Olum	Çiçeklenme	Salkımlanma	Çiçeklenme	Süt Olum
Salkımlanma	Salkımlanma	Süt Olum	Süt Olum	Çiçeklenme	Çiçeklenme
Süt Olum	Salkımlanma	Salkımlanma	Çiçeklenme	Çiçeklenme	Süt Olum

3.2.1. İncelenen Özellikler

Araştırmada aşağıdaki özellikler incelenmiştir.

Ot Verimi

Bitkiler başak/salkım oluşturma, çiçeklenme ve süt olum evrelerinde orak ile biçilmiş ve her parselden çıkan otlar tartılmıştır. Toplam yeşil ot miktarından 1 m²'ye düşen ot miktarı hesaplanarak yeşil ot verimi bulunmuştur. Her parselden biçilen otlardan 500-1000 g arasında örnek alınıp önce açık havada, daha sonra kurutma dolabında 60°C'de 48 saat kurutulmuştur (Altın ve Gökkuş, 1988). Kurutulan otlar tartılarak kuru madde oranı hesaplanmış ve yeşil ot verimi ile çarpılarak kuru ot verimi bulunmuştur.

Yaprak/Sap Oranı

Biçimlerin öncesinde şansa bağlı seçilen 10 bitki alınarak laboratuvara getirilmiş ve burada yaprak (yaprak kını ve ayası) ile sap ayrılıp kurutulmuştur. Kurutulan yaprak ve sap örnekleri ayrı ayrı tartılıp bulunan değerler oranlanarak yaprak/sap oranı hesaplanmıştır.

Ham Protein Verimi

Parsellerin kuru ot verimi ile otun ham protein oranı çarpılarak ham protein verimi hesaplanmıştır.

Ham Protein Oranı

Kurutulup öğütülen bitki örnekleri analize hazır hale getirildikten sonra Kjeldahl yöntemine göre toplam azot içerikleri belirlenmiş ve bulunan değer 6,25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranı hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

Ham Kül Oranı

Denemeden elde edilen ot örnekleri kurutulup öğütüldükten sonra 550°C'de kül fırınında beyaz kül elde edilinceye kadar yakılmıştır. Elde edilen küller tartılmış ilk ağırlıkları ile son ağırlıkları arasındaki fark kül oranını ifade etmektedir (AOAC, 1990).

NDF, ADF ve ADL Oranları

Bitkilerin hücre çeperi bileşenlerinden olan ADF, ADL ve NDF oranları Van Soest vd. (1991) tarafından önerilen yöntemle Ankom Lif Analiz Cihazında belirlenmiştir.

Sindirilebilir Kuru Madde (SKM)

Sindirilebilir kuru madde, $\%SKM=88,9-(0,779*\%ADF)$ formülünden yararlanılarak hesaplanmıştır (Canbolat, 2012).

Kuru Madde Oranı (KMO)

Her parselden alınan 500-1000 g arasında yaş ot örneği 60°C'de 48 saat kurutulup tartılmıştır (Cebeci vd., 2016). Yaş ve kuru ağırlıklar oranlanarak kuru madde oranı bulunmuştur.

Kuru Madde Tüketimi (KMT)

Kuru madde tüketimi $KMT=120/NDF$ formülü ile hesaplanmıştır (Canbolat, 2012).

Nispi Yem Değeri (NYD)

Nispi yem değerini hesaplamak için $NYD = \%SKM \times \%KMT \times 0.775$ formülü kullanılmıştır (Canbolat, 2012).

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Veriler tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak JMP 11 istatistik paket programında analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıklar AÖF ile belirlenmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4. 1. Yeşil Ot Verimi (YOY)

Yeşil ot verimi ile ilgili yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, 2019 yılının hasat dönemleri arasındaki farklılık ile bitki, hasat dönemi ve bunlar arasındaki etkileşim önemli bulunmuştur. 2020 yılı yeşil ot verimi sadece hasat dönemlerine göre önemli farklılık gösterirken, iki yıllık ortalama bitki ve hasat dönemindeki farklılıkların önemli olduğu görülmüştür (Tablo 2).

Tablo 2

Yulaf ve tritikalenin yeşil ot verimlerine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri

VK	SD	2019	2020	Ortalama
Tekerrür	5	163344	135818	185194
Bitki (B)	1	195069*	215193	410015*
Hasat Dönemi (HD)	2	16235617**	17668657**	33795811**
B*HD	2	467407*	326082	6871
Hata ^a	25	758635	1329029	3281087
Genel ^b	35	-	-	-

* %5 ve ** %1 düzeyinde önemliliği göstermektedir. ^aHata serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 64'tür.

^bGenel serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 71'dir.

Denemenin ilk yılında yulaf otunun ortalama yeşil ot verimi 3360,2 kg/da, tritikalenin verimi ise 3213,0 kg/da olarak tespit edilmiştir. Bitki türlerinin ortalaması olarak süt olumda biçilen parsellerin yeşil ot verimi (ortalama 4120,8 kg/da) en yüksek olurken, çiçeklenme (3262,5 kg/da) ve başak/salkım oluşumunda (2476,4 kg/da) biçilen parsellerin yeşil ot verimleri önemli ölçüde daha düşük olmuştur. Bitki ile hasat dönemi etkileşimlerine göre, en yüksek yeşil ot verimi (4125,0 kg/da) süt olum döneminde, en az yeşil ot verimi (2241,6 kg/da) ise başaklanmada biçilen tritikaleden elde edilmiştir. İkinci yılda yulafın ortalama yeşil ot verimi 3464,8 kg/da, tritikalenin ki ise 3310,2 kg/da olarak saptanmıştır. Başak/salkım oluşumundan

süt oluma kadar yapılan her hasatta yeşil ot verimi önemli ölçüde yükselmiştir. Nitekim başak/salkım oluşumunda ortalama 2601,4 kg/da olan yeşil ot verimi, süt olumda 4302,8 kg/da'a kadar ulaşmıştır (Tablo 3).

İki yıllık birleştirilmiş varyans analizi sonucuna göre, yeşil ot verimleri yıllar arasında önemli farklılık göstermiştir. İlk yılda ortalama 3286,6 kg/da olan yeşil ot verimi, ikinci yılda 3387,5 kg/da'a yükselmiştir. Bunun yanında yulaf otunun ortalama yeşil ot verimi 3412,5 kg/da ve tritikale otununki 3261,6 kg/da olarak belirlenmiştir. Bitkilerin ortalaması olarak süt olumda yapılan hasatta en yüksek yeşil ot verimi (4211,8 kg/da) tespit edilirken, bunu çiçeklenme (3260,4 kg/da) ve başak/salkım oluşumu dönemlerinde (2538,9 kg/da) biçilen yeşil ot verimleri izlemiştir (Tablo 3).

Tablo 3

Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama yeşil ot verimleri (kg/da)

	Başak/Salkım oluşumu	Çiçeklenme	Süt olum	Ortalama
2019				
Yulaf	2711,1 a	3252,7 b	4116,6 a	3360,2 A
Tritikale	2241,6 d	3272,2 b	4125,0 a	3213,0 B
Ortalama	2476,4 C	3262,5 B	4120,8 A	3286,6
2020				
Yulaf	2544,4	3411,1	4438,9	3464,8
Tritikale	2658,3	3105,5	4166,6	3310,2
Ortalama	2601,4C	3258,3B	4302,8A	3387,5
İki Yıllık Ortalama				
Yulaf	2627,7	3331,9	4277,7	3412,5 A
Tritikale	2450,0	3188,9	4145,8	3261,6 B
Ortalama	2538,9 C	3260,4 B	4211,8 A	3337,1

4.2. Kuru Ot Verimi (KOV)

Araştırmanın yıllar ve iki yılın ortak değerlendirilmesinde yulaf ve tritikalenin kuru ot verimlerinde sadece hasat dönemleri arasında önemli farklılık kaydedilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4

Yulaf ve tritikalenin kuru ot verimlerine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri

VK	SD	2019	2020	Ortalama
Tekerrür	5	130001,3	218407	136804
Bitki (B)	1	165030,1	170	87891
Hasat Dönemi (HD)	2	9430924,7**	24240435**	31896071**
B*HD	2	179904,5	12795	98591
Hata ^a	25	1129737,0	1078420	5701032
Genel ^b	35	-	-	-

* %5 ve ** %1 düzeyinde önemliliği göstermektedir. ^aHata serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 64'tür.

^bGenel serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 71'dir.

Araştırmanın ilk yılında yulaf ve tritikalenin kuru ot verimleri 1062,5 kg/da ve 927,1 kg/da olarak belirlenmiştir. Denemede süt olum döneminde yapılan hasatta elde edilen kuru ot verimi (1691,7 kg/da), çiçeklenme dönemindeki (815,7 kg/da) ve başak/salkım oluşturma (477,0 kg/da) dönemindeki kuru ot verimlerinden daha yüksek çıkmıştır. Bitki ile hasat dönemi etkileşimlerinde tritikalenin süt olumda ürettiği kuru ot verimi 1723,2 kg/da ile en yüksek, buna karşın tritikalenin başaklanma dönemindeki kuru ot miktarı (370,3 kg/da) en az olmuştur. Denemenin 2020 yılında ilk yılın aksine yulaf daha yüksek kuru ot verimine (1269,3 kg/da) sahip olmuş, tritikalenin ortalama kuru ot verimi 1264,9 kg/da olarak belirlenmiştir. Ancak aralarındaki fark önemli bulunmamıştır. Hasat dönemleri içerisinde en yüksek kuru ot verimi (2407,8 kg/da) süt olum döneminde yapılan hasatta elde edilirken, bunu sırasıyla çiçeklenme (881,4 kg/da) ve başak/salkım oluşturma (512,1 kg/da) dönemlerinde alınan örneklerin kuru ot verimleri izlemiştir (Tablo 5).

İki yıl birleştirilerek değerlendirildiğinde, yılların kuru ot verimleri arasında önemli farklılık görülmüştür (ilk yıl 994,8 kg/da, ikinci yıl 1267,1 kg/da). Hasat dönemlerinin ortalamasına göre, yulafın kuru ot verimi 1165,9 kg/da, tritikalenin verimi ise 1096,0 kg/da olarak belirlenmiştir. Hasat dönemlerine göre de kuru ot verimleri 495,5-2049,8 kg/da arasında değişmiş, yine süt olumdaki verimler diğer hasat dönemlerindeki verimlerden daha yüksek çıkmıştır (Tablo 5).

Tablo 5

Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama kuru ot verimleri (kg/da)

	Başak/Salkım oluşumu	Çiçeklenme	Süt olum	Ortalama
2019				
Yulaf	583,7	943,6	1660,2	1062,5
Tritikale	370,3	687,8	1723,2	927,1
Ortalama	477,0 C	815,7 B	1691,7 A	994,8
2020				
Yulaf	490,2	905,6	2412,0	1269,3
Tritikale	533,9	857,2	2403,6	1264,9
Ortalama	512,1 C	881,4 B	2407,8 A	1267,1
İki Yıllık Ortalama				
Yulaf	537,0	924,6	2036,1	1165,9
Tritikale	452,1	772,5	2063,4	1096,0
Ortalama	494,5 C	848,5 B	2049,8 A	1131,0

Bitki gelişmesi ile birlikte kütlelerinin artması beklenen bir durumdur. Büyüme ilerledikçe yaprak sayısı artmakta, sap uzamakta ve başak ve salkımlar ortaya çıkmaktadır. Bunlar da doğal olarak bitkinin kütlelerini, yani verimi artırmaktadır. Bu sebeple başak/salkım oluşumundan süt olumuna kadarki süreçte verim sürekli ve düzenli olarak artmıştır. Bu durum birçok araştırmada verilerle ortaya konmuştur (Işık vd., 2014; Bulut, 2021). Bu artış türlere göre değişmektedir. Yulaf genellikle uygun yetiştirme şartlarında en fazla kaba yem üreten tahıldır (Tan ve Serin, 1997). Bu durum bu çalışmada da görülmüş ve her iki deneme yılında da yulaf tritikaleden daha yüksek yaş ve kuru ot verime sahip olmuştur. Tritikale de verimli tahıllardandır. Nitekim Akbay Tohumcu (2021) yapmış olduğu çalışmasında yalın ekilen tritikalenin süt olum döneminde arpadan daha fazla yaş ot ürettiğini belirtmiştir. Ancak aynı ekolojide Göçmen ve Özaslan Parlak (2017) tarafından yürütülen araştırmada, tritikalenin arpa ile benzer, yulaftan ise daha fazla ot ürettiği belirtilmiştir.

4.3. Yaprak/Sap Oranı

Araştırmanın ilk yılı ve iki yılın ortalamasında yulaf ve tritikaleye ait yaprak sap oranında yapılan istatistiksel analizde bitki, hasat dönemi ve bunlar arasındaki etkileşimlerde farklılık saptanmıştır. 2020 yılında ise sadece hasat döneminde önem görülmüştür (Tablo 6).

Tablo 6

Yulaf ve tritikale otlarının yaprak/sap oranlarına ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri

VK	SD	2019	2020	Ortalama
Tekerrür	2	0,0334	0,0237	0,0518
Bitki (B)	1	0,1854**	0,0231	0,1697**
Hasat Dönemi (HD)	2	3,1872**	2,5256**	5,6835**
B*HD	2	0,3190**	0,0593	0,3195**
Hata ^a	25	0,1210	0,2463	0,5002
Genel ^b	35	-	-	-

* %5 ve ** %1 düzeyinde önemliliği göstermektedir. ^aHata serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 64'tür.

^bGenel serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 71'dir.

Denemenin ilk yılında tritikalenin yaprak/sap oranı %0,98 iken, yulafta bu oran %0,84 olarak belirlenmiştir. Bitki gelişi ilerledikçe sap oranında artış, yaprak oranında azalma görülür. Hasat dönemi verileri incelendiğinde yaprak oranında artış olacağından en yüksek yaprak/sap oranı %1,31 ile başak/salkım döneminde yapılan biçimlerde görülmüştür. Bunu çiçeklenme dönemi (%0,82) ve süt olum dönemi (%0,60) izlemiştir. Bitki hasat dönemi birlikte incelendiğinde en yüksek yaprak/sap oranı %1,51 ile tritikale bitkisine ait başaklanma döneminde kaydedilmiştir. İkinci yılda bitki türleri arasında bir farklılık görülmemiştir. Hasat dönemlerinde ise yaprak/sap oranı %1,26-%0,62 arasında değişim göstermiştir.

Araştırmada iki yılın ortalamasında en yüksek yaprak/sap oranı %0,96 ile tritika lede saptanırken, yulafta bu oran %0,86'ya düşmüştür. Hasat dönemlerinde vejetatif dönemde yaprak oluşumu hızlı olacağından başak/salkım dönemi en yüksek yaprak/sap oranını (%1,28) kaydetmiştir. Çiçeklenme ve süt olum döneminde elde edilen otlardaki yaprak/sap oranı daha düşük olmuştur. Bitki ile hasat dönemi birlikte değerlendirildiğinde en yüksek yaprak/sap oranı %1,42 ile tritikalenin başaklanma döneminde gözlenmiştir (Tablo 7).

Tablo 7

Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama yaprak/sap oranları

	Başak/Salkım oluşumu	Çiçeklenme	Süt olum	Ortalama
2019				
Yulaf	1,11 b	0,84 c	0,55 e	0,84 B
Tritikale	1,51 a	0,79 c	0,64 d	0,98 A
Ortalama	1,31 A	0,82 B	0,60 C	0,91
2020				
Yulaf	1,76	0,87	0,62	0,89
Tritikale	1,34	0,86	0,61	0,94
Ortalama	1,26 A	0,86 B	0,62 C	0,93
İki Yıllık Ortalama				
Yulaf	1,14 b	0,85 c	0,59 d	0,86 B
Tritikale	1,42 a	0,82 c	0,63 d	0,96 A
Ortalama	1,28 A	0,84 B	0,61 C	0,91

Bitkilerde yaprak miktarı ot kalitesini belirleyen önemli ölçütlerdendir. Yapraklar protein, vitamin ve mineral bakımından saplardan daha zengin, selülozu düşüktür (Başbağ ve vd., 2000). Böyle bitkiler (otlar) hayvanlar tarafından daha sevilerek tüketilir.

Bitkiler büyüdükçe toprak üstü kütlesi de arttığı için bu kütleyi taşıyacak daha sağlam gövde oluşturmak zorundadır. Bu da hücre çeperini oluşturan selüloz, hemiselüloz ve lignin gibi sağlam yapılı yapısal karbonhidratların artışı ile mümkün olmaktadır. Bu yüzden sapsız gelişmenin sürmesi ile giderek daha kalın ve sağlam bir yapı kazanırlar. Bu da bitki gelişimi ilerledikçe toplam bitki kütlesi içerisinde yaprak oranında azalma, sap oranında ise artışa sebep olur. Yapılan bu araştırmada da başak/salkım oluşturma döneminden süt olum dönemine doğru yaprak/sap oranında düzenli düşüş görülmüştür. Taş (2010) çalışmasında fiğlerin buğdayın çiçeklenmeden süt olum dönemi biçimlerine göre biçimi yapıldığında yaprak/gövde oranında artış olduğunu, buğdayda bu oranın %0,197'den % 0,146'ya düştüğü saptamıştır. Yine çok sayıda baklagil yem bitkisi ile çalışan Özyiğit ve Bilgen (2006) de bütün bitkilerde ilk biçimden son biçime kadar elde edilen otun bünyesindeki yaprak/sap oranının azaldığını rapor etmişlerdir.

4.4. Ham Protein Verimi

Araştırmada yıllar ve iki yılın ortalamasının değerlendirildiğinde yulaf ve tritikale otunun ham protein verilerine ait istatistik analizinde sadece hasat dönemleri arasında farklılıklar görülmüştür (Tablo 8).

Tablo8

Yulaf ve tritikalenin ham protein verimlerine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri

VK	SD	2019	2020	Ortalama
Tekerrür	5	1689,76	1415,85	1786,65
Bitki (B)	1	11,07	580,30	215,53
Hasat Dönemi (HD)	2	56571,55**	118976,78**	168957,60**
B*HD	2	4363,48	454,04	3317,18
Hata ^a	25	14149,08	15768,31	40611,58
Genel ^b	35	-	-	-

* %5 ve ** %1 düzeyinde önemliliği göstermektedir. ^aHata serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 64'tür.

^bGenel serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 71'dir.

Denemenin ilk yılında bitki türleri incelendiğinde ham protein verimlerinde önemli bir farklılık görülmemiştir (yulafta 115,46 kg/da ve tritikalede 114,36 kg/da). Hasat dönemi ortalamalarına bakıldığında bitki gelişimi ilerledikçe ham protein verimlerinde artış saptanmıştır. En yüksek ham protein verimi süt olum döneminde (167,30 kg/da) belirlenirken, bunu sırasıyla çiçeklenme dönemi (105,99 kg/da) ve başak/salkım oluşturma dönemi (71,44 kg/da) takip etmiştir. Bitki ile hasat dönemi birlikte incelendiğinde en yüksek ham protein verimi tritikalenin süt olum döneminde 182,31 kg/da olarak kaydedilmiştir. En düşük ham protein verimi ise yine aynı bitkinin başak oluşturma döneminde biçilen otta gözlenmiştir (Tablo 9). 2020 yılı ham protein verimleri ile ilk yılın verileri arasında önemli bir değişiklik kaydedilmemiştir. Bitki türleri bakımından ham protein verimleri arasında bir farklılık görülmezken (yulafta 118,0 kg/da ve tritikalede 126,03 kg/da), hasat dönemleri arasında önemli değişimler olmuştur. En yüksek ham protein 201,37 kg/da ile süt olum dönemi biçimlerine ait otlarda saptanırken, en düşük değer ise 67,03 kg/da ile başak/salkım oluşturma döneminde görülmüştür.

Tablo 9

Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama ham protein verimleri (kg/da)

	Başak/Salkım oluşumu	Çiçeklenme	Süt olum	Ortalama
2019				
Yulaf	80,09	114,02	152,29	115,46
Tritikale	62,79	97,97	182,31	114,36
Ortalama	71,44 C	105,99 B	167,30 A	114,91
2020				
Yulaf	61,42	98,55	194,03	118,00
Tritikale	72,64	96,73	208,71	126,03
Ortalama	67,03 C	97,64 B	201,37 A	122,02
İki Yıllık Ortalama				
Yulaf	70,75	106,29	173,16	116,73
Tritikale	67,71	97,35	195,51	120,19
Ortalama	69,23 C	101,82 B	184,34 A	118,46

İki yıl birleştirilerek değerlendirildiğinde yulaf otunun ham protein verimi 116,73 kg/da elde edilirken, tritikalede bu değer 120,19 kg/da olduğu gözlenmiştir. Bitki türleri arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır. Hasat dönemlerinde en geç yapılan biçimlerde elde edilen otların ham protein verimleri (184,34 kg/da) en yüksek değer olmuştur. İki yılın bitki türleri ile hasat dönemleri ortalamaları incelendiğinde ilk yılın ortalaması 114,91 kg/da olmuşken, ikinci yılda ortalama 122,02 kg/da olarak artış göstermiştir (Tablo 9).

Ham protein verimi, kuru ot verimi ile otun ham protein oranının çarpılması ile elde edilmiştir. Bu sebeple ham protein verimindeki değişim bu iki faktöre bağlı olmaktadır. Denemede hasat zamanı geciktikçe kuru ot verimindeki artış çok fazla olduğundan (örneğin iki yıllık ortalama ilk ve son hasat arasında kuru ot verimi artışı %415 olmuştur), ham protein veriminin gelişme sürecindeki değişiminde de kuru ot verimi daha etkili olmuştur. Bu yüzden araştırmada gelişme ile ham protein verimi de artış göstermiştir. Benzer şekilde İptaş ve Yılmaz (1993) da yapmış oldukları çalışmalarında biçim zamanı geciktikçe ham protein veriminde yükselme kaydetmişlerdir. Yine Yaktubey ve Anlarsan (1998)'ın Karaelçi adi fiğ çeşidini kullandığı karışımında da biçim zamanı geciktikçe ham protein veriminde artış saptamışlardır.

4.5. Ham Protein Oranı

Araştırmanın ilk yılında ve iki yıllık ortalama da yulaf ve tritikale otunun ham protein içeriklerindeki değişim bitki ve hasat dönemi istatistiksel olarak önemlilik arz etmiştir. İkinci yılda ise hasat dönemlerine bağlı olarak ham protein içerikleri önemli değişim göstermiştir (Tablo 10).

Tablo 10

Yulaf ve tritikale otlarının ham protein içeriklerine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri

VK	SD	2019	2020	Ortalama
Tekerrür	5	0,6707	3,8036	2,3382
Bitki (B)	1	46,1720**	4,2093	39,1317**
Hasat Dönemi (HD)	2	179,6989**	130,0582**	307,6711**
B*HD	2	5,0482	0,7562	4,5551
Hata ^a	25	19,3832	42,1235	145,7073
Genel ^b	35	-	-	-

* %5 ve ** %1 düzeyinde önemliliği göstermektedir. ^aHata serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 61'dir. ^bGenel serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 71'dir.

Denemenin ilk yılında tritikale daha yüksek ham protein içeren ot üretmiştir. Bitki türlerinin ortalaması olarak tritikale otunun protein oranı %13,93 olurken, yulaf otunun ortalama ham protein içeriği %11,67 olarak belirlenmiştir. Her iki türde de bitki gelişmesinin ilerlemesine bağlı olarak otun ham protein içeriklerinde önemli azalma görülmüştür. Hasat zamanının ortalamasında en yüksek ham proteine %15,34 ile başaklanma döneminde hasat edilen otta tespit edilirken, bunu sırasıyla çiçeklenme (%13,16) ve süt olum döneminde (%9,90) hasat edilen otların protein oranları izlemiştir. Hasat dönemi ile bitki etkileşiminde, en yüksek ham protein (%16,97) başaklanma döneminde biçilen tritikale otunda belirlenirken, bunu %14,20 ile yine aynı bitkinin çiçeklenme döneminde hasat edilen otunun protein oranı izlemiştir. En düşük ham protein ise %9,18 ile yulafın süt olum döneminde yapılan hasadında kaydedilmiştir (Tablo 11).

Araştırmanın ikinci yılına yulaf ve tritikale otunun ham protein içerikleri (%10,52 ve 11,20) birbirine yakın olduğundan, aralarındaki fark da önemsiz olmuştur. Buna karşılık başaklanma ve çiçeklenme dönemlerinde biçilen yulaf ve tritikale otunun ham protein oranları

süt olumda biçilenlerden daha yüksek çıkmıştır. İki bitkinin ortalaması olarak başaklanma ve çiçeklenmede biçilen otun ham protein oranı %13,07 ve %11,08 olarak ölçülürken, süt olumda biçilen otlar %8,43 oranında ham proteine sahip olmuşlardır (Tablo 11).

Tablo 11

Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama ham protein içerikleri (%)

	Başak/Salkım oluşumu	Çiçeklenme	Süt olum	Ortalama
2019				
Yulaf	13,71	12,11	9,18	11,67 B
Tritikale	16,97	14,20	10,63	13,93 A
Ortalama	15,34 A	13,16 B	9,90 C	12,80
2020				
Yulaf	12,53	10,87	8,15	10,52
Tritikale	13,62	11,28	8,71	11,20
Ortalama	13,07 A	11,08 B	8,43 C	10,86
İki Yıllık Ortalama				
Yulaf	13,12	11,49	8,67	11,09 B
Tritikale	15,29	12,74	9,67	12,57 A
Ortalama	14,21 A	12,16 B	9,17 C	11,83

Araştırmada iki yılın birleştirilmiş varyans analizi yapılmış ve bunun sonucunda yıllar arasında önemli farklılık olduğu görülmüştür. Bitkiler ve hasat zamanlarının ortalaması olarak ilk yılın otu %12,80, ikinci yılın otu da %10,86 oranında ham proteine sahip olmuştur. Bunun yanında iki yılın birleştirilmiş değerlendirilmesinde, hasat zamanlarının ortalamasında yulaf otu %11,09 ham protein içerirken, tritikale otunda bu oran %12,57 olarak saptanmıştır. Bitki gelişmesinin ilerlemesi ile iki türde de hasat edilen otun ham protein içeriği azalma göstermiştir. En yüksek ham protein oranı (%14,21) başak/salkım oluşturma döneminde belirlenirken, en düşük ham protein (%9,17) süt olum döneminde biçilen otlarda tespit edilmiştir (Tablo 11).

Kaba yemler düşük sindirilebilir organik madde ve enerji değerleri yanında yüksek lif içerikleri ile çiftlik hayvanlarının beslenme fizyolojileri için uygun yemlerdir (Alçiçek vd., 2010). Besin içerikleri de kalitelerini belirler. Nitelikli kaba yemler içerisinde yer alan yem bitkilerinin besin içerikleri, dolayısıyla besleme yetenekleri, toprak ve iklim gibi çevre faktörleri, yetiştirme şartları ve gelişme durumuna göre önemli değişim göstermektedir. İyi yetiştirme koşullarında yemin kalitesini etkileyen en önemli faktör hasattaki gelişme aşamasıdır. Daha olgun yem bitkisi daha az besleyicidir. Olgun bitkiler genellikle daha az

yaprak ve yüksek oranda sindirilemeyen lif içeren daha fazla sapa sahiptir. Genç, yumuşak sapsar, yapraklar ve çiçekler en kaliteli yemi sağlar. Olgunluk ilerledikçe, ham protein ve NYD genellikle azalır, ADF ve NDF artar (Cherney ve Marten, 1982; Gürsoy ve Macit, 2020; Rocateli ve Zhang, 2017).

Yem kalitesi ile ilgili genel bir kural 20-30-40 kuralıdır. Yüksek verimli süt ineklerinin en az %20 HP, %30'dan az ADF ve %40'tan az NDF içeren ota ihtiyacı vardır. Bu, 150'nin biraz üzerinde bir NYD'ye eşdeğerdir (Rocateli ve Zhang, 2017).

Kaba yemlerde aranan özelliklerin başında ham protein oranı gelmektedir. Bitkilerdeki ham proteinin büyük kısmı hücre protoplazmasında yer almaktadır. Dolayısıyla hücredeki çözünür maddeler (örneğin proteinler) aktif olarak büyüyen bitki dokusunda en yüksektir ve bitkiler olgunlaştıkça ve durgunluğa girdikçe azalmaktadır (Lyons vd., 1999). Protein oranındaki azalmada yaprak oranındaki azalma da etkili olmaktadır (Başbağ vd., 2000). Nitekim vejetatif dönemden generatif döneme doğru ham protein oranında %30-35'ten %8-10'a doğru düşüş gözlenmektedir (Kilcher ve Troelsen, 1973; Smith, 1976). Bulut (2021) da protein içeriğinin biçim zamanına göre azaldığını, en yüksek ham proteinin başaklanma öncesi, en düşük proteinin ise döllenme sonrası olduğunu bildirmiştir. Yine yoncada da hasattaki bir haftalık gecikme ile sindirilebilirlik ve ham protein miktarı yaklaşık 20 g/kg azalmış, buna karşılık hücre çeperi miktarı aşağı yukarı 30 g/kg artmıştır (Buxton, 1996).

Buğdaygil yem bitkilerinde büyümenin ilerlemesi ile ham protein oranındaki düşüş baklagil yem bitkilerinden daha hızlıdır. Bu sebeple normal olarak yeterli ham protein oranına sahip serin iklim tahıllarının gelişme dönemlerine dikkat etmek gerekir. Çünkü tahılların gelişimi hızlı olduğundan ham protein oranındaki düşüş de hızlıdır (Bishnoi vd., 1978; Hasar ve Tükel, 1993; Tan, 1995). Bu bakımdan başak/salkım oluşturma döneminde biçilen ot, sonrasında biçilen otlara göre en yüksek kaliteye sahiptir.

Yulaf ve tritikale otunun ham protein oranları arasında ilk yılda ve iki yılın ortalamasında farklılık olmasına karşılık, ikinci yılın ortalamasında farklılık ortaya çıkmamıştır. Bu durum iki bitkinin de genelde benzer çevrelerde, benzer gelişme seyrine sahip olmaları ile alakalı olabilir. Ancak benzer bir çevrede yapılan başka bir araştırma sonucunda (Göçmen ve Özaslan Parlak, 2017), yulaf otunun tritikalede otundan çok daha yüksek protein içerdiği ifade edilmiştir.

4.6. Ham Kül Oranı

Araştırma yılları ve ortalamasında farklı dönemlerde hasat edilen yulaf ve tritikale otlarının ham kül içerikleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Ham kül oranları

bakımından yulaf ve tritikale otları arasında önemli bir farklılık kaydedilmemiştir. Bitki türleri ile hasat zamanları arasındaki etkileşim ise sadece 2020 yılında önemli olmuştur (Tablo 12).

Tablo 12

Yulaf ve tritikale otlarının ham kül içeriklerine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri

VK	SD	2019	2020	Ortalama
Tekerrür	5	14,9584	1,5493	5,9306
Bitki (B)	1	3,9601	0,0373	2,3834
Hasat Dönemi (HD)	2	85,1805**	6,5709*	69,1681**
B*HD	2	3,6642	4,6946*	8,1828
Hata ^a	25	28,7784	13,8032	80,6407
Genel ^b	35	-	-	-

* %5 ve ** %1 düzeyinde önemliliği göstermektedir. ^aHata serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 61'dir. ^bGenel serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 71'dir.

Denemenin ilk yıllarında yulaf daha yüksek ham kül içeren ot üretmiştir. Hasat dönemlerinin ortalaması olarak yulafın ham kül oranı %8,25 olurken, tritikale otunun ortalama ham kül oranı %7,59 olarak tespit edilmiştir. İlk yılda iki türün ortalama en yüksek ham kül oranı %9,27 ile başaklanma döneminde biçilen otta rastlanırken, bunu çiçeklenme (%8,72) ve süt olum dönemlerinde (%5,77) biçilen otların kül oranları takip etmiştir. Araştırmanın ikinci yılında yulaf ve tritikale otunun ortalama ham kül içerikleri birbirlerine çok yakın (%7,53 ve %7,47) olmuştur. İki bitkinin ortalamasında da başaklanma ve çiçeklenmede biçilen otun ham kül oranları %7,79 ve %7,82 olmak üzere aralarında önemli bir fark göstermezken, süt olumda biçilen otun ham kül oranı (%6,90) diğer dönem ortalamalarına göre daha yüksek bulunmuştur. İki yılın birleştirmiş varyans analizinde ise yıllar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Bitki ve hasat zamanlarının ortalaması olarak ilk yılın kuru otu %7,92 ham kül oranına sahip olurken, ikinci yılın otu ortalama %7,50 ham kül içermiştir. İki yılın ortalamasında yulaf otunun ortalama ham kül oranı %7,89, tritikaleninki %7,50 olarak tespit edilmiştir. İki bitkide de başaklanma dönemi yapılan biçimlerde elde edilen otun ham kül oranları en yüksek (%8,53) olurken, bunu sırasıyla çiçeklenme (%8,27) ve süt olum (%6,33) döneminde hasat edilen otların ham kül oranları izlemiştir. Ancak başak/salkım oluşum ve çiçeklenme dönemlerinin ham kül oranları arasında önemli bir farklılık görülmemiştir (Tablo 12).

Tablo 13

Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama ham kül içerikleri (%)

	Başak/Salkım oluşumu	Çiçeklenme	Süt olum	Ortalama
2019				
Yulaf	9,65	8,64	6,46	8,25
Tritikale	8,88	8,81	5,07	7,59
Ortalama	9,27 A	8,72 A	5,77 B	7,92
2020				
Yulaf	7,74	7,46	7,41	7,53
Tritikale	7,83	8,19	6,39	7,47
Ortalama	7,79 A	7,82 A	6,90 B	7,50
İki Yıllık Ortalama				
Yulaf	8,69	8,05	6,93	7,89
Tritikale	8,36	8,50	5,73	7,53
Ortalama	8,53 A	8,27 A	6,33 B	7,71

Kaliteli kaba yemi ayırt etmemize yardımcı olan özelliklerden birisi ham kül, yani toplam mineral oranıdır. Bitkilerde büyüme ve gelişme öncelikle kök faaliyeti ile başlar. Kökler mineral alımına başladıklarında toprak üstü aksamı yeterince gelişmemiştir. Bu sebeple büyümenin başlangıç dönemlerinde genelde bitkilerin mineral kapsamı yüksektir. Zamanla üretilen organik kütlenin artışı ile oransal olarak mineral içeriğinde azalma olmaktadır. Bu durum yapılan birçok çalışmada ortaya konmuştur (Aksoy ve Nursoy, 2010; Keleş, 2014; Can ve Ayan, 2017). Bu durum yapılan bu çalışmada tespit edilmiştir. Özellikle yapısal karbonhidratların arttığı süt olum döneminde otun ham kül oranı önemli düzeyde düşmüştür. Göçmen ve Özaslan Parlak (2017) tarafından da belirlendiği gibi, bitki yapılarının benzerliği sebebiyle yulaf ve tritikale otlarının ham kül içerikleri de birbirine yakın olmuştur.

4. 7. NDF Oranı

Araştırmanın ilk (2019) ve ikinci yılı (2020) ile iki yılın ortalamasında yapılan istatistiksel analizlerde yulaf ve tritikale otlarının NDF oranlarındaki değişim bitki türlerinde ve hasat dönemlerinde önemli olurken, ilk yılda bitki ve hasat dönemi etkileşimlerinde de farklılık gözlenmiştir (Tablo 14).

Tablo 14

Yulaf ve tritikale otlarının NDF içeriklerine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri

VK	SD	2019	2020	Ortalama
Tekerrür	5	9,2831	23,4287	6,7630
Bitki (B)	1	6,7340*	99,3676**	78,9186*
Hasat Dönemi (HD)	2	29,9832*	86,6272**	108,9143*
B*HD	2	12,5384*	0,1975	7,7620
Hata ^a	25	28,2700	63,3767	429,9820
Genel ^b	35	-	-	-

*%5 ve **%1 düzeyinde önemliliği göstermektedir. ^aHata serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 61'dir.

^bGenel serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 71'dir.

Denemenin ilk yılında hasat dönemlerinin ortalamasında yulaf kuru otu %54,57, tritikale otu ise %55,42 oranında NDF içeriğine sahip olmuştur. İki türün ortalamasında en yüksek NDF oranı (%56,08) süt olum döneminde elde edilen otta belirlenirken, bunu sırasıyla çiçeklenme ve başaklanma döneminde hasat edilen otların NDF oranları (%55,07 ve %56,08) izlemiştir. Bitki türlerinde bitki gelişimi ilerledikçe otun NDF oranı artmıştır. Denemenin ikinci yılında hasat dönemlerinin ortalamasına göre, tritikale otunun NDF oranı (%60,55), yulaf otunun NDF oranından (%57,23) daha yüksek kaydedilmiştir. İki bitkinin ortalamasında, en yüksek NDF oranı %60,57 ile süt olum döneminde biçilen otta gözlenirken, bunu çiçeklenme (%59,27) ve başak/salkım dönemi (%56,83) otları izlemiştir (Tablo 15).

Yıllar ortalamasında, ilk yıla göre ikinci yıldaki otun NDF oranı daha yüksek bulunmuştur. Bitkiler ve hasat zamanlarının ortalaması olarak ilk yıldaki ot %55,00, ikinci yıldaki %58,89 oranında NDF içeriğine sahip olmuştur. Bunun yanı sıra hasat zamanı ortalamasında yulaf otunda %55,90 NDF saptanırken, tritikalede NDF oranı %57,99 seviyesinde belirlenmiştir. İki bitkinin ortalamasına göre en yüksek NDF oranı %58,32 ile süt olum döneminde biçilen otta kaydedilirken, bunu sırasıyla çiçeklenme (%57,17) ve başaklanma dönemi (%55,34) otlarının NDF oranları takip etmiştir (Tablo 15).

Tablo 15

Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama NDF içerikleri (%)

Başak/Salkım	Çiçeklenme	Süt olum	Ortalama
--------------	------------	----------	----------

oluşumu				
2019				
Yulaf	54,10 cd	54,71 bcd	54,87 bc	54,57 B
Tritikale	53,59 d	55,43 b	57,27 a	55,43 A
Ortalama	53,84 C	55,07 B	56,08 A	55,00
2020				
Yulaf	55,27	57,57	58,84	57,23 B
Tritikale	58,38	60,98	62,29	60,55 A
Ortalama	56,83 B	59,27 A	60,57 A	58,89
İki Yıllık Ortalama				
Yulaf	54,68	56,14	56,86	55,90
Tritikale	55,99	58,20	59,78	57,99
Ortalama	55,34 B	57,17 A	58,32 A	56,94

4.7. ADF Oranı

Yulaf ve tritikale otlarının ADF oranları arasındaki farklılık ilk yılda ve ikinci yılda hasat dönemleri arasında istatistiki olarak önemli görülmüştür. İki yılın ortalamasında incelenen özelliklerde istatistiksel olarak önemlilik görülmemiştir (Tablo 16).

Tablo 16

Yulaf ve tritikale otlarının ADF içeriklerine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri

VK	SD	2019	2020	Ortalama
Tekerrür	5	10,5517	6,5276	9,2739
Bitki (B)	1	0,5826	3,9933	0,7626
Hasat Dönemi (HD)	2	54,6042**	30,1807*	82,9764
B*HD	2	6,7432	0,4352	4,3809
Hata ^a	25	46,2273	88,2352	1272,8828
Genel ^b	35	-	-	-

** %1 düzeyinde önemliliği göstermektedir. ^aHata serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 61'dir. ^bGenel serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 71'dir.

Denemenin ilk yılında önemsiz de olsa yulaf otu tritikale otuna göre biraz daha az ADF oranına sahip olmuştur. Hasat dönemlerinin ortalaması olarak yulaf otunun ADF oranı %40,14 olurken, tritikalede bu oran %39,89 olarak belirlenmiştir. İki türün ortalamasında en yüksek

ADF oranları süt olum (%41,43) döneminde biçilen otta tespit edilmiştir. Çiçeklenme döneminde (%40,53) hasat edilen otlar süt olum dönemindeki otlardan elde edilen ADF değerini takip ederken, başaklanmada hasat edilen otun ADF oranı (%38,42) daha az olmuştur. İkinci yılda ADF değerleri ilk yıla göre önemli düzeyde düşmüştür. Yulafın ortalama ADF oranı %31,76 ve tritikaleninki %32,45 olarak belirlenmiştir. Hasat zamanına göre otun ADF oranları %37,31-34,69 arasında değişmiştir. İki yılın birleştirilmiş analizinde, yıllar arasında bir farklılık görülmemiştir. Bitkiler ve hasat zamanlarının ortalaması olarak ilk yılın otu %40,02, ikinci yılın otu %32,11 oranında ADF içermiştir. Bunun yanında hasat zamanlarının ortalamasında yulafın ADF oranı %35,96 olarak belirlenirken, tritikalede ortalama ADF oranı %36,17 olmuştur. Hasat dönemlerine göre ise yulaf ve tritikale otlarının ortalama ADF oranları %37,31-34,69 olmak üzere birbirine oldukça yakın değerlere sahip olmuştur (Tablo 17).

Tablo 17

Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama ADF içerikleri (%)

	Başak/Salkım oluşumu	Çiçeklenme	Süt olum	Ortalama
2019				
Yulaf	38,08	40,89	41,46	40,14
Tritikale	38,77	39,49	41,40	39,89
Ortalama	38,42 C	40,19 B	41,43 A	40,02
2020				
Yulaf	30,47	31,91	32,98	31,76
Tritikale	31,43	32,54	33,39	32,45
Ortalama	30,95 B	32,22 AB	33,19 A	32,11
İki Yıllık Ortalama				
Yulaf	34,28	36,40	37,22	35,96
Tritikale	35,10	36,01	37,39	36,17
Ortalama	34,69	36,20	37,31	36,07

4. 8. ADL Oranı

Yulaf ve tritikale otlarının ADL değerleri 2019 yılında hasat dönemi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İkinci yılda bitki ve hasat dönemi değerlerinde farklılık görülürken, iki yılın ortalamasında sadece bitkide önemlilik belirlenmiştir (Tablo 18).

Tablo 18

Yulaf ve tritikale otlarının ADL içeriklerine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri

VK	SD	2019	2020	Ortalama
Tekerrür	5	0,4602	1,5066	1,1802
Bitki (B)	1	0,0066	16,9058**	8,1204*
Hasat Dönemi (HD)	2	0,4796*	5,6763*	4,6792
B*HD	2	0,0109	0,3940	0,1550
Hata ^a	25	1,4204	5,9900	101,7918
Genel ^b	35	-	-	-

* %5 düzeyinde önemliliği göstermektedir. ^aHata serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 61'tür. ^bGenel serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 71'dir.

Denemenin ilk yılında tritikale önemsiz olsa da daha yüksek ADL oranına (%6,56) sahip ot üretmiştir. Yulaf otunun ortalama ADL oranı %6,53 olarak tespit edilmiştir. Bitkilerin hasat dönemlerine bağlı olarak ADL oranları ise %6,42-6,70 aralığında seyretmiştir. Denemenin ikinci yılında biçilen otların ADL oranlarında önemli düzeyde düşüş saptanmıştır. Bitkiler ve hasat zamanlarının ortalaması ilk yılın otu %6,55 iken ikinci yılın otu %4,41 oranında ADL içeriğine sahip olmuştur. İkinci yılda yulafın ortalama ADL oranı %5,09 olarak belirlenirken, tritikalede bu değer %3,72 olarak tespit edilmiştir. Bunun yanında hasat dönemi geciktikçe ADL oranında artış görülmüştür. Bu gerekçeye göre en yüksek ADL oranı %4,86 ile süt olum zamanında kaydedilmiştir. Bitki*hasat zamanı etkileşimlerine göre en yüksek ADL oranı %5,52 ile yulafın süt olum döneminde yapılan biçiminde saptanmıştır. En düşük ADL oranı ise %3,07 ile tritikalenin başaklanma dönemindeki otunda belirlenmiştir (Tablo 19).

İki yıllık ortalamaya göre, aralarındaki farklılıklar önemli olmakla birlikte, hasat dönemlerinin ortalaması olarak yulaf otu %5,81, tritikale otu %5,14 oranında ADL ihtiva etmiştir. Bunun yanı sıra bitki gelişimi ilerledikçe her iki türde de ADL içeriklerinde artış görülmüştür. İlk yıl ve ikinci yıl verileri birlikte incelendiğinde hasat döneminde farklılık görülmemiştir. Bitki türü ile hasat zamanı birlikte ele alındığında, en yüksek ADL içeriği %6,11 ile süt olumda biçilen yulaf otunda, en düşük ADL içeriği (%4,76) ise başaklanmada biçilen tritikale otunda belirlenmiştir (Tablo 19).

Tablo 19

Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama ADL içerikleri (%)

	Başak/Salkım oluşumu	Çiçeklenme	Süt olum	Ortalama
2019				
Yulaf	6,39	6,51	6,71	6,53
Tritikale	6,46	6,54	6,70	6,56
Ortalama	6,42 B	6,53 AB	6,70 A	6,55
2020				
Yulaf	4,72	5,03	5,52	5,09 A
Tritikale	3,07	3,88	4,21	3,72 B
Ortalama	3,89 C	4,45 B	4,86 A	4,41
İki Yıllık Ortalama				
Yulaf	5,55	5,77	6,11	5,81 A
Tritikale	4,76	5,21	5,45	5,14 B
Ortalama	5,16	5,49	5,78	5,48

NDF ve ADF gibi yapısal karbonhidratlar geniş getiren hayvanların yemden yararlanmasını artırır ve iştahın sağlığını korur. Zira NDF ve ADF geniş getiren hayvanlarda tükürük salgısını teşvik ederek iştah pH'sının uygun sınırlar içerisinde kalmasını sağlar ve böylece mikrobiyal sindirimde görev alan selülotik ve amilolitik bakteriler ile protozoa ve mayalar için uygun ortam sağlar (Tekce ve Gül, 2014). Hayvanların yavaş sindirdiği NDF ve ADF rasyonlarında düşük miktarda bulunması istenen maddelerdir (Van Soest, 1994). Dolayısıyla NDF (selüloz, hemiselüloz, lignin) ve ADF (selüloz, lignin) kaba yemin kalitesini ve sindirilebilirliğini ortaya koyar. NDF ve ADF oranları azaldıkça yemde sindirilebilirlik artar, arttıkça azalır (Moore ve Coleman, 2001; Canbolat, 2012). Aynı zamanda NDF ve ADF değerlerinin yoksunluğu hayvanlarda üreme sıkıntıları, süt yağında düşme ve verim ömründe azalmaya neden olur (Tekce ve Gül, 2014).

Bitkilerde büyümenin ilerlemesi ile olgun hücrelerin oranı artar, bu da bitkilerde hücre çeperlerinin kalınlaşmasına ve yapısal karbonhidratların artmasına sebep olur. Bu yüzden hasat zamanının gecikmesi ile ot verimindeki artış ile birlikte NDF ve ADF oranları da artmaktadır (Akbay Tohumcu, 2021; Aksoy ve Nursoy, 2010; Deniz vd., 2005; Keleş, 2014; Kır, 2014). Bu artışta daha kalın hücre çeperlerine sahip, dolayısıyla daha çok selülozik bileşikler bulunduran sap oranının artması da etkilidir (Tan ve Menteşe, 2003). Bulut (2021) da hasat zamanı geciktikçe otun NDF oranında yüksek oranda artış görüldüğünü, fakat bu artışın bitki türlerine göre farklılık gösterdiğini vurgulamıştır. Ancak yulaf ve tritikale benzer gelişme seyirlerine ve

benzer bitki özelliklerine sahip olduklarından, genel olarak otlarının NDF ve ADF oranları arasında önemli farklılık kaydedilmemektedir (Göçmen ve Özaslan Parlak, 2017). Yürütülen bu araştırmada da bitki türleri arasında NDF ve ADF oranları bakımından genelde önemli farklılık görülmemiştir.

ADL asit deterjan solüsyonunda çözülmeyen lignindir. Lignin selülozdan daha zor fazla sindirilen bir karbonhidrattır. Tahıllarda 4-6 yapraklı oldukları dönemlerde lignin %4 oranında seyrederken (Abdouli ve Kraeim, 1989), bitki gelişimi ilerledikçe oranı da artmaktadır. Bitkilerin olgunlaşmasıyla yapraklarda lignin oranı doğrusal olarak artarken, gövdede bu oran yavaşlayarak artış gösterir (Kilcher ve Troelsen, 1973). Ligninleşme sonrasında hücre genişlemesi durduğu için, lignin genişlemesini tamamlamış olgunlaşmaya yönelen hücrelerde sentezlenmeye başlar (Taiz ve Zeiger, 2008). Bu sebeple Khorasanive vd. (1997)'nin da belirttikleri gibi, bu çalışmada da hasat döneminin ilerlemesi ile ADL oranında artış kaydedilmiştir. Ottaki ADL oranları bitki türlerine göre de değişim göstermektedir. Örneğin, serin iklim tahılları içerisinde en yüksek lignin oranı çavdarda bulunmaktadır (Ahlgren, 1956; Brown ve Almodares, 1976). Bu araştırmalarda ise ilk yıl yulaf ve tritikalenin ADL oranları arasında fark görülmezken, ikinci yılda yulaf otu daha fazla ADL oranına sahip olmuştur. Benzerlikleri sebebiyle genelde bu iki türün otları birbirine yakın ADL oranlarına sahip olmaktadır (Göçmen ve Özaslan Parlak, 2017; Salama vd., 2021).

4.9. Sindirilebilir Kuru Madde (SKM) Oranı

Araştırmanın ilk yılında yulaf ve tritikale otunun SKM oranlarındaki değişim hasat dönemi ve bitki*hasat dönemi etkileşimlerinde istatistiki olarak farklılık bulunmuştur. Denemenin ikinci yılı ve iki yıllık ortalama bitki türü ve hasat döneminde önemlilik görülürken, iki yılın ortalamasında bitki ile hasat dönemi etkileşiminde de önemlilik saptanmıştır (Tablo 20).

Denemenin ilk yılında yulaf ve tritikale otunun SKM oranında (%57,63 ve %57,83) farklılık görülmemiştir. Hasat dönemi verilerine göre ise en yüksek SKM %58,97 ile başak/salkım oluşturmada biçilen otlarda tespit edilmiştir. En düşük SKM oranı ise %56,63 ile süt olum dönemindeki biçimlerden elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında yulafın ortalama SKM oranı %64,14 olarak saptanırken, tritikalede bu oran %63,62 olarak belirlenmiştir. Hasat dönemlerine göre başak/salkım oluşumunda biçilen otların ortalama SKM oranı %64,79, süt olumda biçilenlerin ise %63,05 olarak hesaplanmıştır (Tablo 21).

Tablo 20

Yulaf ve tritikale otlarının SKM içeriklerine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri

VK	SD	2019	2020	Ortalama
Tekerrür	5	6,4032	3,9612	5,6278
Bitki (B)	1	0,3535	2,4233	0,4628
Hasat Dönemi (HD)	2	33,1360*	18,3149*	50,3535
B*HD	2	4,0920	0,2641	2,6585
Hata ^a	25	28,0526	53,5447	772,4374
Genel ^b	35	-	-	-

** %1 düzeyinde önemliliği göstermektedir. ^aHata serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 61'dir. ^bGenel serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 71'dir.

Tablo21

Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama SKM içerikleri (%)

	Başak/Salkım oluşumu	Çiçeklenme	Süt olum	Ortalama
2019				
Yulaf	59,24	57,04	56,61	57,63
Tritikale	58,70	58,13	56,65	57,83
Ortalama	58,97 A	57,59 B	56,63 C	57,73
2020				
Yulaf	65,16	64,05	63,21	64,14
Tritikale	64,42	63,55	62,89	63,62
Ortalama	64,79 A	63,80 AB	63,05 B	63,88
İki Yıllık Ortalama				
Yulaf	62,20	60,55	59,91	60,88
Tritikale	61,56	60,85	59,77	60,72
Ortalama	61,88	60,70	59,84	60,80

Araştırmada iki yılın birleştirilmiş varyans analizine göre, yıllar arasında önemli farklılık görülmüştür. Bitkiler ve hasat zamanlarının ortalamasında ilk yılda %57,73 olan SKM oranı, ikinci yılda %63,88 olarak ölçülmüştür. Bunun yanında yulafın ortalama SKM oranı %60,88, tritikale otunun %60,72 olarak belirlenmiştir. Hasat dönemlerine göre hasat edilen otların SKM oranları ise %59,84-61,88 arasında yer almıştır (Tablo 21).

Sindirilebilirlik otun ham protein, NDF, ADF ve ADL oranları ile ilişkilidir. Bitkilerde büyüme ilerledikçe ham protein oranı azalır NDF, ADF ve ADL oranları artarken, sindirilebilirlik azalmaktadır (Aksoy ve Nursoy, 2010; Keleş, 2014; Kilcher, 1981). Serin iklim tahılları otunun sindirilebilir kuru madde miktarı, bayrak yaprak oluşumundan hamur olum aşamasına kadar %80'den %58'e inmiştir. Hücre çeperi bileşenleri olan NDF, ADF ve ADL oranları ise olgunlaşma ile doğrusal olarak artmıştır (Cherney ve Marten, 1982). Mutlu (2012)'ya göre en yüksek SKM oranı vejetatif gelişme döneminde görülürken, en düşük oran tam çiçeklenme döneminde kaydedilmiştir.

Yulaf ve tritikale otlarının sindirilebilirlikleri genelde benzer değerlere sahiptir. Ancak bu araştırmanın ikinci yılında tritikale otunun SKM oranının yüksek olması, iki yıllık ortalamada da aralarında farklılığın doğmasına sebep olmuştur.

4.10. Kuru Madde Oranı (KMO)

Yıllar ve iki yıllık ortalamada yulaf ve tritikale otunun kuru madde oranları hasat dönemlerine göre istatistiki olarak önemli farklılık gösterirken, sadece ilk yılda bitki türleri arasında önem arz etmiştir (Tablo 22).

Tablo 22

Yulaf ve tritikale otlarının KMO ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri

VK	SD	2019	2020	Ortalama
Tekerrür	2	48,3231	65,5901	37,0210
Bitki (B)	1	137,7102*	27,6150	20,9950
Hasat Dönemi (HD)	2	3116,2822**	8763,4963**	11152,7970**
B*HD	2	132,5705	12,6866	110,2610
Hata ^a	28	715,7178	289,4371	2602,0220
Genel ^b	35	-	-	-

* %5 ve ** %1 düzeyinde önemliliği göstermektedir. ^aHata serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 64'tür.

^bGenel serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 71'dir.

Denemenin ilk yılında aralarındaki farklılık önemli olmakla birlikte, yulaf daha fazla kuru madde oranına sahip ot üretmiştir. Yulafın kuru madde oranı %30,32, tritikaleninki %26,41 olarak saptanmıştır. En geç hasadın yapıldığı süt olum zamanında elde edilen otun kuru

madde oranı (%41,07) da en yüksek olmuştur. Başak/salkım oluşumunda (%19,04) ve çiçeklenmede (%25,00) biçilen otların kuru madde oranları arasında önemli farklar görülmüştür. Araştırmanın ikinci yılında önemsiz de olsa yulaf otunun ortalama kuru madde oranı (%33,33) tritikale otununkinden (%35,08) biraz daha düşük çıkmıştır. Bu yılda da yine süt olum döneminde biçilen otların ortalama kuru madde oranı (%55,86) en yüksek bulunurken, çiçeklenme döneminde (%27,07) ve (%19,69) başak/salkım döneminde biçilen otların kuru madde oranların daha düşük olmuştur. İki yıllık ortalama da yıllara benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yine kuru madde oraları yönünden türler arasında önemli bir değişim belirlenmemiş (yulaf otunda %31,83, tritikalede %30,75), hasat dönemleri arasındaki değişim önemli olmuştur. Süt olumda biçilen otlar yüksek kuru madde oranına sahip olurken (%48,46), başaklanma ve çiçeklenmede biçilenler daha az kuru madde içermiştir. Ayrıca iki yılın birleştirilmiş varyans analizi sonucunda yıllar arasında önemli farklılık görülmüştür. Bitkiler ve hasat zamanları ortalamalarına göre ilk yılın otu %28,37, ikinci yılın otu ise %34,21 oranında kuru madde oranına sahip olmuştur (Tablo 23).

Tablo 23

Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama kuru madde oranları (%)

	Başak/Salkım oluşumu	Çiçeklenme	Süt olum	Ortalama
2019				
Yulaf	21,53	28,99	40,45	30,32 A
Tritikale	16,55	21,00	41,68	26,41 B
Ortalama	19,04 C	25,00 B	41,07 A	28,37
2020				
Yulaf	19,30	26,55	54,15	33,33
Tritikale	20,09	27,59	57,57	35,08
Ortalama	19,69 C	27,07 B	55,86 A	34,21
İki Yıllık Ortalama				
Yulaf	20,41	27,77	47,30	31,83
Tritikale	18,32	24,30	49,63	30,75
Ortalama	19,37 C	26,04 B	48,46 A	31,29

Bitkilerde su hariç kalan kısım kuru maddeyi ifade etmektedir. Bitki büyümesi arttıkça kuru madde oranı da artmaktadır. Bitki materyali olarak fiğ ile tahıl kullanan Anlarsan (2009), fiğ için kuru madde oranı bakla doldurma evresinde ve tahıl için süt olum döneminde en yüksek olarak belirlemişlerdir. İspanya’da Royo ve Aragay (1998)’ın yaptıkları araştırmaya göre karınlanma evresinden süt olum dönemi yapılan biçimlerde kuru madde oranında artış olduğunu saptamışlardır.

4.11. Kuru Madde Tüketimi

Araştırmanın ilk yılında yulaf ve tritikale bitki türlerinin kuru madde tüketimi bitki türleri, hasat dönemi ve bunların etkileşimlerinde istatistiki olarak önem arz edilmiştir. 2020 yılında ve iki yılın ortalamasında ise yulaf ve tritikalenin kuru madde tüketimi bitki türleri ve hasat dönemi faktörlerinde önemli bulunmuştur (Tablo 24).

Tablo 24

Yulaf ve tritikalenin kuru madde tüketimine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri

VK	SD	2019	2020	Ortalama
Tekerrür	5	0,0147	0,0258	0,0069
Bitki (B)	1	0,090*	0,1188**	0,0967*
Hasat Dönemi (HD)	2	0,0467*	0,1043**	0,1449*
B*HD	2	0,0188*	0,00008	0,0084
Hata ^a	25	0,0449	0,0746	0,5613
Genel ^b	35	-	-	-

* %5 ve ** %1 düzeyinde önemliliği göstermektedir. ^aHata serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 64’tür.

^bGenel serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 71’dir.

Denemede ilk yılın verilerinde bitki türleri arasında farklılık görülmüştür. Yulaf bitkisinin ortalama kuru madde tüketimi %2,20 olurken, tritikalede bu oran %2,17 olarak belirlenmiştir. Hasat dönemleri ortalamaları incelendiğinde en yüksek kuru madde tüketimi (%2,23) başak/salkım oluşturma döneminde görülmüştür. Bunu sırasıyla çiçeklenme dönemi biçilen ottaki kuru madde tüketimi (%2,18) ve süt olum döneminde (%2,14) elde edilen kuru madde tüketimi takip etmiştir. Bitki ile hasat dönemi etkileşimlerinde en yüksek kuru madde

tüketimi ise tritikalenin başaklanma (%2,24) dönemindeki otta kaydedilmiştir (Tablo 25). İkinci yılda elde edilen kuru madde tüketimi verilerinde bitki türleri arasında farklılık önemli olmuştur. Yulaf otundaki kuru madde tüketimi tritikaleden daha yüksek çıkmıştır (yulaf %2,10 ve tritikale %1,98). Hasat dönemleri verilerine bakıldığında en yüksek kuru madde tüketimi başak/salkım oluşturma döneminde (%2,11) saptanırken, çiçeklenme ve süt olum dönemlerinde (%2,03 ve %1,99) elde edilen kuru madde tüketimlerinde istatistiki olarak farklılık gözlenmemiştir.

Tablo 25

Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama kuru madde tüketimleri (%)

	Başak/Salkım oluşumu	Çiçeklenme	Süt olum	Ortalama
2019				
Yulaf	2,22	2,19	2,10	2,20 A
Tritikale	2,24	2,17	2,19	2,17 B
Ortalama	2,23 A	2,18 B	2,14 C	2,19
2020				
Yulaf	2,17	2,09	2,04	2,10 A
Tritikale	2,06	1,97	1,93	1,98 B
Ortalama	2,11 A	2,03 B	1,99 B	2,04
İki Yıllık Ortalama				
Yulaf	2,20	2,14	2,11	2,15 A
Tritikale	2,15	2,07	2,01	2,08 B
Ortalama	2,17 A	2,10 B	2,06 B	2,12

İki yıl birlikte değerlendirildiğinde bitki türleri ve hasat dönemlerinin ortalamasında ilk yılın ortalaması %2,19 iken, ikinci yılda bu değer %2,04 olarak belirlenmiştir. Bitki türleri arasında kuru madde tüketimleri ortalamasında farklılık saptanmıştır. Yulaf bitkisinin kuru madde tüketimi %2,15 olurken, tritikaleninki %2,08'e düşmüştür. Hasat dönemlerinde en yüksek kuru madde tüketimi %2,17 olarak belirlenirken, çiçeklenme ve süt olum dönemlerindeki KMT birbirlerine yakın olarak değerlendirilmiştir.

Kuru madde tüketimi Canbolat (2012)'ın yapmış olduğu çalışmasında yetiştirilen buğdaygil hasıllarını tüketen hayvanın canlı ağırlığına bağlı olarak hesaplanmıştır. Yapılan denemede süt olum dönemine doru KMT'nde düşüş görülmüştür.

4.12. Nispi Yem Değeri

Araştırmada yıllar ve iki yılın ortalaması yulaf ve tritikalenin nispi yem değeri verileri hasat döneminde istatistiki olarak önem arz etmiştir. 2019 yılında sadece bitki türleri ve hasat dönemi etkileşimlerinde farklılık görülmüştür (Tablo 26).

Tablo 26

Yulaf ve tritikalenin nispi yem değerine ait 2019 ve 2020 yılları ile iki yıllık kareler ortalamaları ve önemlilik değerleri

VK	SD	2019	2020	Ortalama
Tekerrür	5	285,6173	99,6128	45,6038
Bitki (B)	1	21,5013	27,2870	0,1721
Hasat Dönemi (HD)	2	3336,2445**	1079,0949**	4086,9969**
B*HD	2	218,2587*	39,6270	115,3894
Hata ^a	25	538,8785	889,8545	3754,4527
Genel ^b	35	-	-	-

* %5 ve ** %1 düzeyinde önemliliği göstermektedir. ^aHata serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 64'tür.

^bGenel serbestlik derecesi iki yıllık ortalama için 71'dir.

Araştırmanın ilk yılında yulaf ve tritikale bitki türleri arasında NYD verilerinde önemli bir farklılık belirlenmemiştir (yulaf 102,7 ve tritikale 101,2). Hasat döneminde nispi yem değerinde bitki gelişimi ilerledikçe düşme gözlenmiştir. En yüksek NYD başak/salkım oluşturma döneminde kaydedilirken, bunu sırasıyla çiçeklenme (97,6) ve süt olum dönemi (93,0) biçimlerinde elde edilen otlardaki değerler takip etmiştir. Bitki*hasat dönemi etkileşimlerinde en yüksek NYD yulaf bitkisinin salkımlanma döneminde (119,6) görülmüştür. En düşük NYD ise tritikale bitkisinin süt olum döneminde (92,0) biçilen otlarda saptanmıştır (Tablo 27). 2020 yılında NYD'nde ilk yıla göre düşüş gözlenmiştir. Yulaf bitkisinin NYD 92,0 olarak belirlenirken, tritikalede bu değer 93,8 olarak saptanmıştır. Hasat dönemlerinde

çiçeklenme ve süt olum dönemlerinde alınan değerlerde bir farklılık görülmezken, en yüksek NYD başak/salkım oluşturma döneminde 100,2 olarak belirlenmiştir.

İki yıl birlikte değerlendirildiğinde türler ve hasat dönemleri ortalamalarında çok önemli farklılık görülmüştür. İlk yılın ortalaması 101,95 olurken, ikinci yılda bu değer 92,9'a düşmüştür. Bitki türleri arasında ise NYD önemli bir farklılık saptanmamıştır. Hasat dönemi nispi yem değerlerinde başaklanma/salkımlanma dönemi 107,8 ile en yüksek olmuştur. Çiçeklenme ve süt olum dönemlerinde (94,5 ve 90,0) istatistiki olarak fark görülmemiştir (Tablo 27).

Tablo 27

Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yulaf ve tritikale otunun ortalama nispi yem değeri

	Başak/Salkım oluşumu	Çiçeklenme	Süt olum	Ortalama
2019				
Yulaf	119,6 a	96,6 cd	93,9 cd	102,7
Tritikale	111,0 b	98,6 c	92,0 d	101,2
Ortalama	115,3 A	97,6 B	93,0 C	102,0
2020				
Yulaf	99,2	92,0	85,0	92,0
Tritikale	101,3	91,0	89,1	93,8
Ortalama	100,2 A	91,5 B	87,06 B	92,9
İki Yıllık Ortalama				
Yulaf	109,4	94,3	88,5	97,4
Tritikale	106,2	94,8	91,5	97,5
Ortalama	107,8 A	94,5 B	90,0 B	97,5

Nispi yem değeri yemlerin besleme değerini ölçmek için kullanılan bir değerdir. NYD, Amerika' da yonca bitkisi için 100 olarak belirlenmiştir. Yemin kalitesini sıralayan bu değere göre 100'ün altına düştüğünde yem kalitesi düşmektedir. 125 ile 150 arası 1. kalite yem olarak belirlenirken, 150 ve üstü en iyi kalite olarak kabul görmüştür (Rohwederve vd.,1978). Buna göre bu denemenin yem kalitesi başak/salkım oluşturma döneminde 2. kalite olurken süt olum dönemine doğru yem kalitesi düşmektedir. Bulut (2021)'a göre biçim zamanı ilerledikçe NYD'de azalma olmuş ve yem kalitesi düşmüştür.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye’de çiftlik hayvanlarının nitelikli kaba yem ihtiyacının yeterince karşılandığı söylenemez. Yapılan hesaplamalara göre nitelikli yem ihtiyacının ancak %40-65’i karşılanabilmektedir (Gökkuş ve Hanoğlu Oral, 2022). Yulaf ve tritikale nitelikli kaba yem üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Yulaf ekim alanlarının %74,1’i ve tritikale ekim alanlarının da %81,2’si kaba yem üretime tahsis edilmiştir (Gökkuş ve Hanoğlu Oral, 2022). Bu nedenle bu çalışmada Çanakkale’de yulaf ve tritikalenin kaba yem üretim potansiyeli ve bu üretim için en uygun biçim zamanı araştırılmıştır. Bitkiler başak/salkım oluşumu, çiçeklenme ve süt olum dönemlerinde biçilmiştir. Araştırma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesinde 2018-2020 yılları arasında tesadüf blokları deneme desenine göre 6 tekerrürlü olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Denemede yeşil ve kuru ot verimleri, ham protein oranı ve verimi, kuru madde oranı, ham kül oranı, NDF, ADF ve ADL oranları, sindirilebilir kuru madde oranı, kuru madde tüketimi ve nispi yem oranı belirlenmiştir. Biçim dönemi ilerledikçe ot verimi artarken, otun ham protein, ham kül ve sindirilebilir kuru madde oranı, yani kalite özellikleri azalmıştır. İncelenen özellikler bakımından genellikle yulaf ve tritikaleye ait değerler birbirine yakın bulunmuştur. Sadece yulafın yeşil ot verimi, tritikalenin ise ham protein ve SKM oranları daha yüksek çıkmıştır. Sonuç olarak, ot kalitesinde bir miktar düşüş olmakla birlikte, ot verimi çok yükseldiği için hem yulaf hem de tritikalenin süt olum döneminde biçilmesinin uygun olacağı kanısına varılmıştır. Yoğun girdili hayvan beslemede kaliteli kaba yem ihtiyacı doğduğunda ise hasadın çiçeklenme döneminde yapılabileceği kanıtlanmıştır.

KAYNAKÇA

- Adouli, H. ve Kraeim, J. (1989). "Values fourragère et teneur en matière azotées totales de l'association vesce-avoine en présence de mauvaises herbes". *Revue de L'I. NAT.* 3, 29-44.
- Ahlgren, G. H. (1956). "*Forage Crops*" (Second Edition). McGraw-Hill Book Company, Inc., 536 p.
- Akbay Tohumcu, S. (2021). İğdır Koşullarında Karışım Oranı ve Biçim Zamanının Adi Fiğ Tahıl Karışımlarında Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Doktora Tezi. Gaziosmanpaşa Üni. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri ABD, Tokat.
- Akman, N., Aksoy, F., Şahin, O., Kaya, Ç. Y. ve Erdoğan, G. (2007). "*Cumhuriyetimizin 100. Yılında Türkiye'nin Hayvansal Üretimi*". Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiriciliği Birliği Yay.: 4, 116 s.
- Aksoy, İ. ve Nursoy, H. (2010). "Vejetasyonun farklı dönemlerinde biçilen Macar fiği buğday karışımının besin madde kompozisyonu, rumende yıkılım özellikleri, in vitro sindirilebilirlik ve rölatif yem değerinin belirlenmesi". *Kafkas Üni. Veteriner Fak. Derg.*, 16 (6), 925-931.
- Albayrak, S., Mut, Z. ve Töngel, Ö. (2006). "Tritikale (x*Triticosecale* Wittmack) hatlarında kuru ot ve tohum verimi ile bazı tarımsal özellikler". *Süleyman Demirel Üni. Ziraat Fak. Derg.*, 1(1), 13-21 .
- Alçıçek, A., Kılıç A., Ayhan V. ve Özdoğan M. (2010). "Türkiye'de kaba yem üretimi ve sorunları". *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*. Cilt: 2, 11-15 Ocak 2010, Ankara, 1071-1080.
- Alp, A. (2009). "Diyarbakır kuru koşullarında bazı tescilli tritikale (x *Triticosecale* Wittmack) çeşitlerinin tarımsal özelliklerinin belirlenmesi". *Yüzüncü Yıl Üni. Tarım Bilimleri Derg.*, 19(2), 61-70.
- Anonim, (2020). Meteoroloji Genel Müdürlüğü Raporları.
- Anlarsal, A. E. (2009). "Adi fiğ". *Yembitkileri*. Cilt 3. *Baklagil Yembitkileri*, Editörler: Avcıoğlu, R., Hatipoğlu, R., Karadağ, Y., 404-409.
- AOAC, (1990). "*Official Methods of Analysis of the AOAC*". 15th ed. Methods 932.06, 925.09, 985.29, 923.03. Association of Official Analytical Chemists. Arlington. VA: USA.
- Atak, M. ve Çiftçi, C. Y. (2005). "Tritikale (x*Triticosecale* Wittmack)'de farklı ekim sıklıklarının verim ve bazı verim öğelerine etkileri". *Tarım Bilimleri Derg.*, 11(1), 98-

- Başbağ, M., Demirel, R. ve Şentürk, D. (2000). “Yem bitkilerinde kaliteyi etkileyen faktörler”. *Int. Animal Nutrition Congress*, 4-6 September 2000, Isparta, Proceedings, 390-395.
- Bishnoi, U. R., Chitapong, P., Hughes, J. and Nishimuta, J. (1978). “Quantity and quality of triticale and other small grain silages”. *Agronomy J.*, 70, 439-441.
- Bulut, B. (2021). “Çavdarın (*Secale cereale* L.) Yem Bitkisi Olarak Kullanımı; Ot Verimi ve Kalitesinin Biçim Zamanına Bağlı Değişimi” (Yüksek Lisans Tezi). Yozgat Bozok Üniv., Fen Bilimleri Enst., Tarla Bitkileri ABD, Yozgat.
- Buxton, D. R. (1996). “Quality-related characteristics of forages as influenced by plant environment and agronomic factors”. *Animal Feed Science and Technology*, 59(1-3), 37-49.
- Brown, A. R. and Almodares, A. (1976). “Quantity and quality of triticale forage compared to other small grains”. *Agronomy J.*, 68, 264-266.
- Can, M. ve Ayan, İ. (2017). “Domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) popülasyonlarında gelişme dönemlerine göre verim ve bazı özelliklerin değişimi”. *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, 20(2), 160-166.
- Canbolat, O. (2012). “Bazı buğdaygil kaba yemlerinin in vitro gaz üretimi sindirilebilir organik madde nispi yem değeri ve metabolik enerji içeriklerinin karşılaştırılması”. *Kafkas Üni. Veteriner Fak. Derg.*, 18(4), 571-577.
- Cebeci, G., Gökkuş, A. ve Alaturk, F. (2016). Farklı ekim sıklığının sakız fasulyesinde (*Cyamopsis tetragonobla* Taub.) ot verimi ve bazı verim özelliklerine etkisi. *Alinteri*, 30(B), 53-59.
- Cherney, J. H. and Marten, G. C. (1982). „Small grain crop forage potential: I. Biological and chemical determinants of quality, and yield”. *Crop Sci.*, 22(2), 227-231.
- 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 Üni. Veterinerlik Fak. Derg.*, 20(3), 457-460.
- 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 J. Agricultural Sci.*, 4(2), 146-156.
- Deniz, S., Akdeniz, H., Avcı, M. ve Kara, M.A. (2005). “Faklı devrelerde biçilen korunganın verim potansiyeli ile sindirilebilirlik ve enerji düzeylerinin in vivo ve vitro yöntemlerle belirlenmesi”. *Veteriner Bil. Derg.*, 21 (3-4), 47-55.
- Dişbudak, A. (1995). “Doku Kültürü ile Elde Edilen Üç Farklı Domuz Ayrığı (*Dactylis*

- glomerata* L.) Klonlarında Değişik Biçim Sıklığı Biçim Zamanı ve Biçim Yüksekliğinin Biomasa Etkisi Üzerine Bir Çalışma” (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üni. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri ABD, 49s.
- FAO, (2020). <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- Göçmen, N. ve Özaslan Parlak, A. (2017). “Yem bezelyesi ile arpa, yulaf ve tritikale karışım oranlarının belirlenmesi”. *ÇOMÜ Ziraat Fak. Derg.*, 5(1), 119-124.
- Gökkuş, A. ve Hanoğlu Oral, H. (2022). “Hayvanlar için önemli bir kaba yem kaynağı - Tahıl meraları”. *Acta Nat. Sci.*, 3(1), 1-14.
- Hasar E. (1992). “Çukurova’nın Taban Koşullarında Yetiştirilecek Fiğ+Tritikale Karışımlarında Karışım Oranı ve Biçim Zamanının Yem Verimi ve Kalitesi ile Karışım Öğelerinin Tohum Verimine Etkisi Üzerinde Araştırmalar” (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üni. Fen Bilimleri Enst.. Tarla Bitkileri ABD, 63 s.
- Hasar, E. ve Tükel, T. (1994). “Çukurova’nıntaban koşullarında yetiştirilecek fiğ (*Vicia sativa* L.) + tritikale (*Triticum x Secale*) Karışımında karışım oranı ve biçim zamanının yem verimi ve kalitesi ile karışım öğelerinin tohum verimine etkisi üzerine araştırmalar”. *Tarla Bitkileri Kongresi*, 25-30 Nisan 1994, İzmir.
- 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”. *Çukurova Üni. Ziraat Fak. Derg.*, 5(3), 173-182.
- Holman T. L., Lyon D. J. and Luebbe M. K., (2011). “*Grazing Winter Wheat in Nebraska*”. Univ. of Nebraska Extension EC185, 6p.
- Işık, Ş., Ateş, S., Keleş, 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.
- Işık, Ş., Ateş, S., Keles, G., İnal, F. ve Güneş, A. (2014). “Macar fiği tritikale Macar fiği + tritikale bitkilerinin farklı gelişim dönemlerindeki verim ve besin madde içerikleri”. *10. Tarla Bitkileri Kongresi*, 81-85, Konya.
- İptaş, S. ve Yılmaz, M. (1993). “Tokat şartlarında yetiştirilen değişik Macar fiği + tritikale karışım oranlarının verim ve kaliteye etkileri”. *Anadolu J. of AARI*. 9 (2), 106-114.
- Keleş, G. (2014). “Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilmiş tritikale hasılında morfolojik unsurların besin değeri”. *Hayvansal Üretim*, 55(1), 1-6.

- Khorasani, G. R., Jedel, P. E., Helm, J. H. and Kennelly, J. J. (1997). "Influence of stage of maturity on yield components and chemical composition of cereal grain silages". *Can. J. Anim. Sci.*, 77, 259-267.
- Kır, H. (2014). "Kırşehir Koşullarında Farklı Biçim Zamanları ve Karışım Oranlarının Macar Fiği + Tahıl Karışımlarının Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri". Doktora Tezi. Gaziosmanpaşa Üni. Fen Bilimleri Enst., Tarla Bitkileri ABD, Tokat, 134 s.
- Kilcher, M. R. (1981). "Plant development, stage of maturity and nutrient composition". *J. Range Manage.*, 34(5), 363-364.
- Kilcher, M. R. and Troelsen, J. E. (1973). "Contribution and nutritive value of the major plant components of oats through progressive stages of development". *Can. J. Plant. Sci.*, 53, 251-256.
- 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*, 19-22 Ekim 2009, Hatay, 509-513.
- Lithourgidis, A. S., Vasilakoglou I. B., Dhima, K. V., Dordas C. A. and 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.
- Lorenz, K. (2003). "*Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*" (2nd ed.). Academic Press, 5873-5877.
- Lyons, R. K., Machen, R. and Forbes, T. D. A. (1999). "Why Range Forage Quality Changes". *Texas A&M AgriLife Ext. Serv.*, E99, 7p.
- Mayland, H. F., Grunes, D. L. and Lazar, V. A. (1976). "Grass tetany hazard of cereal forages based upon chemical composition". *Agronomy J.*, 68, 665-667.
- Meen A., (2001). "Forage quality on the Arizona Strip". *Rangelands*, 23, 7-12.
- Moore, J. E. and Coleman, S. W. (2001). "Forage intake digestibility, NDF, and ADF: how well are they related?" *American Forage and Grassland Council Conference Proceedings*, vol.10, p.238-242.
- Mut, Z., Aydın, N., Özcan, H. ve Bayramoğlu, H. O. (2005). "Orta Karadeniz Bölgesi'nde ekmeçlik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi". *GOP Üni. Ziraat Fak. Derg.*, 22(2), 85-93.
- Özyiğit, Y. ve Bilgen M. (2006). "Bazı Baklagil yembitkilerinde farklı biçim dönemlerinin bazı kalite faktörleri üzerine etkisi". *Akdeniz Üni. Ziraat Fak. Derg.*, 19(1), 29-34.
- Rocateli, A., and Zhang, H. (2017). "Forage Quality Interpretations". Oklahoma State Univ.

- Oklahoma Coop. Ext. Serv.*, PSS-2117, 6 p.
- Rohweder, D. A., Barnes, R. F. and Jorgensen, N. (1978). "Proposed hay grading standards based on laboratory analyses for evaluating quality". *J. Animal Sci.*, 47, 747-759.
- Royo, C. and Pares, D. (1996). "Yield and quality of winter and spring triticales for forage and grain". *Grass and Forage Science*, 51, 449-455.
- Royo, C. and Aragay, M. (1998). "Spring triticale grown for different end-uses in a Mediterranean-Continental Area". *In Proc. 4th Int. Triticale Symp.* Volume 2, Poster Presentation, Int. Triticale Assoc., Red Deer and Lacombe, Canada, p. 268-271.
- Salama, H. S. A., Safwat, A. M., Osama H. Elghalid, O .H. and Abd El-Hady, A. M. (2021). "Agronomic and in vitro quality evaluation of dual-purpose cereals clipped at variable ages and their utilization in rabbit feeding". *Agronomy J.*, 11, 1147.
- Sezer, İ. (2021a). "Yulaf Kökeni ve Yetiştiriciliği Ders Notları". Ondokuz Mayıs Üni.. Ziraat, Orman ve Su Ürünleri Temel Alanı, Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı, Samsun.
- Sezer, İ. (2021b). "Tritikale Kökeni ve Yetiştiriciliği Ders Notları". Ondokuz Mayıs Üni.. Ziraat, Orman ve Su Ürünleri Temel Alanı, Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı, Samsun.
- Smith, D. (1976). "Yield and chemical composition of oats for forage with advance in maturity". *Agronomy J.*, 68, 637-638.
- Şenel, S., (1986). "Hayvan Besleme". İ.Ü. Veteriner Fak. Yay., Rektörlük Yay. No: 3210, Dekanlık Yay. No: 5, İstanbul, s 251.
- Taiz, L. ve Zeiger, E. (2008). "Bitki Fizyolojisi". Çeviri Editörü: İ. Türkan, Palme Yayınevi, Ankara.
- Tan, M. (1995). "Fiğ + Tahıl Karışımları İçin En Uygun Karışım Oranları ve Biçim Zamanlarının Belirlenmesi". (Doktora Tezi). Atatürk Üni. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri ABD, Erzurum.
- Tan, M., ve Serin, Y. (1996). "Değişik fiğ+tahıl karışımları için en uygun karışım oranı ve biçim zamanının belirlenmesi üzerine bir araştırma". *Atatürk Üni. Ziraat Fak. Derg.*, 27(4), 475-489.
- Tan, M., ve Serin, Y. (1997). "Kaba yem olarak kullanılan tahılların besleme değerine yaklaşımlar". *Atatürk Üni. Ziraat Fak. Derg.*, 28(1), 130-137.
- Tan, M. ve Mentеше Ö. (2003). "Effects of anatomic structure and chemical composition on forage quality". *Atatürk Univ. J. the Faculty of Agriculture*, 34, 97-103.

- Taş, N. (2010). “Sulu şartlarda yazlık ve güzlük ekilen fiğ+buğday karışımlarında en uygun karışım oranı ve biçim zamanının belirlenmesi. I. Ot verimi ve verim unsurları”. *Anadolu J. of AARI*, 20(2), 45-58.
- Tekce, E. ve Gül, M. (2014). “Ruminantların beslenmesinde ADF ve NDF'nin önemi”. *Atatürk Üni. Veteriner Bil. Derg.*, 9, 63-73.
- Torell R., Riggs W., Bruce B. and Kvasnicka B. (1999). “*Wheat Pasture Grazing: Agronomic, Cultural and Livestock Management Practices*”. Univ. of Nevada, Coop. Ext. Serv. Fact Sheet 99-39, 5p.
- TÜİK, (2021). *Tarım İstatistikleri*. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Van Soest, P. J. (1994). “*Nutritional Ecology of the Ruminant*” (2. Ed.). Cornell University Press, 476 p.
- Van Soest, P. J., Robertson, J. B. and Lewis, B. A. (1991). “Methods for dietary fiber neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition”. *J. Dairy Sci.*, 74, 3583-3597.
- 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 Üni. Fen Bilimleri Enst. Derg.*, 11(1), 1-8.
- 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, Erzurum, 355-360.
- Yolcu, H. ve Tan, M. (2008). “Ülkemiz yem bitkileri tarımına genel bir bakış”. Ankara Üni. Ziraat Fak.. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(3), 303-312.