



**YEM BEZELYESİ (*Pisum arvense*  
L.)-KANOLA (*Brassica napus* L.)  
KARIŞIMLARININ YEM  
VERİMLERİ VE BAZI KALİTE  
ÖZELLİKLERİ**

**İZZET AKMAN**

**Tarla Bitkileri Anabilim Dalı  
Yüksek Lisans Tezi  
Danışman: Doç. Dr. Ertan ATEŞ**

**2022**

T.C.  
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



YEM BEZELYESİ (*PISUM ARVENSE* L.)-KANOLA (*BRASSICA NAPUS* L.)  
KARIŞIMLARININ YEM VERİMLERİ VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ

İZZET AKMAN

ORCID: 0000-0002-5732-1273

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Danışman: Doç. Dr. Ertan ATEŞ

TEMMUZ-2022  
Her hakkı saklıdır.

## ÖZET

### YEM BEZELYESİ (*PISUM ARVENSE L.*)-KANOLA (*BRASSICA NAPUS L.*) KARIŞIMLARININ YEM VERİMLERİ VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ

İzzet AKMAN

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Ertan ATEŞ

Araştırma 2019-2021 yılları arasında 2 yıl süreyle Malkara-Tekirdağ Yörük mahallesi çiftçi arazisinde susuz koşullarda, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırma alanında her yıl ekimden 6 ay önce dekara 2 ton yanmış hayvan gübresi ile gübreleme yapılmıştır. Araştırmada, farklı oranlarda yem bezelyesi-kanola karışımlarının (% 100 yem bezelyesi, % 100 kanola, % 50 yem bezelyesi+% 50 kanola, % 75 yem bezelyesi+% 25 kanola, % 25 yem bezelyesi+% 75 kanola) yeşil ot verimi (kg/da), kuru ot verimi (kg/da), ham protein (%), ham selüloz (%), ADF (%), NDF (%), Ca (%), Mg (%), K (%) ve P oranları (%) belirlenmiştir. En yüksek, yeşil ot verimi yalnız yem bezelyesinde (8005,00 kg/da), kuru ot verimi %25 kanola+%75 yem bezelyesi karışımında (1824,66 kg/da), ham protein oranı yalnız yem bezelyesinde (%19,93), ham selüloz oranı (%29,45), ADF (%35,50) ve NDF oranı (%46,60), Ca oranı (%2,03), Mg oranı (%0,66) yalnız kanolada K oranı yalnız yem bezelyesinde ve %75 yem bezelyesi+%25 kanola karışımında (%1,70) belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kanola, Karışım, Yem bezelyesi, Yeşil ot verimi

## ABSTRACT

### FORAGE YIELD AND SOME QUALITY FEATURES OF FODDER PEA (*PISUM ARVENSE L.*)-CANOLA (*BRASSICA NAPUS L.*) MIXTURES

Izzet AKMAN

Department of Field Crops

MSc. Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ertan ATES

The study was carried out under waterless conditions in the farmer's land of Malkara-Tekirdağ Yörük Village for 2 years between 2019-2021. The experiment was set up in a randomized block design with 3 replications. Every year, 6 months before sowing, fertilization was made with 20 tons of burnt animal manure per hectare. In the study, herbage yield ( $t\ ha^{-1}$ ), hay yield ( $t\ ha^{-1}$ ), crude protein (%), crude fiber (%), ADF (%), NDF (%), Ca (%), Mg (%), K (%) and P ratios (%) of different fodder pea-canola mixtures (% 100 fodder pea, % 100 canola, %50 fodder pea+%50 canola, %75 fodder pea+%25 canola, %25 fodder pea+%75 canola) were determined. The highest herbage yield was determined in % 100 fodder pea ( $8,0\ t\ ha^{-1}$ ), hay yield in 25% canola+75% fodder pea mixture ( $1,82\ t\ ha^{-1}$ ), crude protein ratio (19,93%) in % 100 fodder pea, crude fiber ratio (29,45%), ADF (35,50%) and NDF ratio (46,60%), Ca ratio (2,03%), Mg ratio (0,66%) in % 100 canola, K ratio (1,70%) in % 100 fodder pea and 75% fodder pea+25% canola mixture.

**Keywords:** Canola, Fodder pea, Green fodder yield, Mixture

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	<b>v</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>SİMGELER DİZİNİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>ix</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1 Literatür Özeti .....	3
1.2 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı.....	8
<b>2. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	<b>9</b>
2.1 Materyal .....	9
2.2 Deneme Yerinin Toprak ve İklim Özellikleri .....	9
2.2.1 Toprak Özellikleri.....	9
2.2.2 İklim Özellikleri.....	10
2.3 Araştırmanın Düzenlenmesi.....	11
2.4 Morfolojik Gözlemler .....	15
2.4.1 Yeşil Ot Verimi(kg/da) .....	15
2.4.2 Kuru Ot Verimi(kg/da) .....	15
2.5 Kimyasal Analizler .....	15
2.5.1 Ham Protein Oranı(%) .....	15
2.5.2 Ham Selüloz Oranı (%).....	15
2.5.3 Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF) Oranı (%).....	15
2.5.4 Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF) Oranı (%).....	15
2.6 Makro Besin Elementi İçerikleri (%).....	15
2.7 Verilerin Değerlendirilmesi .....	16
<b>3. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA</b> .....	<b>17</b>
3.1 Yeşil Ot Verimi (kg/da) .....	17
3.2 Kuru Ot Verimi (kg/da) .....	18
3.3 Ham Protein Oranı (%) .....	19
3.4 Ham Selüloz Oranı (%).....	21
3.5 Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF) Oranı (%).....	22

3.6 Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF) Oranı (%).....	23
3.7 Ca Oranı (%).....	25
3.8 Magnezyum Oranı (%).....	26
3.9 Fosfor Oranı (%).....	27
3.10Potasyum Oranı (%).....	28
<b>4. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>30</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>31</b>



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.2.1.1 Araştırma alanına ait toprak analiz sonuçları .....	10
Çizelge 2.2.2.1 Araştırma alanına ait bazı iklim değerleri .....	11
Çizelge 3.1.1 Yeşil ot verimine ait varyans analizi sonuçları.....	17
Çizelge 3.1.2 Yeşil ot verimine ait ortalama değerler ve önemlilik tablosu.....	17
Çizelge 3.2.1 Kuru ot verimine ait varyans analizi sonuçları .....	18
Çizelge 3.2.2 Kuru ot verimine ait ortalama değerler ve önemlilik tablosu.....	19
Çizelge 3.3.1 Ham protein oranlarına ait varyans analizi sonuçları .....	20
Çizelge 3.3.2 Ham protein oranlarına ait ortalama değerler ve önemlilik tablosu .....	20
Çizelge 3.4.1 Ham selüloza ait varyans analizi tablosu.....	21
Çizelge 3.4.2 Ham selüloza ait ortalama değerler ve önemlilik tablosu.....	22
Çizelge 3.5.1. ADF oranlarına ait varyans analizi tablosu .....	23
Çizelge 3.5.2 ADF oranlarına ait ortalama değerler ve önemlilik tablosu.....	23
Çizelge 3.6.1 NDF oranlarına ait varyans analizi tablosu .....	24
Çizelge 3.6.2 NDF oranlarına ait ortalama değerler ve önemlilik tablosu .....	24
Çizelge 3.7.1 Kalsiyum oranına ait varyans analizi sonuçları .....	25
Çizelge 3.7.2 Kalsiyum oranına ait ortalama değerler ve önemlilik tablosu.....	25
Çizelge 3.8.1 Magnezyuma ait varyans analizi sonuçları.....	26
Çizelge 3.8.2 Magnezyum oranlarına ait ortalama değerler ve önemlilik tablosu .....	27
Çizelge 3.9.1 Fosfor oranlarına ait varyans analizi tablosu .....	28
Çizelge 3.9.2 Fosfor oranlarına ait ortalama değerler ve önemlilik tablosu.....	28
Çizelge 3.10.1 Potasyum oranlarına ait varyans analiz tablosu.....	29
Çizelge 3.10.2 Potasyum oranlarına ait ortalama değerler ve önemlilik tablosu .....	29

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1.1 Deneme alanına ait kroki .....	9
Şekil 2.3.1 Araştırma alanındaki bitki çıkışları .....	12
Şekil 2.3.2 Hasat olgunluğuna gelmiş deneme .....	12
Şekil 2.3.3 %50 çiçeklenme dönemindeki yem bezelyesi .....	13
Şekil 2.3.4 Tam çiçeklenme-meyve bağlama başlangıcındaki kanola .....	13
Şekil 2.3.5 Orak yardımıyla yapılan yeşil ot hasadı .....	14
Şekil 2.3.6 Gölgede kurutulmuş kuru ot örneği .....	14





## SİMGELER DİZİNİ

pH	Alkali ve Asitlik ölçümü
%	Yüzde



## KISALTMALAR DİZİNİ

ADF	Asit deterjanda çözünmeyen lif miktarı
NDF	Nötr deterjanda çözünmeyen lif miktarı
Ca	Kalsiyum
K	Potasyum
Mg	Magnezyum
P	Fosfor
ppm	Milyonda bir birim
da	Dekar
kg	Kilogram
m	Metre
mm	Milimetre
cm	Santimetre
t	ton

## TEŐEKKÖR

Tez çalıőmamın gerçekleőmesinde ve uygulanmasında beni yōnlendiren danıőmanım Sayın Doç. Dr. Ertan ATEŐ'e, çalıőmalarımın yűrűtűlmesi ve sonuçlanmasında bana rehberlik eden Sayın Dr. Hazım Serkan TENİKECİER'e, çalıőmalarım boyunca yardımcı olan Zir. Műh. Sude DEVECİ, Zir. Műh. İbrahim AVKIRAN ve 25 yıllık arkadaőım Ufuk ŐAFAK'a, hayatım boyunca benden desteklerini esirgemeyen babam Aziz AKMAN ve annem Sevinç AKMAN'a teőekkűr ederim

İzzet AKMAN

Ziraat Műhendisi

## 1. GİRİŞ

Sanayi devrimiyle birlikte makineleşme ve üretim artmış, işgücüne ihtiyaç ortaya çıkmıştır. Bunun doğal sonucu olarak ta köyden kente göçler olmuştur. Bu gelişmeler dünyada ekonomik ve sosyal açıdan olumlu sonuçlar ortaya çıkarmış, ancak bazı ekolojik sorunları da beraberinde getirmiştir (Anonim, 2022a).

Yıllar içerisinde gelişen teknoloji sonucunda insanların yaşam süresi uzamaya başlamış ve eş zamanlı olarak nüfus artış hızı da artmaya, ölüm oranları azalmaya başlamıştır. Artan yoğun nüfusa besin kaynağı sağlayabilmek amacıyla tarım ve hayvancılık endüstrisinde yeni arayışlar ortaya çıkmıştır. 2022 yılı haziran ayı verilerine göre dünya nüfusu 7,9 milyara ulaşmıştır (Anonim, 2022b). Türkiye'nin nüfusu ise 2021 verilerine göre 84 milyon 680 bin kişidir (Anonim, 2022c). Dünya nüfusunun bu denli artmaya başlaması dünyada ve ülkemizde küresel iklim değişiklikleriyle birlikte çevre kirliliği, su kıtlığı, yetersiz beslenme, çarpık kentleşme gibi sorunları ortaya çıkarmaya başlamıştır.

Ülkemizin temel geçim kaynaklarından biri olan hayvancılık sektörü, halkın yaşamında çok büyük bir etkiye sahiptir. Önemli bir geçim kaynağı olan çiftçilik asırlardır yapılmaktadır. Ancak küresel iklim değişiklikleri, nüfus artış hızı gibi sorunlar çiftçileri olumsuz etkilemektedir. Türkiye verimli topraklara sahip olmasına rağmen, üreticiler hayvanların kaba yem ihtiyacını ettikleri tarım arazilerinden karşılayamamaktadırlar. Bunun temel sebebi hızlı nüfus ve hayvan sayısının artmasıyla birlikte, kaba yem ihtiyacının yoğun şekilde ortaya çıkarmasıdır. Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK] 2021 verilerine göre ülkemizde büyükbaş hayvan sayısı 18 milyon 318 bin baş ve küçükbaş hayvan sayısı ise 57 milyon 417 bin baş olmuştur (Anonim, 2022d). Hayvanların beslenmesinde en önemli kaba yem kaynağı çayır ve meralardır. Türkiye İstatistik Kurumu 2016 verilerine göre ülkemizde toplam 237 625 724 dekar ekilebilir alan bulunmaktadır. Ekilebilir alanların 155 743 717 dekar (% 65,54) alanı tahıllar ve yem bitkileri yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın yaptığı desteklemelerle kaba yem üretim miktarı her geçen gün daha da artmaktadır.

Kaba yem kaynaklarından biri olan baklagil yem bitkileri; toprağın iyileştirilmesi, hayvansal üretim ve insanların beslenmesini doğrudan etkilemektedir. Baklagil yem bitkilerinin ekim nöbetinde yer almasıyla birlikte topraktaki azot ve organik madde miktarının arttığı bilinmektedir. Toprağın boş bırakılmayıp, arazi baklagil yem bitkileriyle ekildiğinde hem kaliteli hayvan yemi üretimi sağlanmış olur hem de toprağın fiziksel ve kimyasal yapısı iyileştirilmiş olur. Bu sayede kendinden sonraki kültür bitkisi yetiştirilmesinde verimi artırır ve toprağın işlenmesini kolaylaştırır.

Hayvanların beslenmesi ve gelişiminde önemli bir yeri olan baklagil yem bitkileri hayvanların tükettiği proteinin %38'ini, lipitlerin %5'ini ve karbonhidratların da %5'ini sağlanmaktadır (Açıkgöz, 2001).

Baklagil yem bitkilerini karışım halinde ekmenin, yalın ekime göre bazı üstünlükleri bulunmaktadır. Bu üstünlüklerden bazıları; yapılan bitki karışımlarının verimleri yalın ekime kıyasla daha yüksek olmaktadır. Yabancı otların gelişimi karışım ekimlerinde daha az olduğu görülmektedir. Karışımlarla beslenen hayvanlarda şişirme özelliğine sahip baklagil yem bitkilerinde görülen şişme daha az ortaya çıkmaktadır. Karışım olarak ekildiğinde baklagil yem bitkilerinin yatma oranı azalmakta ve böylece çürüme azalmaktadır (Acar ve Özkaynak, 2005).

Trakya'da kaba yem üretimi amacıyla her geçen gün ekim alanı artan yem bezelyesi ile yaygın olarak kanola yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yem bezelyesi-kanola karışımları ile yörede daha önce araştırma yapılmamış olup kanola-yem bezelyesi karışımlarının yem verimleri ve bazı kalite faktörlerinin belirlenmesi araştırmamızın amacını oluşturmaktadır.

## 1.1 Literatür Özeti

Araştırma konusuyla ilgili bazı literatürler kronolojik sıraya göre aşağıda verilmiştir.

Loreda, Ardilla ve Alveraz (1983) %1,36-1,69 gibi yüksek miktarda K içeren yemlerde, %0,18-0,20 Mg oranının geniş getiren hayvanlar için yetersiz kalabileceğini söylerken; geniş getiren hayvanlar için yemlerde en az %0,3 oranında Ca ve %0,1 oranında Mg bulunması gerektiği bildirilmiştir (Tejada, Mcdowell, Martin ve Concard, 1985; Kidambi, Matches ve Grigs, 1989).

Kunelius, Halliday, Sanderson, ve Gupta (1989) üç yıllık ortalamalara göre yemlik kanolanın kuru madde verimini 0,43-0,69 ton/da arasında saptamışlardır.

Kanada da yürütülen araştırmada, Eylül ayında biçilen yemlik kanolanın kuru madde veriminin 554,0 kg/da, ham protein oranının %13,8 olduğu tespit edilmiştir. Biçim Ekim ayına geciktirildiğinde kuru madde verimi 790,0 kg/da'a çıkmasına karşın, ham protein oranı %9,8'e düşmüştür (Kunelius ve Sanderson, 1990).

Düşünceli ve Şakar (1993) 24 yem bezelyesi hattı ile yaptıkları araştırmada yeşil ot verimlerinin 347,0-2128,00 kg/da arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Beş farklı yem bezelyesi çeşidinin verim kriterlerini araştıran Okuyucu ve Okuyucu (1994), ortalama yeşil ve kuru ot verimini sırasıyla 2015,00-2305,00 kg/da ve 324,80-556,80 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Kanolanın yem bitkisi olarak kullanılabileceğini ifade eden Açıkgoz (2001), bitkinin yeşil ot veriminin 2-6 ton/da olabileceğini bildirmektedir.

Tekeli ve Ates (2003) Tekirdağ ekolojik koşullarında 1999-2002 yılları arasında beş farklı yem bezelyesi genotipi ile yaptıkları çalışmada, genotiplerin ortalama ham protein oranının %17,13-17,55 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Timurağaoğlu, Genç ve Altınok (2004) Ankara'da 5 farklı yem bezelyesi çeşidi kullanarak iki yıl boyunca yürüttükleri araştırmalarında, yazlık ekim yapılan deneme arazisinde yeşil ot verimini 1.525,00-2.022,00 kg/da, kuru ot verimini 404,00-542,00 kg/da ve ham protein oranını %16-19 olarak tespit etmişlerdir.

Farklı baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin besin değerlerini inceleyen Tuna, Coskuntuna ve Koc (2004), yem bezelyesinin ham protein, ADF ve NDF oranlarını sırasıyla %27,03, %34,69 ve %40,35 saptamışlardır.

Güney Kore’de yalın kanola ve kanola-yulaf (*Avena sativa* L.), kanola-arpa (*Hordeum vulgare* L.) ve kanola-İtalyan çimi (*Lolium italicum* L.) ikili karışımlarının performansını 10, 15 ve 20 kg/da azot dozları uygulayarak inceleyen (Geun vd., 2005), en yüksek kuru ot verimini 20 kg/da azot uygulanan kanola+çavdar karışımında (944,9 kg/da) tespit etmiş, 20 kg/da N uygulanan yalın kanolanın protein oranını %18,6 bulmuştur. Sonuçta, bu bölgede yemlik kanolanın çavdar ile karışım halinde veya yalın olarak yetiştirilmesi önerisinde bulunmuştur.

Hayvan metabolizmasında Ca ile birlikte işlevsel olan P’un Ca ile belli bir oranda bulunması gerekmektedir. Ca/P oranının 2:1 veya 1:1 olması istenmektedir (Ates ve Tekeli, 2005).

Uzun, A., Bilgili, U., Sincik, M., Filya, İ. ve Açıköz, E. (2005) Bursa ekolojik koşullarında 1997-2001 yılları arasında, yedi yem bezelyesi hattının bazı verim ve kalite özelliklerini araştırmışlardır. Dört yıllık ortalama sonuçlara göre; yem bezelyesinin yeşil ot verimi 4588,60 kg/da, kuru ot verimi 840,00 kg/da olarak belirlenmiştir.

2003-2005 yılları arasında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yem bezelyesi ve arpa karışımı üzerine çalışan Aşık (2006) yalın olarak ekimi yapılan yem bezelyesi hatlarında ortalama ham protein oranını %4,92-13,97 arasında saptamıştır.

Tekeli ve Ateş (2006), bezelyenin genellikle 50-100 cm arasında bitki boyuna sahip olduğunu, uygun koşullarda ise 4 metreye kadar boylanabildiğini, bitkin yapraklarının 1-3 çift yaprakçık taşıdığını ve bu yaprakların 20-25 cm uzunlukta olduklarını, ekim ve bakım işlemlerine göre 2000-6000 kg/da yeşil ot ve 500-1400 kg/da kuru ot verimine sahip olduğunu ifade etmektedir.

Harran Ovası ekolojik koşullarında iki yıl süreyle yem bezelyesi üzerine çalışan Çil (2007), bitkinin ortalama kuru ot verimini 457,00 kg/da ve yeşil ot verimini de 2187,00 kg/da olarak saptarken; Bilgili. vd. (2010) İzmir, Samsun, Bursa, Diyarbakır, Doğanşehir, Tekirdağ, Adana ve Antalya’da 2001-2003 yılları arasında, yarı yapraklı (Kirazlı, Ulubatlı) ve normal yapraklı (Ürünlü, Gölyazı, P98, P101) 6 farklı yem bezelyesi genotipinin yeşil ot verimlerini belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırmada, en yüksek yeşil ot verimini normal yapraklı Ürünlü çeşidinden (3597,00 kg/da) elde etmişler, yem bezelyesi genotiplerinin ortalama yeşil ot verimini ise 2660,50 kg/da bulmuşlardır.

Mailer, Mc Fadden, Ayton ve Redden (2008) Güney Avustralya, Batı Avustralya ve Yeni Güney Galler’de 2002 ve 2003 yıllarında yaptıkları çalışmalarda kanola kuru otunun NDF ve ADF oranlarını sırasıyla %31,20-39,20 ve %16,40-20,50 bulmuşlardır.

Yem bezelyesinden elde edilen otun bazı kalite özelliklerini belirleyen Arslan, Ateş, Tekeli ve Esendal (2008) ham protein oranını %19,77, kalsiyum oranını %1,66, potasyum oranını %1,78, fosfor oranını %0,31 ve magnezyum oranını %0,45 saptamışlardır.

İşkembeli hayvanlar işkembesiz hayvanlarla kıyaslandığında işkembe mikroorganizmalarının etkinlikleri için çok fazla miktarda K'ya ihtiyaç duyarlar, bu tip canlıların beslenmesinde kullanılan yemlerde K miktarı oldukça önemlidir. Ayrıca, hayvanların sinir ve kas fonksiyonlarının düzenlenmesi ile kemik mineral yapısının oluşumunda önemli olan bir diğer önemli element olan Mg'un da yem bitkilerinin bünyesinde belli oranda olması arzu edilir (Ateş, 2009).

Kılıç (2009), kanolanın kuru otunda %35,00-45,00 ADF, %1,30 kalsiyum ve %0,27 fosfor tespit etmiştir.

Arslan, Ates ve Coskuntuna (2012) yem bezelyesi-aspir (*Carthamus tinctorius* L.) karışımlarında en yüksek yeşil ot verimini (5640 kg/da) yalın yem bezelyesinden elde ederlerken, en yüksek kuru ot verimini hem yalın yem bezelyesinde (1511 kg/da) hem de %75 yem bezelyesi+%25 aspir karışımında (1374 kg/da) saptamışlardır. Karışımların P oranları (%0,32-0,35) arasında fark tespit etmezlerken; ham selüloz (%27,80), ADF (%36,44), K (%2,22) ve Mg (%0,72) oranlarını en yüksek yalın asperde bulmuşlar, en fazla NDF oranını %75 aspir+%25 yem bezelyesi (%45,14) ile yalın asperde (%44,72) belirlemişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, maksimum Ca oranının %75 yem bezelyesi+%25 aspir karışımı (%1,71) ile yalın asperde (%1,82) bulunduğunu ifade etmektedirler.

Ates (2012) arı otu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) ve yem bezelyesi karışımları ile yaptığı araştırmada, en yüksek yeşil ot verimini (5020 kg/da) %50 yem bezelyesi+%50 arı otu karışımında tespit ederken, en düşük kuru ot verimini (780 kg/da) yalın arı otunda bulmuştur. Araştırmacı karışımların Ca, Mg, P ve K oranlarının sırasıyla %0,87-1,63; %0,29-0,44; %0,28-0,57 ve %1,67-2,23 arasında değiştiğini belirtmektedir.

Wertwood ve Mulcock (2012) yedi kanola çeşidi ile yürüttükleri araştırmada, kuru otta ortalama ham protein oranını %10,8 bulurken; Sun, Sandoval ve Pacheco (2015) kanola+İngiliz çimi (*Lolium perenne* L.) karışımında, karışımdaki kanola oranı arttıkça yemin ham protein içeriğinin yükseldiğini belirtmektedirler.

Çoğu buğdaygil ve baklagilden daha fazla kuru madde sindirilebilirliği (0.81-0.89) ve metabolik enerjiye (12.1-14.1 Mj/kg DM) sahip olan turpgiller familyasına (*Brassicacea*



Burnett.) ait yemlik türler bünyelerinde S-methyl-cys-teine sulphoxide (SMCO) ve glukosinotlar bulundurmaktadır. -methyl-cys-teine sulphoxide işkembede dimethyl disulphide fermente olmakta ve buda haemolytic anemiye ve yeme isteğinde azalmaya sebebiyet vermektedir. Glukosinotlar ise yine işkembede iso-tiyasiyonat ve nitrile ayrışmakta ve özellikle nitril hayvanların yeme/otlama isteğini düşürmektedir. Turpgiller özellikle genç hayvanlara yedirildiklerinde, bu bitkilerin sahip oldukları yüksek sindirilme oranı ve metabolik enerjiden beklenen ağırlık artışları sağlanamamaktadır. Ancak, turpgil türleri karşılaştırıldığında koyunlarda (*Ovis spp.*) en yüksek ağırlık artışı yemlik kanoladan sağlanmaktadır. Sadece turpgil türlerinin kullanılacağı durumlarda genç hayvanlar için 5 hafta kadar bir alıştırmaya süresi gereklidir. Bu süre içerisinde turpgiller familyasına ait türler hayvanlara diğer yemlerle birlikte verilmeli ve rasyondaki oranları %20'yi geçmemelidir (Barry, 2013; Zeybek, 2017; Ateş, 2021).

Doğan (2013) yem bezelyesi ve buğday karışımları ile yaptığı araştırmada yalın yem bezelyesinde ham selüloz oranını %27,73 olarak saptarken; Sevim (2013) yem bezelyesi ve farklı tahıl karışımları ile Kırklareli Erikler bölgesinde yaptığı çalışmada, yalın yem bezelyesinde ham protein oranını %19,32 olarak tespit etmiştir.

Kanolanın kimyasal bileşimlerini araştıran Canbolat (2013) çiçeklenme döneminde hasat edilen bitkilerden elde ettiği kuru otta %27,57 ADF ve %44,76 NDF bulmuştur. Araştırmacı, büyüme dönemlerine göre kanola otlarının ham protein oranının değişerek, vejetatif dönemde %21,12 ve çiçeklenme döneminde %20,45 olduğunu belirtmektedir.

Budak ve Budak (2014) kuru otun ham protein oranının %12,00 ve daha düşük olduğunda kalitesiz, ortalama %15,00 olduğunda kaliteli, %18,00 ve üstü olduğunda ise çok kaliteli olduğunu, bu oran düşük olduğunda işkembede mikroorganizma faaliyetinin düştüğünü ifade etmektedirler.

Ömeroğlu (2016) yedi farklı yem bezelyesi çeşidinde (Ürünlü Taşkent, Gölyazı, Özkaynak, Kirazlı, Ulubatlı, Töre) ham protein oranının %17,40-19,23 arasında değiştiğini saptamıştır.

Ege bölgesi ekolojik koşullarında Kirazlı, Töre ve Taşkent yem bezelyesi çeşitlerinin iki farklı sıra arası mesafesindeki (20 ve 40 cm) verim ve verim ile ilgili bazı özellikleri (bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru madde oranı, kuru madde verimi, ham kül oranı ve ham kül verimi) incelenmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre sırasıyla 20 cm ve 40 cm sıra arası mesafeleri için; bitki boyu değerleri 155,89 ve 144,56 cm; yeşil ot verimleri 4360 ve 3398 kg/da; kuru

madde oranları %18,12 ve %17,81; kuru madde verimleri 782,44 ve 595,15 kg/da; ham kül oranları %8,30 ve %7,93 ve ham kül verimleri de 63,8 ve 44,7 kg/da olarak saptanmış ve Töre ve Taşkent yem bezelyesi çeşitlerinin bölge için ümitvar sonuçlar verdiği kaydedilmiştir Kavut, Çelen, Çıbık, ve Urtekin (2016).

Yavuz (2017) Kırşehir’de 2013-2015 yılları arasında yem bezelyesi-yulaf karışımlarının farklı biçim tarihlerindeki verim ve kalite özelliklerini araştırmıştır. Çiçeklenme başlangıcında biçimi yapılan yalın yem bezelyesinin %15,39 ham protein, %42,27 NDF ve %32,53 ADF içerdiğini tespit etmiştir.

Zeybek (2017) 2 yıl boyunca yemlik kanola ve yem bezelyesi karışımları üzerine yaptığı çalışmada Ca oranlarını; yalın bezelyede ilk yıl %1,34 ve ikinci yıl %1,02; yalın yemlik kanolada ilk yıl %1,44 ve ikinci yıl %1,54; yemlik kanola-yem bezelyesi karışımında ise ilk yıl %1,32 ve ikinci yıl %1,51 olarak tespit etmiştir.

Yem bezelyesi-arpa karışımlarının verim ve kalite unsurlarını araştıran Doğan ve Terzioğlu (2019) en yüksek yeşil ot verimi 1666,66 kg/da ve ham protein oranını %16,03 yalın yem bezelyesinden elde etmiştir.

14 farklı yem bezelyesi çeşidinin verim ve kalite özelliklerini araştıran Çağan, Kaplan, Kökten ve Tutar (2018) ham protein oranını %6,54-11,91; ADF oranını %29,50-39,80 ve NDF oranını %39,10-51,20 arasında bulmuşlardır.

Eskişehir’de farklı ekim zamanlarının iki ayrı yem bezelyesi çeşidinin verimine etkisini araştıran Sarıkaya (2019) en yüksek yeşil ot verimi (1888,70 kg/da) ve ham protein oranını (%16,60) kışlık ekilen yem bezelyesinden elde etmiştir.

Kadioğlu, Tan, Kadioğlu ve Taşgın (2020) Erzurum koşullarında 3 yıllık deneme sonucunda yem bezelyesinde en fazla yeşil ot veriminin 2764,50 kg/da olduğunu tespit etmişlerdir.

Kırklareli’de 4 farklı bezelye genotipi ile yapılan çalışmanın sonucunda, fosfor oranının %0,26-0,34, potasyum oranının %0,26-0,34, magnezyum oranının %0,39-0,44 ve kalsiyum oranının %0,26-0,34 arasında olduğu bulunmuştur (Ates, Tenikecier ve Ozkan, 2020).

Kanolanın makro ve mikro besin elementleri içeriği üzerine yapılan araştırmada (Gönül, 2021) kanolada %0,28-0,69 P, %2,90-5,10 K, %1,00-3,00 Ca ve %0,17-1,04 Mg tespit edilmiştir.

Sayar (2021) Güneydoğu bölgesinde yem bezelyesi ile yaptığı çalışmada, yeşil ot verimini 3750,00 kg/da ve kuru ot verimini 800,00 kg/da saptamıştır.

Tenikecier ve Ates (2021) yem bezelyesinde yeşil ve kuru ot verimlerini, ham selüloz, NDF, ADF, K, Ca, Mg ve P oranlarını sırasıyla 5,08 t/da; 1,11 t/da, 224,9 g/kg, 424,6 g/kg; 297,0 g/kg; 16,5 g/kg; 16,2 g/kg; 4,4 g/kg ve 3,1 g/kg belirlemişlerdir.

## **1.2 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı**

Maksimum ve kaliteli hayvansal ürün elde edebilmek için yem bitkileri ile karışımlarının ot verimleri ve kalitesinin belirlenmesi gerekir. Trakya yöresinde yaygın olarak yetiştirilen, ülkemizde de her geçen yıl ekimi ile ot üretimi artan yem bezelyesi-tahıl karışımları yetiştirilmekte olup bu konuyla ilgili yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Yörede yaygın olarak kanola yetiştiriciliği de yapıldığından yem bezelyesi-kanola karışımları ile daha önce araştırma yapılmamış olup buna yönelik olarak ta kanola-yem bezelyesi karışımlarının yem verimleri ve bazı kalite faktörlerinin belirlenmesi çalışmamızın amacını oluşturmaktadır. Böylece hayvancılık işletmeleri ile çiftçilerimize öneri sunabilecektir.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1 Materyal

Araştırmada materyal olarak Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait Ateş yem bezelyesi çeşidi ile Pioneer firmasına ait PT275 kanola çeşidi kullanılmıştır.

### 2.2 Deneme Yerinin Toprak ve İklim Özellikleri

Araştırma, Malkara-Tekirdağ Yörük Mahallesinde çiftçi tarlasında yürütölmüş, deneme alanına ait kroki Şekil 2.1.1'de verilmiştir.



Şekil 2.1.1 Deneme alanına ait kroki

#### 2.2.1 Toprak Özellikleri

Araştırma alanında, toprak seviyesinden 0-30 cm derinlikte toprak örnekleri alınıp, Tekirdağ Ticaret Borsası Analiz Laboratuvarında yapılan toprak analizi sonuçları Çizelge 2.2.1.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.2.1.1 Araştırma Alanına Ait Toprak Analiz Sonuçları

Özellikler	Sonuç	Birim	Değerlendirme
Bünye	72,60		Killi
Organik madde	3,57	%	İyi
Tuz	0,04	%	Tuzluluk Tehlikesi Yok
Kireç	11,05	%	Kireçli
Toplam Azot (N)	0,18	%	Orta
Fosfor (P)	96,83	ppm	Çok Fazla
Potasyum (K)	506,64	ppm	Fazla
Kalsiyum (Ca)	8,11	ppm	Fazla
Çinko (Zn)	2,17	ppm	Yeterli
Magnezyum (Mg)	376,66	ppm	Yeterli
Demir (Fe)	7,10	ppm	Yeterli
Bakır (Cu)	1,64	ppm	Yeterli
Mangan (Mn)	19,68	ppm	Yeterli
pH	7,40		Nötr

Toprak analizine ait veriler incelendiğinde, araştırma alanına ait toprağın killi yapıda olduğu, organik madde yönünden iyi olduğu, tuzluluk tehlikesi olmayan, yüksek kirece sahip, nötr pH olan, makro ve mikro besin elementleri açısından yeterli olduğu görülmektedir.

## 2.2.2 İklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü aylara ait T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden elde edilen sıcaklık ve yağış verileri Çizelge 2.2.2.1'de verilmiştir.

Ekimden hasada kadar olan sürede toplam yağış 2019-2020 yılında 271,6 mm; 2020-2021 yılında 426,8 mm olarak ölçülmüştür. 2020 aralık ile 2021 ocak aylarında bir önceki yıla göre oldukça fazla yağış düşmüştür. Araştırmanın yapıldığı ikinci yılda deneme alanı yaklaşık iki kat yağış almıştır. 2019-2020 yetiştirme döneminde aylık sıcaklık ortalaması 10,4°C gerçekleşirken; 2020-2021 yetiştirme döneminde aylık sıcaklık ortalaması 9,5°C olmuştur. Yıllar arasında nem değerlerinde ise dikkat çeken farklılıklar görülmemektedir.

### Çizelge 2.2.2.1 Araştırma alanına ait bazı iklim değerleri

Aylar	Aylık Toplam Yağış Miktarı (mm)		Ortalama Sıcaklık (°C)		Nem (%)			
	2019	2020	2020	2021	2019	2020	2020	2021
<b>Kasım</b>	12.0	5.4	17.4	9.7	77.9	77.7		
<b>Aralık</b>	12.8	66.6	7.8	8.6	77.4	83.4		
<b>Ocak</b>	26.2	155.2	4.0	6.8	74.4	81.2		
<b>Şubat</b>	63.8	36.6	6.3	6.9	76.0	79.1		
<b>Mart</b>	20.4	57.8	9.4	6.3	76.4	79.1		
<b>Nisan</b>	78.0	47.4	10.7	10.7	70.8	76.8		
<b>Mayıs</b>	58.4	57.8	17.2	17.7	71.4	71.8		
<b>Toplam</b>	271.6	426.8	-	-	-	-		
<b>Ortalama</b>	-	-	10.4	9.5	74.9	78.4		

### 2.3 Araştırmanın Düzenlenmesi

Araştırma, 2019-2021 yılları arasında 2 yıl süreyle susuz koşullarda Malkara-Tekirdağ Yörük Mahallesi'nde çiftçi tarlasında yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak ekim ayı sonu kasım ayı başında ekimler yapılmıştır. İlk ekim yılında kullanılan tarlanın hemen yanındaki toprak yapısı benzer tarlada ikinci yıl ekimi yapılmıştır. Tekdüze bir yapıya sahip olan bu deneme alanlarında her iki yılda da daha önce ön bitki olarak buğday yetiştirilmiştir. Her iki yılda da denemelerin kurulmasından yaklaşık 6 ay önce araştırma alanına dekara 2 ton gelecek şekilde yanmış inek gübresi karıştırılmış ve toprak işleme aletleri kullanılarak tohum yatağı hazırlanmıştır. Her parsel 5 metre uzunlukta, 25 cm sıra arası açıklığa sahip 10 sıradan oluşmuştur. Yem bezelyesi için yalın ekim normu 12 kg/da alınmıştır (Tekeli ve Ateş, 2011). Ot üretimi amaçlandığından ve ot kalitesi bakımından daha ince sap arzu edildiğinden kanola ekim oranı %67 artırılarak yalın ekim normu 500 g/da belirlenmiştir. Yalın yem bezelyesi ve kanola ile %75 kanola+%25 yem bezelyesi, %50 kanola+%50 yem bezelyesi ve %25 kanola+%75 yem bezelyesi karışımları markör yardımıyla açılan sıralara alternatif olarak elle ekilmiştir.

Ekilecek tohumluk miktarı aşağıda verilen formülle belirlenmiştir (Avcıoğlu, 1997):

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

$$\text{Karışıma Girecek Tohum Miktarı} = \text{Yalın Ekim Normu} \times \text{Karışımdaki Türün Oranı} / \text{KD}$$

Denemelerde herbisit kullanılmamış olup, yabancı bitki mücadelesi çapa yardımıyla mekanik olarak yapılmıştır. Ot hasadı parsellerin kenar tesirleri dışındaki 1 m<sup>2</sup>'lik alanın toprak seviyesinden orak yardımıyla biçilmesiyle yapılmıştır (Ateş ve Seren, 2020). Hasatlar sapın sertleşmemesi amacıyla kanolanın tam çiçeklenme-meyve bağlama başlangıcında yapılmış, bu dönemde yem bezelyeleri %50 çiçeklenmiştir.



Şekil 2.3.1 Araştırma alanındaki bitki çıkışları



Şekil 2.3.2 Hasat olgunluğuna gelmiş deneme



Şekil 2.3.3 %50 çiçeklenme dönemindeki yem bezelyesi



Şekil 2.3.4 Tam çiçeklenme-meyve bağlama başlangıcındaki kanola





Şekil 2.3.5 Orak yardımıyla yapılan yeşil ot hasadı



Şekil 2.3.6 Gölgede kurutulmuş kuru ot örneği

## **2.4 Morfolojik Gözlemler**

### **2.4.1 Yeşil Ot Verimi(kg/da)**

Yeşil ot verimi parsellerin kenar tesirleri dışında kalan kısımdan 1 m<sup>2</sup> alanın biçilip tartılması sonrasında dekara çevrilerek saptanmıştır.

### **2.4.2 Kuru Ot Verimi(kg/da)**

Yeşil ot verimi belirlenen otlardan yaklaşık 1 kg ağırlığında örnek alınıp gölgede kurutularak tartılmış, dekara çevrilerek hesaplanmıştır.

## **2.5 Kimyasal Analizler**

Hayvan beslenmesinde yeşil ve kuru otun miktarı kadar içerdiği makro ve mikro besin elementleri de önemlidir. Örnek alınan otlar kurutulduktan sonra  $\leq 1$  mm elek açıklığında öğütülmüş (Ates ve Tenikecier, 2022) ve kimyasal analizleri yapılmıştır.

### **2.5.1 Ham Protein Oranı(%)**

AOAC [Association of Official Analytical Chemists, 2019]]'nin belirttiği şekilde mikro-Kjehldal yöntemiyle belirlenen azot içerikleri 6,25 ile çarpılarak ham protein oranı saptanmıştır.

### **2.5.2 Ham Selüloz Oranı (%)**

Ham selüloz oranı Wendee yöntemiyle belirlenmiştir (AOAC, 2019).

### **2.5.3 Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF) Oranı (%)**

Kuru ot örneklerinde Van Soest, Robertson ve Lewis (1991)'in belirttikleri yöntemle bulunmuştur.

### **2.5.4 Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF) Oranı (%)**

Van Soest vd. (1991)'nin belirttikleri yöntemle saptanmıştır

## **2.6 Makro Besin Elementi İçerikleri (%)**

Makro besin elementleri (P, Ca, K ve Mg) ICP-OES cihazı ile belirlenmiştir (Plank, 1992; Isaac ve Johnson, 1998).

## 2.7 Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen ve iki yılın ortalaması olan verilerin istatistiksel analizleri TARIST paket programı ile yapılmıştır. İncelenen özelliklerin ortalama değerleri arasındaki farkların istatistiki anlamda önemlilikleri En Küçük Önemli Fark (EKÖF) testine göre belirlenmiştir (Düzgüneş, Bakır, Aksoy, Akyüz ve Alınoğlu, 1987).



### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

#### 3.1 Yeşil Ot Verimi (kg/da)

Yüksek yeşil ot verimi özellikle hayvancılığın ana girdi maliyetlerinin büyük çoğunluğunu oluşturan kaba yem ihtiyacının karşılanabilmesi için arzu edilir (Seren, 2019). Yeşil ot verimine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 3.1.1’de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 3.1.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.1.1 Yeşil ot verimine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Tablo	
					%5	%1
<b>Tekrarlama</b>	2	1932110,833	966055,417	1,757	4,460	8,650
<b>Karışım</b>	4	41899858,333	10474964,583	19,852**	3,840	7,010
<b>Hata</b>	8	4398526,667	549815,833			
<b>Genel</b>	14	48230495,833	3445035,417			

\*\*P<0,01

Çizelge 3.1.2 Yeşil ot verimine ait ortalama değerler ve önemlilik tablosu

Karışımlar	Yeşil Ot Verimi (kg/da)
<b>%100 Yem Bezelyesi</b>	8005,00a
<b>%100 Kanola</b>	3270,00c
<b>%25 Kanola+%75 Yem Bezelyesi</b>	7120,83ab
<b>%50 Kanola+%50 Yem Bezelyesi</b>	6716,67ab
<b>%75 Kanola+%25 Yem Bezelyesi</b>	5141,67bc
<b>Ortalama</b>	6050,83
<b>EKÖF %1</b>	2031,213

Sonuçlar incelendiğinde, en yüksek yeşil ot verimi yalın yem bezelyesi (8005,00 kg/da) ekiminden elde edilmiş, %25 kanola+%75 yem bezelyesi (7120,83 kg/da) ve %50 kanola + %50 (6716,67 kg/da) yem bezelyesi karışımları aynı istatistiki grupta yer almıştır. En düşük yeşil ot verimi ise %100 kanola (3270,00 kg/da) ekiminde bulunmuştur.

Kanolanın yem bitkisi olarak kullanılabilmesini ifade eden Açıkgöz (2001), bitkinin yeşil ot veriminin 2-6 ton/da olabileceğini bildirmektedir. Timurağaoğlu vd. (2004) yem bezelyesinin

yeşil ot verimini 1525-2022 kg/da belirlerken; Uzun vd. (2005) 4588,60 kg/da saptamıştır. Arslan vd. (2012) yem bezelyesi-aspir (*Carthamus tinctorius* L.) karışımlarında en yüksek yeşil ot verimini (5640 kg/da) yalın yem bezelyesinden elde ederlerken, Ates (2012) arı otu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) ve yem bezelyesi karışımları ile yaptığı araştırmada, en yüksek yeşil ot verimini (5020 kg/da) %50 yem bezelyesi+%50 arı otu karışımında bulmuştur. Kavut vd. (2016) yem bezelyesinde 3398-4360 kg/da yeşil ot verimi saptarken; Sarıkaya (2019) en yüksek yeşil ot verimini (1888,70 kg/da) kışlık ekilen yem bezelyesinden elde etmiştir. Kadioğlu vd. (2020) yem bezelyesinde en fazla yeşil ot veriminin 2764,50 kg/da olduğunu tespit ederken; Sayar (2021) Güneydoğu bölgesinde yem bezelyesi ile yaptığı çalışmada, yeşil ot verimini 3750,00 kg/da bulmuştur. Araştırmada elde ettiğimiz yem bezelyesi yeşil ot verimi, diğer araştırmacılardan yüksek bulunmuştur.

### 3.2 Kuru Ot Verimi (kg/da)

Kış döneminde ihtiyaç duyulan kaba yemin sağlanabilmesi için kuru ot üretimine ihtiyaç duyulmaktadır. Yem bitkisi türüne, biçim zamanına, kurutma ve depolama koşullarına göre kuru ot verimi ve kalitesi farklılık göstermektedir. Kuru ot verimine ait varyans analizi sonuçları ile ortalama değerler ve önemlilik grupları aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.2.1 ve Çizelge 3.2.2).

Çizelge 3.2.1 Kuru ot verimine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Tablo	
					%5	%1
<b>Tekrarlama</b>	2	106121,349	53060,675	0,520	4,460	8,650
<b>Karışım</b>	4	2540338,296	635084,574	6,222*	3,840	7,010
<b>Hata</b>	8	816612,220	102076,528			
<b>Genel</b>	14	3463071,865	247362,276			

\*P<0,05

Varyans analiz sonuçlarına göre yalın ekimler ile yem bezelyesi-kanola karışımlarının kuru ot verimleri arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0,05). En yüksek kuru ot verimi %25 kanola + %75 yem bezelyesi (1824,66 kg/da) karışımından elde edilirken, yalın yem bezelyesi (1483,13 kg/da) ve %50 kanola+%50 yem bezelyesi (1480,31 kg/da) karışımı aynı grupta yer almıştır. En düşük kuru ot verimi ise yalın kanoladan (595,99 kg/da) alınmıştır (Çizelge 3.2.2).

Çizelge 3.2.2 Kuru ot verimine ait ortalama değerler ve önemlilik tablosu

Karışımlar	Kuru Ot Verimi (kg/da)
<b>%100 Yem Bezelyesi</b>	1483,13ab
<b>%100 Kanola</b>	595,99c
<b>%25 Kanola+%75 Yem Bezelyesi</b>	1824,66a
<b>%50 Kanola+%50 Yem Bezelyesi</b>	1480,31ab
<b>%75 Kanola+%25 Yem Bezelyesi</b>	1194,79bc
<i>Ortalama</i>	<i>1612,38</i>
<b>EKÖF %5</b>	601,557

Kunelius vd. (1989) üç yıllık ortalamalara göre yemlik kanolanın kuru madde verimini 0,43-0,69 ton/da arasında saptamışlardır. Kanada da yürütölen araştırmada, Eylül ayında biçilen yemlik kanolanın kuru madde verimi 554,0 kg/da tespit edilmiş; biçim Ekim ayına geciktirildiğinde kuru madde verimi 790,0 kg/da'a çıkmıştır (Kunelius ve Sanderson, 1990). Okuyucu ve Okuyucu (1994) yem bezelyesinde ortalama kuru ot verimini 324,80-556,80 kg/da tespit ederken; Timurağaoğlu vd. (2004) bitkiden 404,00-542,00 kg/da kuru ot verimi elde etmiştir. Uzun vd. (2005) diğer araştırmacılar da daha yüksek kuru ot verimi (840,00 kg/da) belirlemiştir. Tekeli ve Ateş (2006) yem bezelyesinin ekim ve bakım işlemlerine göre 500-1400 kg/da kuru ot verimine sahip olduğunu ifade etmektedir. Çil (2007), Sayar (2021), Tenikecier ve Ates (2021) bitkinin ortalama kuru ot verimini sırasıyla 457,00; 800,0 ve 1100 kg/da saptamışlardır. Arslan vd. (2012) yem bezelyesi-aspir (*Carthamus tinctorius* L.) karışımlarında en yüksek kuru ot verimini hem yalın yem bezelyesinde (1511 kg/da) hem de %75 yem bezelyesi+%25 aspir karışımında (1374 kg/da) tespit etmişlerdir. Ates (2012) arı otu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) ve yem bezelyesi karışımları ile yaptığı araştırmada, en düşük kuru ot verimini (780 kg/da) yalın arı otunda bulmuştur. Çalışmada elde edilen kuru ot verimi sonuçları Okuyucu ve Okuyucu (1994), Timurağaoğlu vd. (2004), Tekeli ve Ateş (2006), Çil (2007), Sayar (2021), Tenikecier ve Ates (2021)'in bulgularından yüksek, Arslan vd. (2012)'nin sonuçlarından ise düşüktür.

### 3.3 Ham Protein Oranı (%)

Ruminantlılar kaba otlardaki protein olmayan azotlu bileşikler ile gerçek proteini işkembelerindeki mikroorganizmalarla mikrobiyal proteine dönüştürerek kullanmaktadırlar.

Baklagillerdeki azotun çoğu gerçek proteindir. Ham protein ise gerçek protein ve diğer azotlu bileşiklerin bütünüdür. Ham protein verilerine ait varyans analiz sonuçları ile ortalama değerler ve önemlilik grupları aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.3.1 ve Çizelge 3.3.2).

Çizelge 3.3.1 Ham protein oranlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Tablo	
					%5	%1
<b>Tekrarlama</b>	2	0,007	0,003	0,249	4,460	8,650
<b>Karışım</b>	4	97,377	24,344	1855,737**	3,840	7,010
<b>Hata</b>	8	0,105	0,013			
<b>Genel</b>	14	97,488	6,963			

\*\*P<0,01

Çizelge 3.3.2 Ham protein oranlarına ait ortalama değerler ve önemlilik tablosu

Karışımlar	Ham Protein Oranı (%)
<b>%100 Yem Bezelyesi</b>	19,93a
<b>%100 Kanola</b>	13,07e
<b>%25 Kanola+%75 Yem Bezelyesi</b>	18,42b
<b>%50 Kanola+%50 Yem Bezelyesi</b>	16,65c
<b>%75 Kanola+%25 Yem Bezelyesi</b>	14,21d
<b>Ortalama</b>	16,46
<b>LSD % 1</b>	0,314.

Varyans analiz sonuçlarına göre yalın ekimler ile yem bezelyesi ve kanola karışımlarının ham protein oranları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0,01). Ham protein oranı en fazla yalın bezelyesinde (%19,93), en az ise yalın kanolada (%13,07) tespit edilmiştir.

Kunelius ve Sanderson (1990) Eylül ayında biçilen yemlik kanolanın ham protein oranının %13,8 olduğunu; biçim Ekim ayna geciktirildiğinde ise bu oranın %9,8'e düştüğünü belirtmektedirler. Tekeli ve Ates (2003) yem bezelyesi genotiplerinin ortalama ham protein oranının %17,13-17,55 arasında değiştiğini belirtirlerken; Timurağaoğlu vd. (2004) bitkinin ham protein oranını %16-19 olarak tespit etmişlerdir. Tuna vd. (2004) ise yem bezelyesinin

ham protein oranını %27,03 saptamışlardır. Aşık (2006) yalın olarak ekimi yapılan yem bezelyesi hatlarında ortalama ham protein oranını %4,92-13,97 arasında bulmuştur Arslan vd. (2008) yem bezelyesinde ham protein oranını %19,77 tespit ederken; Ömeroğlu (2016) bu oranı %17,40-19,23 arasında saptamıştır. Wertwood ve Mulcock (2012) yedi kanola çeşidi ile yürüttükleri araştırmada, kuru otta ortalama ham protein oranını %10,8 bulurken; Sun vd. (2015) kanola+İngiliz çimi karışımında, karşımdaki kanola oranı arttıkça yemin ham protein içeriğinin yükseldiğini belirtmektedirler. Canbolat (2013) büyüme dönemlerine göre kanola otlarının ham protein oranının değişerek, vejetatif dönemde %21,12 ve çiçeklenme döneminde %20,45 olduğunu belirtmektedir. Budak ve Budak (2014) kuru otun ham protein oranının %12,00 ve daha düşük olduğunda kalitesiz, ortalama %15,00 olduğunda kaliteli, %18,00 ve üstü olduğunda ise çok kaliteli olduğunu, bu oran düşük olduğunda işkembede mikroorganizma faaliyetinin düştüğünü ifade etmektedirler. Çaçan vd. (2018) yem bezelyesinin ham protein oranını %6,54-11,91 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırma bulguları diğer çoğu araştırmacının sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

### 3.4 Ham Selüloz Oranı (%)

Yemin selüloz oranı özellikle sindirilebilirlik açısından oldukça önemli olup ham selüloz oranının bilinmesi gerekir. Ham selüloza verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.4.1’de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 3.4.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.4.1 Ham selüloza ait varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Tablo	
					%5	%1
<b>Tekrarlama</b>	2	0,039	0,020	0,710	4,460	8,650
<b>Karışım</b>	4	73,612	18,403	665,686**	3,840	7,010
<b>Hata</b>	8	0,221	0,028			
<b>Genel</b>	14	73,872	5,277			

\*\*P<0,01

Varyans analiz sonuçlarına göre yalın ekimler ile yem bezelyesi ve kanola karışımlarının ham selüloz oranları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0,01). Ham selüloz oranına ait en yüksek değer yalın kanoladan (%29,45) elde edilirken, en düşük oran yalın yem bezelyesinde (%23,32) bulunmuştur.



Çizelge 3.4.2 Ham selüloza ait ortalama değerler ve önemlilik tablosu

<b>Karışımlar</b>	<b>Ham Selüloz Oranı (%)</b>
<b>%100 Yem Bezelyesi</b>	23,32e
<b>%100 Kanola</b>	29,45a
<b>%25 Kanola+%75 Yem Bezelyesi</b>	25,26d
<b>%50 Kanola+%50 Yem Bezelyesi</b>	26,46c
<b>%75 Kanola+%25 Yem Bezelyesi</b>	28,56b
<b>Ortalama</b>	26,61
<b>EKÖF % 1</b>	0,455

Arslan vd. (2012) yem bezelyesi-aspir karışımlarında en yüksek ham selüloz oranını yalın asperde (%27,80) saptarken, Doğan (2013) yem bezelyesi ve buğday karışımları ile yaptığı araştırmada yalın yem bezelyesinde ham selüloz oranını %27,73 bulmuştur. Sonuçlar, araştırmacıların ham selüloz oranı bulguları ile benzerlik göstermektedir.

### 3.5 Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF) Oranı (%)

Yemin kalitesi ile sindirilebilirliği üzerine doğrudan etkili olan ADF'nin rasyon hazırlanmadan önce bilinmesi önem taşımaktadır. Rasyonda %18-25 arasında ADF bulunması yeterlidir (Seren, 2019). ADF oranlarına ait varyans analizi sonuçları ile ortalama değerler ve önemlilik grupları aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.5.1 ve Çizelge 3.5.2).

En yüksek ADF oranı %35,50 ile %100 kanolada, en düşük oran ise %28,58 ile %100 yem bezelyesinde saptanmıştır. Tuna vd. (2004) yem bezelyesinin ADF oranını %34,69 tespit ederken; Mailer vd. (2008) kanola kuru otunun ADF oranını %16,40-20,50 arasında değiştiğini ifade etmektedir. Kılıç (2009) ise kanola kuru otunda %35,00-45,00 ADF bulunduğunu belirtmiştir. Canbolat (2013) çiçeklenme döneminde biçtiği kanolanın kuru otunda %27,57 ADF bulmuştur. Yavuz (2017) çiçeklenme başlangıcında biçimi yapılan yalın yem bezelyesinin %32,53 ADF içerdiğini tespit etmiştir. Tenikecier ve Ates (2021) yem bezelyesinde ADF oranını 297,0 g/kg belirlemişlerdir.

Çizelge 3.5.1. ADF oranlarına ait varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Tablo	
					%5	%1
<b>Tekrarlama</b>	2	0,030	0,015	0,266	4,460	8,650
<b>Karışım</b>	4	102338	25,584	456,106**	3,840	7,010
<b>Hata</b>	8	0,449	0,056			
<b>Genel</b>	14	102,817	7,334			

\*\*P<0,01

Çizelge 3.5.2 ADF oranlarına ait ortalama değerle ve önemlilik tablosu

Karışımlar	ADF Oranı (%)
<b>%100 Yem Bezelyesi</b>	28,58e
<b>%100 Kanola</b>	35,50a
<b>%25 Kanola+%75 Yem Bezelyesi</b>	30,18d
<b>%50 Kanola+%50 Yem Bezelyesi</b>	32,62c
<b>%75 Kanola+%25 Yem Bezelyesi</b>	34,63b
<b>Ortalama</b>	31,90
<b>EKÖF % 1</b>	0,649

Kanolada belirlenen ADF oranı Mailer vd. (2008) ve Canbolat (2013)'ın bulgularından yüksek iken, bezelyenin ADF oranı Tuna vd. (2004) ve Yavuz (2017)'un belirttikleri ADF oranlarında düşük, Tenikecier ve Ates (2021)'in sonuçlarına yakınlık göstermektedir.

### 3.6 Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF) Oranı (%)

NDF, bitkilerdeki hücre duvarı bileşenleri oranının bir tahmini olarak kabul edilir. Hemiselüloz, lignin ve selülozdan oluşan NDF, otun hacmi hakkında da fikir vermektedir. Ayrıca işkembeli hayvanlarda verimi üst seviyeye çıkarmak ve sürülerin devamlılığını sağlamak için NDF'ye daima ihtiyaç duyulur. Bu hayvanlardan yüksek verimlilik elde etmek için NDF oranı yüksek kaba yemler tercih edilmelidir (Lean, Annison, Bramley ve Browning, 2007). Hazırlanacak rasyonlarda %70-75'i kaba ottan gelen en az %20-35 oranında NDF bulunması arzu edilir. Bunun yanında, kuru otlar/kaba yemler NDF içeriklerine göre %41-46 arasında olanlar çok iyi, %47-53 arasında olanlar iyi, %54-60 arasında olanlar orta, %61-65

arasında olanlar kötü kalite sınıfında değerlendirilmektedir [American Forage and Grassland Council (AFGC), 2009].

NDF verilerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 3.6.1 de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 3.6.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.6.1 NDF oranına ait varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Tablo	
					%5	%1
<b>Tekrarlama</b>	2	0,062	0,031	2,621	4,460	8,650
<b>Karışım</b>	4	237,536	59,384	4981,179**	3,840	7,010
<b>Hata</b>	8	0,095	0,012			
<b>Genel</b>	14	237,694	16,978			

\*\*P<0,01

Çizelge 3.6.2 NDF oranlarına ait ortalama değerler ve önemlilik tablosu

Karışımlar	NDF İçeriği (%)
<b>%100 Yem Bezelyesi</b>	35,06e
<b>%100 Kanola</b>	46,60a
<b>%25 Kanola+%75 Yem Bezelyesi</b>	39,90d
<b>%50 Kanola+%50 Yem Bezelyesi</b>	42,45c
<b>%75 Kanola+%25 Yem Bezelyesi</b>	44,40b
<i>Ortalama</i>	<i>41,68</i>
<b>EKÖF % 1</b>	0,299

Varyans analiz sonuçlarına göre, yalın ekimler ile yem bezelyesi-kanola karışımlarının NDF oranları arasında istatistiki olarak önemli fark bulunmuştur (P<0,01). En yüksek NDF oranı %100 kanolada (%46,60), en düşük NDF oranı ise %100 yem bezelyesinde (%35,06) tespit edilmiştir.

Mailer vd. (2008) kanola kuru otunun NDF oranını %31,20-39,20 arasında tespit ederken; Arslan vd. (2012) ise yem bezelyesi-aspir (*Carthamus tinctorius* L.) karışımlarında en yüksek NDF oranını %75 aspir+%25 yem bezelyesi (%45,14) ile yalın aspride (%44,72) belirlemişlerdir. Canbolat (2013) kanola kuru otunda %44,76 NDF bulmuştur. Yavuz (2017) çiçeklenme başlangıcında biçimi yapılan yalın yem bezelyesinin %42,27 NDF içerdiğini tespit

etmiştir. Çaçan vd. (2018) yem bezelyesinin NDF oranını %39,10-51,20 arasında bulmuşlardır. Araştırma sonuçları Arslan vd. (2012), Canbolat (2013) ve Çaçan vd. (2018) sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

### 3.7 Ca Oranı (%)

Her canlıda olduğu gibi hayvanların ihtiyaç duydukları günlük alınması gereken mineral miktarının kaba yemlerin bünyesinde uygun oranda bulunması önem arz etmektedir. Geviş getiren hayvanlar için yemlerde en az %0,3 oranında Ca bulunması gerektiği bildirilmiştir (Tejada vd. 1985; Kidambi vd.1989). Kalsiyum oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.7.1’de, ortalama değerler ve önemlilik gruplarına ait veriler Çizelge 3.7.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.7.1 Kalsiyum oranına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Tablo	
					%5	%1
<b>Tekrarlama</b>	2			0,063	4,460	8,650
<b>Karışım</b>	4	0,402	0,101	235,727**	3,840	7,010
<b>Hata</b>	8	0,003	0,000375			
<b>Genel</b>	14	0,406	0,029			

\*\*P<0,01

Çizelge 3.7.2 Kalsiyum oranına ait ortalama değerler ve önemlilik tablosu

Karışımlar	Kalsiyum Oranı (%)
<b>%100 Yem Bezelyesi</b>	1,60d
<b>%100 Kanola</b>	2,03a
<b>%25 Kanola + %75 Yem Bezelyesi</b>	1,63d
<b>%50 Kanola + %50 Yem Bezelyesi</b>	1,70c
<b>%75 Kanola + %25 Yem Bezelyesi</b>	1,87b
<i>Ortalama</i>	1,77
<b>EKÖF % 1</b>	0,057

En yüksek Ca oranı %100 kanolada (%2,03) bulunmuştur. Yem bezelyesinden elde edilen otun bazı kalite özelliklerini belirleyen Arslan vd. (2008) bitkinin Ca oranını %1,66 saptarken; Arslan vd. (2012) maksimum Ca oranının %75 yem bezelyesi+%25 aspir karışımı (%1,71) ile yalın asperde (%1,82) bulunduğunu ifade etmektedirler. Ates (2012) arı otu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) ve yem bezelyesi karışımlarının Ca oranının %0,87-1,63 arasında değiştiğini belirtmektedir. Zeybek (2017) kanola ve yem bezelyesi karışımlarının Ca oranlarını; yalın bezelyede ilk yıl %1,34 ve ikinci yıl %1,02; yalın kanolada ilk yıl %1,44 ve ikinci yıl %1,54; kanola-yem bezelyesi karışımında ise ilk yıl %1,32 ve ikinci yıl %1,51 olarak tespit etmiştir. Ates vd. (2020) 4 farklı bezelye genotipinin Ca oranlarının %0,26-0,34 arasında olduğunu belirtirlerken; Gönül (2021) kanolada %1,00-3,00 Ca tespit edilmiştir. Tenikecier ve Ates (2021) yem bezelyesinde 16,2 g/kg belirlemiştir. Elde edilen sonuçlar diğer araştırmacıların sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

### 3.8 Magnezyum Oranı (%)

Mg içeriği düşük yemler hayvanlar açısından tetani adı verilen hastalığı tetiklemektedir (Aydın ve Uzun, 2008). Hayvanların sinir ve kas fonksiyonlarının düzenlenmesi ile kemik mineral yapısının oluşumunda önemli olan Mg'un yem bitkilerinin bünyesinde belli oranda olması arzu edilir (Ateş, 2009).

Magnezyum oranlarına ait varyans analiz tablosu ile ortalama değerler ve önemlilik gruplarına ait veriler aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.8.1 ve Çizelge 3.8.2).

Yem bezelyesi ve kanola karışımlarının Mg oranları arasındaki farklar istatistiki olarak önemlidir ( $P<0,01$ ). En yüksek Mg oranı %0,66 ile %100 yalın kanoladan elde edilirken, en düşük Mg oranı yalın yem bezelyesinde (%0,41) belirlenmiştir.

Çizelge 3.8.1 Magnezyuma ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Tablo	
					%5	%1
<b>Tekrarlama</b>	2	0,001	0,0005	0,472	4,460	8,650
<b>Karışım</b>	4	0,125	0,031	33,028**	3,840	7,010
<b>Hata</b>	8	0,008	0,001			
<b>Genel</b>	14	0,134	0,010			

\*\* $P<0,01$

Çizelge 3.8.2 Magnezyum oranlarına ait ortalama değerler ve önemlilik tablosu

<b>Karışımlar</b>	<b>Magnezyum Oranı (%)</b>
<b>%100 Yem Bezelyesi</b>	0,41c
<b>%100 Kanola</b>	0,66a
<b>%25 Kanola+%75 Yem Bezelyesi</b>	0,47bc
<b>%50 Kanola+%50 Yem Bezelyesi</b>	0,51b
<b>%75 Kanola+%25 Yem Bezelyesi</b>	0,61a
<b>Ortalama</b>	0,53
<b>EKÖF % 1</b>	0,084

Loreda vd. (1983) %1,36-1,69 gibi yüksek miktarda K içeren yemlerde, %0,18-0,20 Mg oranının geniş getiren hayvanlar için yetersiz kalabileceğini söylerken; Kidambi vd. (1989) geniş getiren hayvanların yemlerinde en az %0,1 oranında Mg olması gerektiğini belirtmektedir. Yem bezelyesi-aspir karışımlarında en yüksek Mg oranı (%0,72) yalın asperde bulunmuştur (Arslan vd., 2012). Gönül (2021) kanolada Mg oranını %0,17-1,04 saptarken; Ates (2012) Ates (2012) arı otu ve yem bezelyesi karışımlarının Mg oranlarının %0,29-0,44 arasında değiştiğini belirtmektedir. Tenikecier ve Ates (2021) yem bezelyesinde 4,4 g/kg Mg saptamışlardır. Bu çalışmadan elde edilen Mg değerleri Loreda vd. (1983) ile Kidambi vd. (1989)'nin önerdikleri değerlerin üzerindedir.

### **3.9 Fosfor Oranı (%)**

Hayvan bünyesinde Ca'dan sonra en fazla bulunan element olan fosfor hücre büyümesi ve onarımı, kemik, diş, kıl-tüy oluşumu ve besinlerin enerjiye dönüşmesinde kullanılmaktadır. Hayvanlardaki fosforun %80'ine yakın kısmı kemiklerde bulunmaktadır (Kansu, 1973; Tekeli, Avcioglu ve Ateş, 2003; Ateş, 2009). Hayvan metabolizmasında Ca ile birlikte işlevsel olan P'un Ca ile belli bir oranda bulunması gerekmektedir. Ca/P oranının 2:1 veya 1:1 olması istenmektedir (Ates ve Tekeli, 2005).

Fosfor oranlarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 3.9.1'de, ortalama değerler ve önemlilik gruplarına ait sonuçlar Çizelge 3.9.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.9.1 Fosfor oranına ait varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Tablo	
					%5	%1
<b>Tekrarlama</b>	2	0,001	0,0005	1,328 <sup>ÖD</sup>	4,460	8,650
<b>Karışım</b>	4	0,002	0,0005	1,263 <sup>ÖD</sup>	3,840	7,010
<b>Hata</b>	8	0,004	0,0005			
<b>Genel</b>	14	0,007	0,0005			

ÖD: P>0,05

Çizelge 3.9.2 Fosfor oranlarına ait ortalama değerler ve önemlilik tablosu

Karışımlar	Fosfor Oranı (%)
<b>%100 Yem Bezelyesi</b>	0,32
<b>%100 Kanola</b>	0,32
<b>%25 Kanola+%75 Yem Bezelyesi</b>	0,32
<b>%50 Kanola+%50 Yem Bezelyesi</b>	0,32
<b>%75 Kanola+%25 Yem Bezelyesi</b>	0,29
<b>Ortalama</b>	0,31
<b>EKÖF</b>	-

Varyans analiz sonuçlarına göre, yalın ekimler ile yem bezelyesi-kanola karışımlarının fosfor oranları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli değildir (P>0,05). %75 kanola+%25 yem bezelyesi karışımının P oranı %0,29; yalın ekimler ile diğer karışımların P oranları ise %0,32 bulunmuştur. Geviş getiren hayvanlar için kaba yemlerin %0.18-0.39 arasında P içermesi gerektiği bildirilmiştir (Tekeli ve Ates, 2005). Belirlenen P oranları önerilen bu sınırlar içerisinde.

### 3.10 Potasyum Oranı (%)

Hayvan bünyesindeki çoğunluğu kas sisteminde bulunan potasyuma ruminantlılar daha fazla ihtiyaç duyarlar. Kaba yem bünyesindeki potasyumun bilinmesi sağlıklı hayvan besleme bakımından önemlidir (Tekeli vd., 2003). İşkembeli hayvanlar işkembesiz hayvanlarla

kıyaslandığında işkembe mikroorganizmalarının etkinlikleri için çok fazla miktarda K'a ihtiyaç duyarlar, bu tip canlıların beslenmesinde kullanılan yemlerdeki K miktarı oldukça önemlidir (Ateş, 2009). Süt veren hayvanlar %0,6-0,8 potasyuma ihtiyaç duyarlar (Tekeli ve Ates, 2005). Ayrıca, yüksek K içeriği Mg yetersizliğine (Loreda vd. 1983) ve sonuçta tetani riskinin artmasına neden olabilir (Aydın ve Uzun, 2008). Tetani geviş getiren hayvanlarda yemdeki K, Ca ve Mg oranları arasındaki dengesizlikten ortaya çıkar (Van Soest, 1994).

Çizelge 3.10.1'de K oranlarına ait varyans analizi sonuçları, Çizelge 3.10.2'de ortalama değerler ve önemlilik gruplarına ait sonuçlar verilmiştir.

Çizelge 3.10.1 Potasyum oranlarına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Tablo	
					% 5	% 1
<b>Tekrarlama</b>	2	0,011	0,006	1,372	4,460	8,650
<b>Karışım</b>	4	0,126	0,032	7,600**	3,840	7,010
<b>Hata</b>	8	0,033	0,004			
<b>Genel</b>	14	0,171	0,012			

\*\*P<0,01

Yalın yem bezelyesi ve kanola ile karışımların K oranları arasında %1 düzeyinde önemli fark belirlenmiştir. En düşük K oranı yalın kanolada (%1,45) tespit edilirken; yalın yem bezelyesi ve kanola-yem bezelyesi karışımlarının K oranları (%1,63-1,70) istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Saptanan K oranları, Ates ve Tekeli (2005)'nin süt veren hayvanlar için önerdikleri %0,6-0,8 değerlerinin üzerindedir.

Çizelge 3.10.2 Potasyum oranlarına ait ortalama değerler ve önemlilik tablosu

Karışımlar	Potasyum Oranı (%)
<b>%100 Yem Bezelyesi</b>	1,70a
<b>%100 Kanola</b>	1,45b
<b>%25 Kanola+%75 Yem Bezelyesi</b>	1,63a
<b>%50 Kanola+%50 Yem Bezelyesi</b>	1,63a
<b>%75 Kanola+%25 Yem Bezelyesi</b>	1,70a
<b>Ortalama</b>	1,62
<b>EKÖF % 1</b>	0,176



#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Malkara-Tekirdağ ekolojik koşullarda farklı yem bezelyesi-kanola karışımlarının yem verimleri ile bazı kalite özelliklerine ait sonuçlar topluca irdelendiğinde, bulgular aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- a) En yüksek yeşil ve kuru ot verimleri yalın yem bezelyesi, %75 yem bezelyesi+%25 kanola ve %50 yem bezelyesi+%50 kanola karışımlarında tespit edilmiştir.
- b) Yalın kanola ve %25 yem bezelyesi+%75 kanola karışımının Mg oranları en fazla bulunurken; yalın kanolanın NDF ve Ca oranları en yüksektir.
- c) Yem bezelyesi, kanola ve yem bezelyesi-kanola karışımlarının P oranları arasında fark saptanmamıştır.
- d) Sonuç olarak, Trakya yöresinde ot verimi ile bazı kalite özellikleri bakımından yalın yem bezelyesi ile birlikte %75 yem bezelyesi+%25 kanola karışımının ekimi önerilebilir.

## KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E. (2001). Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, *Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı*, No: 182.
- The American Forage and Grassland Council (AFGC), (2009). *Relative feed value*. The American Forage and Grassland Council, Berea, KY, USA.
- Anonim(2022a) Erişim adresi [https://tr.wikipedia.org/wiki/Sanayi\\_DeVRimi#Kentleşme\\_ve\\_nüfus\\_artışı](https://tr.wikipedia.org/wiki/Sanayi_DeVRimi#Kentleşme_ve_nüfus_artışı) (erişim tarihi 20.06.2022)
- Anonim (2022b). Erişim adresi <https://www.worldometers.info> (erişim tarihi 20.06.2022).
- Anonim (2022c). Erişim adresi. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) (erişim tarihi 20.06.2022).
- Anonim (2022d). Türkiye İstatistik Kurumu Haber Hayvansal Üretim İstatistikleri Haber Bülteni, Erişim adresi <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayvansal-Uretim-Istatistikleri-Haziran-2021-37208&dil=1> (erişim tarihi: 20.06.2022).
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC), (2019). *Official methods of analysis*, (fifteenth ed.) Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
- Acar, R. ve Özkaynak, İ. (2005). Sulu şartlarda ikinci ürün olarak bazı baklagil yem bitkileri ve tahıl karışımlarının yetiştirilme imkânları. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(21), 1-9.
- Arslan, B., Ates, E. and Coskuntuna, L. (2012). Forage yield and some quality properties of safflower (*Carthamus tinctorius* L.)-fodder pea (*Pisum arvense* L.) mixtures, as affected by sowing rates in Thrace region, Turkey. *Romanian Agricultural Research*, 29, 255-260.
- Arslan, B., Ates, E., Tekeli, A. S. and Esendal, E. (2008). *Feeding and agronomic value of field pea (Pisum arvense L.)-safflower (Carthamus tinctorius L.) mixtures*. Safflower: Unexploited potential and world adaptability-Proceedings of the 7th International Safflower Conference, Wagga Wagga, New South Wales, Australia, 3-6.
- Aşık, F. F. (2006). *Bezelye (Pisum sativum L.) ve arpa (Hordeum vulgare L.) karışımlarında karışım oranları ve biçim zamanlarının otun verimi ile kalitesi üzerine etkileri* (Yüksek Lisans Tezi), Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Ates, E. (2012). The mineral, amino acid and fiber contents and forage yield of field pea (*Pisum arvense* L.), fiddleneck (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) and their mixtures under dry land conditions in the western Turkey. *Romanian Agricultural Research*, 29, 237-44.
- Ates, E. and Tekeli, A.S. (2005). Forage quality and tetany potential of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) and white clover (*Trifolium repens* L.) mixtures. *Cuban Journal of Agricultural Science.*, 39: 97-102.
- Ates, E., Tenikecier, H. S. and Ozkan, U. (2020). The dry matter yield,  $\alpha$ -tocopherol,  $\beta$ -carotene and some mineral contents in fodder pea (*Pisum arvense* L.) varieties at different growth stages. *Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences*, 73(4), 589-586.

- Ates, E. and Tenikecier, H. S. (2022). Content of isoflavones and macroelements in five clover species (*Trifolium* spp.) grown on pasture: the influence of a slope aspect. *J. Elem.*, 27(2), 379-392.
- Ateş, E. (2009). *Bakı ve yüksekliği farklı mera vejetasyonlarında değişik üçgül türleri (Trifolium sp.)'nin Kimi Morfolojik ve Yem Niteliği Özellikleri* (Doktora Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Ateş, E. (2021). *Aminoasitler. Yem Kültürünün Genel İlkeleri Ders Notları*, Tekirdağ.
- Ateş, E. ve Seren, O.A. (2020). Edirne ekolojik koşullarında mavi taş yoncası (*Melilotus caeruleus* (L.) Desr.)'nın farklı gelişme dönemlerindeki yem verimi ve kalitesinin belirlenmesi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 57, 111-117.
- Avcıoğlu, R. (1997). *Çim Tekniği: Yeşil Alanların Ekimi, Dikimi ve Bakımı*. Ege Üniversitesi Yayınları, İzmir.
- Aydın, I. and Uzun, F. (2008). Potential decrease of grass tetany risk in rangelands combining N and K fertilization with MgO treatments. *European Journal of Agronomy*, 29 (1), 33-37.
- Barry, T.N. (2013). The feeding value of forage brassica plants for grazing ruminant livestock. *Animal Feed Science and Technology*, 181, 15-25.
- Bilgili, U., Uzun, A., Sincik, M., Yavuz, M., Aydınoğlu, B., Çakmakçı, S., Geren, H., Avcıoğlu, R., Nizam, İ., Tekeli, A. S., Gül, İ., Anlarsal, E., Yücel, C., Avcı, M., Acar, Z., Ayan, İ., Üstün, A. ve Açıkgöz, E. (2010). Forage yield and lodging traits in peas (*Pisum sativum* L.) with different leaf types. *Turkish Journal of Field Crops*, 15(1), 50-53.
- Budak, F. ve Budak F. (2014). Yem bitkilerinde kalite ve yem bitkileri kalitesini etkileyen faktörler. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 7 (1), 01-06.
- Canbolat, Ö. (2013). Farklı olgunlaşma dönemlerinin kolza otunun (*Brassica napus* L.) potansiyel besleme değeri üzerine etkisi, *Ankara Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 60, 145-150.
- Çağan, E., Kaplan, M., Kökten, K. ve Tutar, H. (2018). Bazı yem bezelyesi hat ve çeşitlerinin (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) tohum verimi ve kes kalitesi açısından değerlendirilmesi, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 8(2), 275-284.
- Çil, A. N. (2007). *Harran ovası koşullarında bazı bezelye (Pisum sativum L.) hatlarının ot ve tane verimlerinin saptanması*. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Haziran, Erzurum.
- Doğan, B. İ. (2013). *Yem bezelyesi (Pisum arvense L.)- buğday (Triticum aestivum L.) karışımlarının verim unsurları ve yem değerlerinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Doğan, S. ve Terzioğlu, Ö. (2019). Van koşullarında yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışımlarının ot verimi ve silaj kalitesine etkisi, *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 8 (1), 106-114.
- Düşünceli, F. ve Şakar, D. (1993). Ülkesel çayır-mer'a ve yem bitkileri araştırma projesi. Yem bezelyesi ıslah projesi 1992-1993 geliştirme raporu. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal

Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Diyarbakır.

- Düzgüneş, O., Bakır, Ö., Aksoy, S., Akyüz, Ö. ve Alınoğlu, N. (1987). *Mer'alarımızla ilgili problemler ve çözüm yolları*. T.M.M.O.B. Ziraat Mühendisleri Odası Yayınları, Sıra No: 21, s. 11-12, Ankara.
- Gönül, S. (2021). *Kanola (Brassica napus L.) bitkisinin beslenme ve bazı ağır metal içeriklerinin araştırılması* (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Geun, K.J., Soo, C.E., Sung, S., Joong, K.M., Seok, C.Y. and Chun C.B. (2005). Effect of nitrogen fertilizer level and mixture of small grain and forage rape on productivity and quality of spring at south region in Korea. *Journal of The Korean Society of Grassland and Forage Science*, 25, 143-150.
- Isaac, R. A. and Johson, W. C. Jr. (1998). *Elemental determination by inductively coupled plasma atomic emission spectrometry*. In: Kalra, Y. P., Ed., *Handbook of reference methods for plant analysis*, pp. 165 – 170. Crc Press.
- Kadioğlu, S., Tan, M., Kadioğlu, B., & Taşğın, G. (2020). Determination of yield and some characteristics of forage pea genotypes (*Pisum sativum ssp. arvense* L.) under Erzurum conditions. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 51(2), 151-158.
- Kansu, S. (1973). *Besin Maddeleri ve Hayvan Besleme Bilgisi* (3. Baskı). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 492, Ders Kitabı No: 166, Ankara.
- Kavut, Y. T., Geren, H., Soya, H., Avcıoğlu, R., ve Kır, B. (2014). Karışım oranı ve hasat zamanlarının bazı yıllık baklagil yem bitkileri ile italyan çimi karışımlarının kışlık ara ürün performansına etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 51(3), 279-288.
- Kavut, Y. T., Çelen, A.E., Çıbık, Ş. E., ve Urtekin, M.A. (2016). Ege bölgesi koşullarında farklı sıra arası mesafelerinde yetiştirilen bazı yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) çeşitlerinin verim ve diğer bazı özellikleri üzerine bir araştırma. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25, 225-229.
- Kidambi, S.P., Matches, A.G. and Grigs, T.C. (1989). Variability for Ca, Mg, K, Cu, Zn and K/(Ca+Mg) ratio 3 wheat grasses and on the southern sainfoin high plains. *J. Range Management.*, 42, 316-322.
- Kunelius, H.T., Halliday, L.J., Sanderson, J.B. and Gupta, U.C. 1989. Effect of harvest dates on yield and composition of forage kale. *Can. J. Plant Sci.*, 69, 143-149.
- Kunelius, H.T. and Sanderson, J.B. (1990). Effect of harvest dates on yield and composition of forage rape, stubble turnip, and forage radish. *Appl. Agr. Res.*, 5, 159-163.
- Kılıç, Ü. (2009). Ruminantların beslenmesinde kanola bitkisinin kaba yem kaynağı olarak kullanılması, *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 49(2), 125-135.
- Lean, J. I., Annison, F., Bramley, E. and Browning, G. (2007). *Ruminal acidosis understandings, prevention and treatment. a review for veterinarians and nutritional professionals by the reference advisory group on fermentative acidosis of ruminants (RAGFAR)*. (1th ed.) Australian Veterinary Association Publications, Australia.

- Loreda, C. M. A., Ardilla, G. A. and Alveraz, V. J. (1983). Variation in mineral concentrations in grasses in the cattle farming area of the Caribbean. *Revista del Instituto Colombiano Agropecuario*, 18 (2), 105-113.
- Mailer, R., Mc Fadden, A., Ayton, J. and Redden., B. (2008) Anti-nutritional components, fibre, sinapine and glucosinolate content in Australian Canola (*Brassica napus* L.). Meal. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 85(10), 937–944.
- Okuyucu, F. ve Okuyucu B. R. (1994). *Ege bölgesi koşullarında yazlık ve kışlık ikinci ürün olmaya elverişli kimi yem bitkileri ve bunların değer ve özellikleri üzerine araştırmalar*. Tarla Bitkileri Kongresi, C.III. s. 36-38, Bornova-İzmir.
- Ömeroğlu, E. (2016). *Isparta koşullarında bazı yem bezelyesi (Pisum arvense L.) çeşitlerinin ot ve tohum verimleri ile bazı verim öğelerinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi) Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Plank, C. O. (1992). Plant analysis reference procedures for the Southern Region of the United States. *Sothern Cooperative Services Bulltein*, 368.
- Sarıkaya, M. (2019). *Eskişehir Ovasında Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Yem Bezelyesinin Ot Verimine Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi) Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Sayar, M. S. (2021). Yem bezelyesi tarımı ve GAP pambesi yem bezelyesi çeşidinin önemli tarımsal özellikleri. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10, 85-94.
- Seren, O. A. (2019). *Mavi taş yoncası (Melilotus caeruleus (L.) Desr.)'nın farklı gelişme dönemlerindeki yem verimi ve kalitesinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Servet, A. and Ate, E. (2004). Determination of some agricultural characters in field pea *Pisum arvense* L. lines at Tekirdağ Turkey ecological conditions. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 38, 313-316.
- Sevim, T. (2013). *Farklı tahıl-yem bezelyesi (Pisum arvense L.) karışımlarında verim ve verime etkili karakterlerin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Sun, X.Z., Sandoval, E. and Pacheco, D. (2015). Substitution of perennial ryegrass with forage rape reduces methane emissions from sheep *Proceedings of The New Zealand Society of Animal Production*, 75, 64-66.
- Tejada, R., Mcdowell, L. R., Martin, F. G. and Concard, J. H. (1985). Mineral element analyses of various tropical forages in Guatemala and their relationship to soil concentrations. *Nutrition Reports International*, 32, 313-323.
- Tekeli, A. S. and Ates, E. (2003). Yield and its components in field pea (*Pisum arvense* L.) lines. *Journal of Central European Agriculture*, 4, 313-318.
- Tekeli, A.S. ve Ateş, E. (2006). *Baklagil Yem Bitkileri*. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fak. Yayın No.293, Ders Kitabı No.42, 153, Tekirdağ.

- Tekeli, A.S., Avcioğlu, R. ve Ateş, E. (2003). İnan üçğölü (*Trifolium resupinatum* L.)' nde bazı morfolojik ve kimyasal özelliklerin zamana ve toprak üstü biomasına bağlı olarak değişimi. *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi*, 9, 352-360.
- Tenikecier, H.S. and Ates, E. (2021). Yield, some cell wall component and mineral contents of fodder pea (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L. Poir) forage as influenced by cultivar, growth stages and phosphorus application. *J. Elem.*, 26(2), 319-332.
- Timurağaoğlu, K. A., Genç, A. ve Altınok, S. (2004). Ankara koşullarında yem bezelyesi hatlarında yem ve tane verimleri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(4), 457-461.
- Tuna, C., Coskuntuna, L. and Koc, F. (2004). Determination of nutritional value of some legume and grasses. *Pakistan Journal of Biological Science*, 7, 1750-1753.
- Uzun, A., Bilgili, U., Sincik, M., Filya, İ., & Açıkgöz, E., (2005). Yield and quality of forage type pea lines of contrasting leaf types. *European Journal and Agronomy*, 22, 85- 94.
- Van Soest, P. J. (1994). *Nutritional ecology of the ruminant*. Cornell University Press, USA.
- Van Soest, P. J., Robertson J. B. and Lewis, B. A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*. 74, 3583–3597.
- Westwood, C.T. and Mulcock, H. (2012). Nutritional evaluation of five species of forage Brassica. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, 74,31-38.
- Yavuz, T. (2017). Farklı biçim zamanlarının yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) ve yulaf (*Avena sativa* L.) karışımalarında ot verim ve kalitesi üzerine etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26 (1), 67-74.
- Zeybek, S. (2017). *Kışlık ara ürün olarak yemlik kolza (Brassica napus L.) ve bazı ikili karışımlarının yem verimi ve kalitesinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.