

T.C.
SİİRT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MARDİN EKOLOJİK KOŞULLARINDA BAZI YEM BEZELYESİ
[*Pisum sativum ssp. arvense* (L.) Poir.] ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE VERİM
ÖĞELERİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Rezan AKAN
(213110014)

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU

Temmuz-2024
SİİRT

TEZ KABUL VE ONAYI

Rezan AKAN tarafından hazırlanan “Mardin Ekolojik Koşullarında Bazı Yem Bezelyesi “*Pisum sativum* ssp. *arvense* (L.) Poir.” Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi” adlı tez çalışması 26/07/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Doç. Dr. Mustafa OKANT

Danışman

Doç. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU

Üye

Doç. Dr. Nizamettin TURAN

İmza

.....

.....

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Doç. Dr. Harun BEKTAŞ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖN SÖZ

Gelecekteki gıda planlanmasında dünya nüfusunun büyük bir kısmı yüksek oranda hayvancılığa bağımlı kalacağı öngörülmektedir. Hayvansal üretimin sürekliliği için kaba yem açığının kapatılması gerekmektedir. Kaba yem açığının kapatılması da tarla tarımı içerisindeki yem bitkileri ekiliş alanının arttırılmasıyla mümkün olacaktır. Ülkemizde son yıllarda yem bitkileri üretimi için tarımsal desteklemeler yapılmasına rağmen üretim istenen düzeyde arttırılamamıştır. Yeni tür ve çeşitlerin geliştirilip üreticiye sunulmasıyla yem bitkilerinin üretimi istenen seviyeye getirilebilir. Üreticinin yeni türler konusunda ikna olması için birim alandan yüksek verim ve yüksek kalitede çeşitlerin sunulması gerekmektedir. Yem bezelyesi içeriğindeki yüksek protein ve diğer besin elementleriyle tatminkar sonuçlar vereceği öngörülmektedir. Bu çalışma ile Mardin ili toprak ve iklim şartlarına en uygun yem bezelyesi çeşitlerinin belirlenmesi, ülkenin yem bitkileri tarımındaki önemli bir açığını kapatacaktır.

Bu araştırmanın planlanması ve yürütülmesinde her türlü desteği veren ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU'na saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Rezan AKAN
SİİRT-2024

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖN SÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar LİSTESİ	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	5
3. MATERYAL VE METOT.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.1.1. Araştırma yerinin genel tanımı ve bazı coğrafik özellikleri	13
3.1.2. Araştırma yerinin toprak özellikleri.....	15
3.1.3. Araştırmanın bitkisel materyali	15
3.2. Metot.....	15
3.2.1. Tarla deneme tekniği ve uygulanan tarımsal işlemler	15
3.2.2. Araştırmada incelenen özellikler	16
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi	19
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	20
4.1. Doğal Bitki Boyu	20
4.2. Yeşil Ot Verimi.....	22
4.3. Kuru Ot Verimi	25
4.4. Sindirilebilir Kuru Madde (%).....	28
4.5. Kuru Madde Tüketimi	30
4.6. Ham Protein (HP) Oranı	32
4.7. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF) Oranı	34
4.8. Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF) Oranı	36
4.9. Nispi Yem Değeri (NYD).....	38
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	43
5.1. Sonuçlar	43
5.2. Öneriler	43
6. KAYNAKLAR	44

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1. Araştırma yerinin uzun yıllar (1941-2023) ve araştırma yılına ait bazı iklim verileri	14
Tablo 3.2. Araştırma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (0-20 cm)*	15
Tablo 3.3. Baklagil, buğdaygil ve baklagil-buğdaygil karışımları kuru otunun kalite standartları	19
Tablo 4.1. Bitki boyuna (cm) ait ortalamalar ve oluşan gruplar	20
Tablo 4.2. Bitki boyuna ait varyans analiz sonucu	21
Tablo 4.3. Yeşil ot verimine (kg/da) ait ortalamalar ve oluşan gruplar	23
Tablo 4.4. Yeşil ot verimine ait varyans analiz sonucu	24
Tablo 4.5. Kuru ot verimine (kg/da) ait ortalamalar ve oluşan gruplar	26
Tablo 4.6. Kuru ot verimine ait varyans analiz sonucu.....	28
Tablo 4.7. Sindirilebilir kuru madde (%) ait ortalamalar ve oluşan gruplar	29
Tablo 4.8. Sindirilebilir kuru madde (%) ait varyans analiz sonucu.....	30
Tablo 4.9. Kuru madde tüketimine ait ortalamalar ve oluşan gruplar	31
Tablo 4.10. Kuru madde tüketimine ait varyans analiz sonucu	31
Tablo 4.11. Protein (%) oranına ait ortalamalar ve oluşan gruplar	32
Tablo 4.12. Protein oranına ait varyans analiz sonucu.....	33
Tablo 4.13. ADF (%) oranına ait ortalamalar ve oluşan gruplar	35
Tablo 4.14. ADF oranına ait varyans analiz sonucu	35
Tablo 4.15. NDF (%) oranına ait ortalmalar ve oluşan gruplar	37
Tablo 4.16. NDF oranına ait varyans analiz sonucu	37
Tablo 4.17. Nispi yem değerine ait ortalamalar ve oluşan gruplar	39
Tablo 4.18. Nispi yem değerine ait varyans analiz sonucu.....	39
Tablo 4.19. İncelenen özellikler arası pairwise korelasyon analiz sonucu	41

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1. Araştırma alanı lokasyon haritası	13
Şekil 3.2. Biçim devresindeki yem bezelyesi	16
Şekil 3.3. Hasat sonrası bitki boy ölçümü	17
Şekil 3.4. Her bir parselden elde edilen yeşil ot verim hesaplama (kg/da)	17
Şekil 3.5. Her parselden rastgele alınan 500 g'lık örneklerin kurutma aşaması	18
Şekil 4.1. Yem bezelyesi çeşitlerinin doğal bitki boyu	21
Şekil 4.2. Çeşitlerin yeşil ot verimi yönünden performansı	23
Şekil 4.3. Çeşitlerin kuru ot verimi yönünden performansı	26
Şekil 4.4. Çeşitlerin sindirilebilir kuru madde oranı yönünden performansı	29
Şekil 4.5. Çeşitlerin kuru madde tüketimi yönünden performansı	31
Şekil 4.6. Çeşitlerin protein oranı yönünden performansı	33
Şekil 4.7. Çeşitlerin ADF oranı yönünden performansı	35
Şekil 4.8. Çeşitlerin NDF oranı yönünden performansı	38
Şekil 4.9. Çeşitlerin Nispi Yem Değeri yönünden performansı	40
Şekil 4.10. İncelenen özelliklerin ortalama verilenden elde edilen verilere ait genotip özellik ilişkisinin biplot analizi sonucu oluşan görüntü	42

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

<u>Kısaltma</u>	<u>Açıklama</u>
ADF	: Acid Detergent Fiber (Asit deterjanda çözünmeyen lif)
ark.	: Arkadaşları
da	: Dekar
dS/m	: desiSiemens/metre
g	: Gram
ha	: hektar
HP	: Ham protein
ICARDA	: The International Center for Agricultural Research in the Dry Areas
kg	: Kilogram
KMT	: Kuru madde tüketimi
NDF	: Neutral Detergent Fiber (Nötral deterjanda çözünmeyen lif)
NIRS	: Near Infrared Reflektance Spectroscopy
NYD	: Nispi yem değeri
SKM	: Sindirilebilir kuru madde
t	: ton

<u>Simge</u>	<u>Açıklama</u>
%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
CaCO₃	: Kalsiyum karbonat
cm	: Santimetre
K₂O	: Potasyum oksit
m	: Metre
mm	: Milimetre
P₂O₅	: Difosfor pentoksit
pH	: Hidrojen konsantrasyonunun (-) logaritması

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MARDİN EKOLOJİK KOŞULLARINDA BAZI YEM BEZELYESİ [*Pisum sativum ssp. arvense* (L.) Poir.] ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE VERİM ÖĞELERİNİN BELİRLENMESİ

Rezan AKAN

Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman : Doç. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU

2024, 51+IX Sayfa

Bu çalışma, Mardin ekolojik koşullarında bazı yem bezelyesi [*Pisum sativum ssp. arvense* (L.) Poir.] çeşitlerinin ot verimi ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma; Mardin ili Artuklu ilçesine bağlı Akıncı Mahallesi çiftçi Arazisi'nde 2022-2023 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Araştırmada Özkaynak, Taşkent, Gölyazı, Töre, Hat-1, Assas, Ateş, Arda, Kurtbey, Kirazlı, Ulubatlı, Ürünlü, GAP Pembesi ve Livioletta yem bezelyesi çeşitleri bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada tarla denemesi, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışmada; doğal bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein oranı, asit deterjanda çözünmeyen lif oranı, nötral deterjanda çözünmeyen lif oranı, sindirilebilir kuru madde, kuru madde tüketimi ve nispi yem değeri gibi tarımsal özellikler incelenmiştir. Araştırma sonucunda incelenen tüm özellikler yönünden çeşitler arasında istatistiki açıdan $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Araştırmada, çeşitlere göre; bitki boyu 62,07-94,27 cm, yeşil ot verimi 1583,33-4266,67 kg/da, kuru ot verimi 425,67-1125,00 kg/da, asit deterjanda çözünmeyen lif oranı %21,20-32,89, nötral deterjanda çözünmeyen lif oranı %35,08-44,92, protein oranı %17,27-22,31, kuru madde tüketimi 2,68-3,42, sindirilebilir madde miktarı %63,28-72,39 ve nispi yem değeri 131,43-184,09 arasında değişkenlik göstermiştir.

Araştırmadan elde edilen bir yıllık sonuçlara göre; Mardin İli iklim ve toprak şartlarında, kışlık ara ürün olarak yem bezelyesi yetiştiriciliğinde, kalite açısından farklılık göstermiş olup, ot verimi açısından GAP Pembesi ve Ulubatlı çeşitleri kullanılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Çeşit, ham protein, nispi yem değeri, ot verimi, yem bezelyesi

ABSTRACT

MS THESIS

DETERMINATION OF YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SOME FORAGE PEA [*Pisum sativum ssp. arvense* (L.) Poir.] CULTIVARS IN MARDİN ECOLOGICAL CONDOTIONS

Rezan AKAN

The Graduate School of Natural and Applied Science of Siirt University
The Degree of Master of Science
In Field Crops Department

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU

2024, 51+IX Pages

This study was conducted on some fodder pea [*Pisum sativum ssp.*] in Mardin ecological conditions. *arvense* (L.) Poir.] varieties to determine herbage yield and quality characteristics. Research; It was carried out in the 2022-2023 growing season on the farmer's land in Akıncı District of Artuklu district of Mardin province. In the research, Özkaynak, Taşkent, Gölyazı, Töre, Hat-1, Assas, Ateş, Arda, Kurtbey, Kirazlı, Ulubathı, Ürünü, GAP Pembesi and Livioletta feed pea varieties were used as plant material. In the research, the field experiment was set up according to the randomized block trial design with 3 replications. In the study; natural plant height, herbage yield, hay yield, crude protein rate, acid detergent fiber, neutral detergent fiber, digestible dry matter, relative feed value. Agricultural characteristics such as were examined. As a result of the research, statistically significant differences at the $P \leq 0,01$ level were detected among the varieties in terms of all examined characteristics. In the research, according to varieties; plant height 62,07-94,27 cm, herbage yield 1583,33-4266,67 kg/da, hay yield 425,67-1125,00 kg/da, acid detergent fiber 21,20-32,89%, neutral detergent fiber 35,08-44,92%, crude protein rate 17,27-22,31%, digestible dry matter ratio 63,28-72,39%, dry matter intake 2,68-3,42% and relative feed value 131,43-184,09.

According to the one-year results obtained from the research; in the climate and soil conditions of Mardin province, the cultivation of fodder pea as a winter intercrop showed differences in terms of quality, and in terms of grass yield, the use of GAP Pembesi and Ulubathı varieties can be recommended.

Keywords: Variety, crude protein, relative feed value, grass yield, fodder pea

1. GİRİŞ

Gelecekteki gıda güvenliği planlarında, küresel nüfusun büyük bir kısmının büyük oranda hayvancılığa bağımlı olacağı öngörülmektedir. Taze yemlerin ve kaba yemlerin sürekli olarak bulunur olması, sera gazı kaynağı olan geviş getiren hayvan üretiminin artan küresel sıcaklıklara uyum sağlamasına yardımcı olmak açısından da önemlidir. Tam bir diyet, yemdeki besin maddelerinin hayvan verimini yükseltirken potansiyel kirletici emisyonları azaltacak şekilde tasarlanabilir. Yarı-yoğun sistemler, daha esnek diyet seçeneklerine izin verirken etkili çıktı üretimini de destekleyen sistemlerdir. Bunlar, gübreleme ve biçme rejimlerinin uygulanması yoluyla beslenme özelliklerini iyileştirmeyi başaran uzun ömürlü mera alanlarını veya belirli yem türleri ve çeşitlerini içeren ekili otlatma alanlarını kapsar (Moorby ve Fraser, 2021).

Kışlık tahıllar ve baklagiller, hayvan beslenmesi için yem olarak yaygın şekilde yetiştirilmektedir ve her biri çeşitli avantaj ve dezavantajlara sahiptir. Baklagiller, *Rhizobium* bakterileri ile biyolojik azot fiksasyonuna izin veren simbiyotik bir ilişki kurma yeteneğine sahiptir, dokularında azot birikmesine ve dolayısıyla daha yüksek ham protein konsantrasyonuna yol açar. Protein, iştahedeki mikrobiyal büyüme için belirleyici besinlerden biridir ve özellikle tropik ve subtropik bölgelerdeki geviş getiren hayvanların beslenmesinde sınırlayıcıdır. Ek olarak, genellikle baklagillerin diğer otlara göre daha yüksek bir organik madde sindirilebilirliğine sahip olduğuna inanılmaktadır (Dewhurst, 2013). Otlatma sırasında çiğnenmeye duyarlılık, kuru ot yapımı sırasında yüksek kuru madde kayıpları ve silaj muhafazası sırasında yüksek tamponlama kapasitesi, baklagil kaba yemlerinin yem olarak kullanılmasıyla ilgili zorluklar arasındadır. Benzer şekilde, baklagillerin hayvanlara verilme biçimi (yani taze, kuru ot, silaj, saplar), baklagil beslemenin etkilerinde gözlenen değişkenliğe katkıda bulunan bir başka faktördür. Bunun temel nedeni, yem muhafaza yöntemine bağlı olarak hasat ve işleme sırasında değişen oranlarda meydana gelen besin kayıplarıdır (Castro-Montoya ve Dickhoefer, 2020).

Bezelye (*Pisum sativum* L.), yaklaşık 9.000 yıl önce kültüre alınan, insan tüketimi ve hayvan yemi olarak Neolitik çağlardan beri önemli bir besindir. Soğuk mevsim baklagil ürünü olan bezelye dünya çapında serin-ılıman iklim koşullarında üretilmektedir (McPhee, 2003). Kış mevsiminde yetişen bu baklagil bitkisi olup protein açısından

zengindir, gıda ve yem amaçlı yetiştirilmektedir (Gondalia ve ark., 2022). Havadaki azotu bünyesine bağlayan bakterilerle simbiyozu nedeniyle düşük girdili ekim sistemlerinin önemli bir bileşenidir. Bezelye, beslenme açısından sindirimi düşük karbonhidratlar, protein ve mikro besinler açısından iyi bir kaynaktır (Thavarajah ve ark., 2022). Hayvan yemlerinde ot veya kuru tohum takviyesi olarak, son zamanlarda ise geleneksel olmayan bir yağlı tohum türü olarak kullanılmaktadır (Addo ve ark., 2022).

Bezelye, Gregor Mendel'in genetik çalışmalarında model bitkiydi. Bezelyeler, Leguminosae familyasındadır ve iki farklı türü barındırır (*Pisum fulvum* ve *Pisum sativum*). Genetik çeşitlilik merkezi Bereketli Hilal'dir, Etiyopya, muhtemelen ikincil çeşitlilik merkezidir (Warkentin ve ark., 2015). Bezelye, yüksek oranda kendi kendine tozlaşan tek yıllık bir bitkidir ve tozlaşma çiçek açmadan önce gerçekleşir. Bezelye diploid kromozom yapısına sahiptir ($2n = 2x = 14$). Yarı yapraksız bezelye çeşitleri, yüksek ve istikrarlı tane verimi sağlar ve dünya çapında modern kuru bezelye üretiminde yaygındır. Sonbaharda ekilen ve yem üretimi için kullanılan yarı yapraksız çeşitleri de vardır (Mikic ve ark., 2011). Bezelye germplazmasının geniş koleksiyonları gen bankalarında koruma altındadır. Bu genotipler biyolojik yapı, coğrafi adaptasyon ve morfo-agronomik özellikler açısından önemli çeşitlilikler göstermektedir (Abdel-Hamid ve Salem, 2021). Avrupa, Batı Asya ve Kuzey Afrika'da taze yem, kuru yem, silaj veya saman olarak geniş getiren hayvanlara yönelik değerli bir yemdir (Mihailovic ve Mikic, 2014). Bezelye samanı besin açısından yoğun bir yemdir. Hindistan, Çin'den sonra dünyanın en büyük ikinci bezelye üreticisidir (Sharma ve ark., 2022).

Bezelye protein açısından zengindir içerisinde %58 nişasta ve %23 protein içerir. Besi üretimi, süt üretimi ve kümes hayvanı yem karışımlarında giderek daha fazla talep edilen bir bileşen olarak kabul görmektedir. Besi ve süt hayvanları yemleri %20-25, koyunlarda ise %40-45, kümes hayvanlarında ise %20-30 oranında kuru bezelye ile hazırlanan yemlerde başarılı sonuçlar alınmıştır. Kuru bezelye tanesinin işlenmesi ile hazırlanan hayvan yem rasyonlarında bezelye en az %10 oranında ilave edildiğinde karkas özelliklerini etkilemeden sığır etinin yumuşaklığını, sululuğunu ve lezzetini iyileştirebilir. Kuru bezelye tanesi mükemmel bir pelet bağlayıcıdır ve formül yemlerdeki besin yoğunluğuna katkıda bulunur. Bezelye samanı et sığırları için yem olarak yararlıdır. Yem için yetiştirilen kuru bezelye besleyici ve lezzetlidir. Yem bezelyesi ise genellikle yulaf veya arpa ile karışık yetiştirilir (Anderson ve ark., 2014).

Çeşit ve yetiştirildiği ekolojiye bağlı olarak tam çiçeklenme devresinde biçilen yem bezelyesinin kuru otu %17-23 arasında ham protein (HP) içermektedir (Uzun ve Aşık, 2012; Ateş ve Tekeli, 2017). Bezelye bitkilerinin tüm bitki aksamının yeşil gübre değerinin olması, yem üretiminde maliyetinin düşük olması, üretiminde teknoloji gereksiniminin düşük olması, kendisinden sonra gelen ürün için topraktaki fosforun alımını arttırması ve karışık ekimde azotun kullanım etkinliğini arttırması gibi önemli tarımsal özelliklere ve avantajlara da sahiptir (Açın, 2020).

Bezelye, yüksek verim için yabancı otlarla erken ve etkili mücadele gerektirir. Tek bir herbisit uygulamasıyla tüm yabancı otları kontrol etmek mümkün değildir (Harker ve ark., 2007). Parazit ot "*Orobanche crenata*", Orta Doğu ve Akdeniz bölgelerinde bezelye yetiştiriciliğini güçlü bir şekilde etkilemektedir. Dirençli çeşitler mevcut değildir ancak bezelyenin yabancı akrabalarında direnç tespit edilmiştir (Fondevilla ve ark., 2017).

Bezelye çeşitli mantar, bakteri ve virüs hastalıklarına karşı hassastır ve bu da üretimde önemli düşüşlere neden olur (Sharma ve ark., 2022). "*Didymella pisi*", 2018 yılında 150.000 hektar bezelye ekilen Montana'da verim kayıplarına neden olan bezelye Ascochyta yanıklığının etmenidir (Owati ve ark., 2019). Külleme (*Erysiphe* takımına ait parazit mantarların ortak adı) en yıkıcı baklagil hastalıklarından biridir (Sulima ve Zhukov, 2022). *Erysiphe pisi*'nin neden olduğu külleme, dünya çapında en yaygın bezelye hastalıklarından biridir. Ek olarak, iki ek türün, *Erysiphe trifolii* ve *Erysiphe baeumleri*'nin bezelye bitkisi patojenleri olduğu keşfedilmiştir (Devi ve ark., 2022). Kök çürüklüğü enfeksiyonlarının, mantar enfeksiyonlarının yanı sıra *Fusarium solani* ve *Rhizoctonia solani*, olumsuz ekonomik etkisi olan bu agresif mahsul hastalığına neden olur (Ketta ve Hewedy, 2021).

Yüksek sıcaklık, su kıtlığı, su birikintisi, don, tuzlu toprak ve toprakta besin eksikliği gibi çeşitli olumsuz abiyotik faktörler nedeniyle bezelye verimine olumsuz etkisi olur (Gondalia ve ark., 2022). Bitkilerin verimi, çevresinde maruz kaldığı çok sayıda abiyotik stresin birlikte etkileşiminden daha ileri düzeyde etkilenir (Hakeem ve ark., 2022). Yüksek sıcaklıklar generatif gelişimi birçok türde etkiler ve verim kaybına yol açar. Bezelyesi yüksek sıcaklığa duyarlıdır. Yüksek sıcaklıklar bezelye çiçeğinde yumurtalık gelişimini bozar (Osorio ve ark., 2022). Don stresi, kışlık bezelyede bitki ölümüne ve verimde azalmaya neden olan başlıca abiyotik streslerden biridir (Liu ve ark., 2017). Bezelye, hayvancılık ve insan beslenmesi için mükemmel bir protein kaynağıdır.

Ancak büyümesi, sulamalı koşullarda bitki yatması dahil olmak üzere çeşitli faktörler tarafından engellenmektedir (Yang ve ark., 2022).

Dane bezelyenin gübreleme gereksinimi yemlik bezelyeye göre daha yüksektir (Karagic ve ark., 2007). Molibden (Mo) nitrat alımı için önemlidir ve bor (B) bezelye büyümesi için gereklidir. Bakır (Cu) hücrel redoks durumu için önemlidir ve silikon (Si) bitki dokusunu güçlendirir. Konsantrasyona bağlı besin elementlerinin bezelye büyümesi, antioksidan sistemi ve mineral alımı üzerinde hem yararlı hem de zararlı etkileri olabilir (Sutuliene ve ark., 2022).

Kışlık yem bezelyesi saman üretimi açısından önemli bir yem bitkisi haline gelmektedir. Bitki boyu arttıkça kuru madde artar ancak alt boğumlardan yaprakların düşmesi nedeniyle protein verimi azalır. Yerel yem bezelyesi (*Pisum sativum ssp. arvense* L.) ekotipleri Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi'nde uzun yıllardır yaygın olarak yetiştirilmektedir (Tan ve ark., 2013).

Bezelye Türkiye'de ağırlıklı olarak sebze tüketimi için üretilmektedir. Yem bezelyesi olarak otundan faydalanılmaktadır. Kuru tane olarak üretimi yaygın değildir ve ithal edilmektedir. Türkiye'de "Bitki Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması Yönetmeliği" kapsamında 40 yem bezelyesi çeşidi, 60 sebze amaçlı bezelye çeşidi ve 3 adet kuru bezelye çeşidi kayıt altına alınmıştır (Ustaoglu, 2024).

İki tür (*Pisum sativum* ve *Vicia faba*), Avrupa'da hayvan beslemede ithal soya fasulyesine bölgesel alternatifler haline gelmektedirler. Farklı besi hayvanlarında önemli bir performans veya karkas kalitesi kaybı olmadan beslenebilirler. Bölgesel mevcudiyet ve buna bağlı olarak yoğun maliyetli, uzun ithalat lojistiğinden kaçınılması nedeniyle, tarla bezelyesi ve bakla fasulyesi, Batı Avrupa'da ekimde gerçek bir canlanma kazanmıştır (Walter ve ark., 2022).

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Mihailovic ve ark., (2007), 2002 sonbaharından 2005 yazına kadar, farklı coğrafi kökenlere sahip beş kışlık ve beş ilkbaharlık yem bezelyesi çeşidini karşılaştırdıkları bir çalışması yürütmüşler, ortalama olarak, kışlık çeşitlerin bitki boyu, yeşil yem ve kuru ot verimi daha fazla olmuştur. Kışlık çeşitlerde en yüksek verim 3,4 ton/da olmuştur. Baharlık çeşitlerde en yüksek yeşil kaba yem verimi 3,1 ton/da olmuştur.

Kertikov (2003), Bulgaristan'da 1996-2000 yıllarında iki kez hasat edilen kışlık bezelyenin yem kalitesindeki değişiklikleri belirlemek için bir çalışma yürütmüştür. Araştırmacı, ilk büyümeyle oluşan vejetasyon, ilk çiçek aşamasında ve alt bakla oluşumunun son aşamasında 3-4 günlük aralıklarla hasat edildiğini, yeniden sürmeyle ortaya çıkan büyümenin gelişiminin kaydedildiğini ve farklı fenolojik aşamalarda sekiz hasat yapıldığını, birincil büyümenin hasadı için en uygun dönemin erken çiçeklenme (55-70 cm bitki boyu) ve %25 çiçeklenme olduğunu, erken süt olum dönemlerinin ise yeniden sürme dönemleri için uygun bulunduğunu, ham protein veriminin kaba yem kalitesinde önemli değişikliklere yol açacak şekilde kontrol uygulamasından %42,2-%46,1 oranında yüksek tespit edildiğini bildirmiştir.

Sharma (2002), Hindistan'ın dört farklı eyaletinde farklı ekim tarihleri ve ekim normunun bezelyenin tohum verimine etkisini dört yıl süreyle incelemiş ve en yüksek bitki boyunu 88,2 cm, bitkide bakla sayısını 14,1 adet tespit etmiştir.

Vasileva ve Kosev, (2015), melezleme için dört ebeveyn bezelye formu (bahar tipi, *Pisum sativum ssp. sativum*; ve kış tipi, *Pisum sativum ssp. arvense*) kullanmış, en yüksek genetik korelasyonu bitki boyu ile toprak üstü/kök kütlesi, kök uzunluğu, sapların taze ağırlığı, sapın kuru ağırlığı arasında ölçmüşlerdir. Bezelye ıslahçıları yeşil kütle için yüksek verimli genotip seçerken sap kuru ağırlığı, kök kuru ağırlığı ve bitki başına nodül ağırlığı gibi özelliklere dikkat etmelidir.

Kosev, (2015), yem bezelyesinde tane verimliliği üzerinde kantitatif özelliklerin etkisini belirlemek ve ıslah çalışmaları için bir model geliştirilmek amacıyla doğrusal regresyon denklemi kullandığı çalışmada yüksek verimli yem bezelyesi bitkisi modelini, 60-70 cm ortalama bitki boyu, 8-10 bakla, bitki başına 30-40 tohum ve 160-260 g 1000 tane ağırlığı ile karakterize etmiştir. Timurağaoğlu ve ark., (2004) Ankara'da sulamadan

yazlık yetiştirilen beş farklı yemlik bezelye hattının iki yıllık ortalama bitki boyunu 66-97 cm, yeşil ot verimini 1,167-1,745 kg/da, kuru madde verimini 316-469 kg/da, HP oranını %17-21 ve HP verimini 65-83 kg/da arasında belirlemiştir.

Acar (2005) Karaman'da kış şartlarında Özkaynak yem bezelyesi çeşidinin bitki boyunu 51,4 cm ve yeşil ot verimi 1867 kg/da olarak saptamıştır.

Aşıcı (2006), 10 farklı yem bezelyesi genotipini ikinci ürün olarak yetiştirmiş, bitki boyunu 55,3-122,8 cm ve HP oranını %4,6-6,3 arasında, yeşil ot veriminin 2192-5191 kg/da, HP verimini ise 120-326 kg/da arasında tespit etmiştir.

Sayar ve Anlarsal (2008), Güneydoğu Anadolu'da kıraç koşullarda ICARDA kökenli 3 hat dahil toplam 18 yem bezelyesi genotipini kışlık olarak yetiştirilmişlerdir. Genotiplerin bitki boyunu 39,8-79,6 cm, yeşil ot verimini 885-1648 kg/da ve kuru ot verimini 189-333 kg/da arasında belirlemişlerdir.

Bilgili ve ark., (2010), Akdeniz iklimde sekiz farklı lokasyonda altı bezelye genotipinin yem verimini test etmişlerdir. Genotiplerin yem verimi 1,6-3,6 t/da arasında değişmiş, ortalama protein içerikleri %15,3 olmuştur.

Kadioğlu (2011), Erzurum'da yazlık olarak yem bezelyesi çeşitleri (Kirazlı ve Ürnlü) ile yaptığı çalışmada, bitki boyunu 72,4-57,2 cm, yaş ot verimlerini 1202-1278 kg/da, kuru madde verimleri 271-256 kg/da, otun HP oranını %20,8-20,4, otun HP verimini 55,8-51,8 kg/da, ADF oranını %25,2-24,5, NDF oranını %36,8-358 arasında saptamıştır.

Geren ve Alan (2012), üç yıl süreyle, İzmir-Ödemiş'de iki bezelye çeşidi ile yaptıkları araştırmada farklı ekim zamanları ve yılların ortalaması yeşil ot verimlerini 1883-5020 kg/da ve kuru madde verimlerini 410-899 kg/da arasında raporlamışlardır.

Kocer ve Albayrak (2012), Kirazlı yem bezelyesi çeşidinin Isparta'da yazlık ekimde iki yılın ortalaması kuru madde verimini 665 kg/da, HP oranını %16,1, HP verimini 107 kg/da, ADF oranını %25,8, NDF oranını %38,3, NYD değerinin 167 olarak belirlemişlerdir.

Mevlüt ve Albayrak (2012) bezelye çeşitlerinin yem verimi ve kalitesini üç farklı hasat aşamasında (çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve tohum dolum) incelemişlerdir. Artan büyümeyle birlikte CP, TDN ve RFV içerikleri azalmış ve sırasıyla %21,8-16,3, 71,8-66,1, 212,5-172,2 arasında değişmiştir. DM verimi, CP verimi, ADF

ve NDF içerikleri ise artmış ve sırasıyla 149-281 kg/da, 33,4-45,5 kg/da, %22,9-27,3, %31,1-36,5 arasında olmuştur.

Türk ve Albayrak (2012), dört farklı yem bezelyesi çeşidinin iki yıllık ortalama kuru madde verimini 181-224 kg/da, HP oranını %18,7-19,0, HP verimini 35,5-44,2 kg/da, ADF oranını %24,9-25,5, NDF oranını %33,5-34,1 ve nispi yem değerini 188-192 arasında tespit etmişlerdir.

Uzun ve Aşık (2012), dört farklı yem bezelyesi çeşidinin (Kirazlı, Ulubatlı, Gölyazı ve Ürünlü) verim ve kalite özelliklerini Bursa'da, iki yıl süre ile test etmişler, çeşitlerden sırasıyla 794,7 kg/da, 653,3 kg/da, 785,0 kg/da ve 694,1 kg/da kuru ot verimi, %14,3, %14,2, %14,6 ve %15,4 HP oranı, 102,4 kg/da, 84,5 kg/da, 104,8 kg/da ve 96,8 kg/da HP verimi elde etmişlerdir.

Kara, (2013) Erzurum'da ilkbahar ekiminde yem bezelyesinden (Kirazlı çeşidi), hasat zamanlarının ortalaması olarak 339 kg/da kuru ot verimi, %18,5 HP oranı, %28,5 ADF oranı, %37,4 NDF oranı ve 62,8 kg/da HP verimi olarak elde etmiştir.

Seydoşoğlu (2013), Diyarbakır'da 14 farklı yem bezelyesi genotipi ile yürüttükleri araştırmada, iki yıllık ortalamalara göre %50 çiçeklenmeye süresini 157,8-175,5 gün, bitki boyunu 37,6-67,6 cm, yeşil ot verimini 1143-2418 kg/da ve kuru ot verimini 293-553 kg/da arasında ölçmüşlerdir.

Tan ve ark., (2013) Erzurum, Bayburt, Kars ve Ardahan'dan toplanan 61 çeşit farklı materyalden seçilen 18 yem bezelyesi ekotipini sulu koşullarda test etmişlerdir. Kuru madde verimleri 486-685 kg/da arasında değişmiştir.

Naydenova ve Kosev, (2015) sekiz farklı ilkbahar ve kışlık yem bezelyesi formunun yem değeri belirlemişlerdir. Ham protein oranı en yüksek değere (%23,5) tomurcuklanma dönemindeki hasatta ulaşmıştır. Kuru madde sindirilebilirliği en yüksek değere (70,0) tam bakla aşamasındaki hasatta ulaşmıştır.

Ay (2016), Taşkent yem bezelyesi çeşidini Yozgat'da yazlık etiği çalışmada iki yıllık ortalama kuru ot verimini 332 kg/da, HP oranını %20,5, HP verimini 68,5 kg/da, ADF oranını %29,1 ve NDF oranını %42,4 olarak belirlemiştir.

Kavut ve ark. (2016) Bornova-İzmir'de iki yıl süreyle üç farklı yem bezelyesi çeşidini (Kirazlı, Töre ve Taşkent) kullandıkları çalışmada, farklı sıra aralıklarında ortalama bitki boyunu 131,1-161,6 cm, yeşil ot verimini 3406-4201 kg/da, kuru madde verimini 636-762 kg/da arasında tespit etmişlerdir.

Ömeroğlu (2016) Isparta'da yem bezelyesi çeşitlerinin çiçeklenme gün sayısını 90,7- 104,3 gün, olgunlaşma süresini 124,3-142,7 gün, bitki boyunu 74,4-92,6 cm, yeşil ot verimini 907-1109 kg, kuru ot verimini 221-281 kg, protein oranını %17,4-19,2, protein verimini 41,7-52,0 kg/da, tohum verimini 114-205 kg, biyolojik verimi 362-434 kg/da, hasat indeksini %32,9-47,3 arasında saptamıştır.

Sayar ve Han (2016), Mardin-Kızıltepe'de Kirazlı ve Özkaynak çeşitlerinin iki yıllık ortalama bitki boyunu sırasıyla 72,7 cm ve 69,67 cm, yeşil ot verimini 2,24 t/da ve 2,03 t/da ve kuru madde verimini 556 kg/da ve 462 kg/da saptamışlardır.

Varol (2016) Sivas'da dört ticari bezelye çeşidi ve Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan 40 farklı yem bezelyesi genotipini incelemiş, çiçeklenme gün sayısını 271-295 gün, olgunlaşma süresini 283-317 gün, bitki boyunu 34,7-120,7 cm, tohum verimini 87-466 kg/da ve biyolojik verimi 120-809 kg/da bulmuştur.

Aslan (2017) Erzurum'da kışlık yem bezelyesi çeşitleri geliştirme çalışması dahilinde 20 hat ile 5 kontrol çeşidi (Taşkent, Özkaynak, Töre, Kirazlı ve Ürünlü) ile tarla denemeleri kurmuş, yem bezelyesi genotiplerinin kışı geçirme oranlarını %10-88 arasında bulmuştur. Bitki boyu değerleri 83,6-93,2 cm, kuru madde verimi 314,9-614,9 kg/da arasında değer almıştır.

Ateş ve Tekeli (2017) Edirne-Keşan'da iki yıl süreyle “Töre” yem bezelyesi çeşidini üç farklı taban gübresi uygulamasında yetiştirmiş ve bitki boyunu 120,4-135,3 cm, yeşil ot verimini 5097-5215 kg/da, kuru ot verimini 1079-1112 kg/da, HP oranını %17,5-18,4, NDF oranını %40,2-42,7 ve ADF oranını %31,3-34,1 arasında tespit etmişlerdir.

Çınar (2017), Taşkent yem bezelyesi çeşidini Çanakkale'de kışlık ektiği çalışmada, sıra arası ortalaması olarak bitki boyunu 116,3 cm, yeşil ot verimini 2706 kg/da, kuru ot verimini 423 kg/da, otun HP oranını %18,2, otun NDF oranını %42,3 ve otun ADF oranını %37,2 belirlemiştir.

Uzun ve ark. (2017), Bursa'da yemlik bezelye çeşitlerini (Ulubatlı, Kirazlı, Gölyazı ve Ürünlü) farklı ekim sıklıklarında iki yıl süreyle karşılaştırmışlardır. Ortalama kuru madde verimini 574-979 kg/da, HP oranını %15,6-18,7, HP verimini 89-162 kg/da, ADF oranını %27,5-31,5, NDF oranını %30,2-42,6, NYD değerini 144-186 arasında tespit etmişlerdir.

Yavuz (2017), Kırşehir'de Taşkent çeşidi yem bezelyesi kullanarak yürüttüğü araştırmada tam çiçeklenme devresinde çeşidin kuru ot verimini 310 kg/da, HP oranını %17,6, HP verimini 54,5 kg/da, ADF oranını %30,0, NDF oranını %40,2 ve nispi yem değerini 151 tespit etmiştir.

Yörük ve ark. (2017), Sivas'da dört adet ticari bezelye çeşidi (Gölyazı, Ulubatlı, Ürünlü, Kirazlı) ve Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanmış olan 60 adet yem bezelyesi genotipini inceledikleri araştırmada, bitki boyunu 79,3-128,7 cm, kuru otun HP oranını %15,5-16,3, yeşil ot verimini 1098-1535 kg/da, kuru ot verimini 317-466 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Bozkurt (2018), Bingöl'de 14 adet yem bezelyesi genotiplerini incelemiş, çeşitlerin; bitki boyunu 38,2-94,9 cm, yeşil ot verimini 723-1273 kg/da, kuru ot verimini 107-185 kg/da, HP oranını %7,6-13,8, NDF oranını %37,2-46,0 ve ADF oranını %27,7-35,0 arasında tespit etmiştir.

Çağan ve ark. (2018) altı adet farklı yem bezelyesi hattı ve sekiz adet yem bezelyesi çeşidi (Atos, Özkaynak, Retna, Gatem, Spring, Bolero, Ürünlü ve Gölyazı) olmak üzere toplam 14 genotipi Bingöl'de test etmişler, biçim verimini 160-887 kg/da, biçimde HP oranını %6,4-11,9, HP verimini 11,9-104,9 kg/da, ADF oranını %29,5-39,8, NDF oranını %39,1-51,2, SKM oranını %57,9-65,9, KMT oranını %2,35-3,08 ve NYD değerini 105-157 arasında tespit etmişlerdir.

Duman (2018) Özkaynak yem bezelyesi çeşidini Kırıkkale'de kışlık ekimle test etmiş, kuru ot verimini 118 kg/da, HP oranını %19,6, HP verimini 23,4 kg/da, ADF oranını %25,2, NDF oranını %40,5 ve NYD değerini 159 olarak belirlemiştir.

Karaköse (2018), Bingöl'de 22 farklı yem bezelyesi genotipinin kışlık ekimde bitki boyunu 47,3-96,7 cm, yeşil ot verimini 853-2442 kg/da, kuru ot verimini 264-581 kg/da, HP oranını %10,3-20,1, HP verimini 28,8-109,2 kg/da, ADF oranını %21,7-36,4, NDF oranını %33,2-43,4, SKM oranını %60,6-72,0, KMT oranını %2,7-3,6 ve NYD değerini 136-202 arasında rapor etmiştir.

Konuk ve Tamkoç (2018) Konya-Merkez ve Konya-Altınekin'de Ulubatlı, Kirazlı ve Özkaynak çeşitleri ile iki farklı yem bezelyesi hattının kışlık ve yazlık ekimde çiçeklenme gün sayısını 166,8-181,0 gün, bitki boyunu 76,1-98,6 cm, yeşil ot verimini 623-2393 kg/da ve kuru ot verimini 167-579 kg/da arasında tespit etmişlerdir.

Temel ve Keskin (2018) Iğdır'da Mart-Haziran arası vejetasyon devresinde dört farklı yem bitkisi çeşidinin ortalama bitki boyunu 96,2-109,5 cm, yaş ot verimini 1448-2133 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Cacan ve ark. (2019) Bingöl'de 14 adet yem bezelyesi genotipinin ortalama bitki boyunu 38,4-92,0 cm, yeşil ot verimini 874-1552 kg/da, kuru ot verimini 129-232 kg/da, HP oranını %10,2-16,9, HP verimini 15,8-38,4 kg/da, ADF oranını %27,6-34,9, NDF oranını %38,1-44,1 ve nispi yem değerini 130,9-166,4 arasında tespit etmişlerdir.

Özdemir ve Tamkoç (2019) tarafından yürütülen ikinci ürün yem bezelyesi araştırma denemeleri, yeşil ot verimi ve kısa dayanıklılık gibi önemli özellikler incelenmiştir. Çiçeklenme gün sayısını 51,6-72,0 gün ve bitki boyunun 43,3-105,0 cm arasında rapor etmiştir.

Özkaya (2019), Kirazlı yem bezelyesi çeşidinin farklı biçim zamanı ortalamasında bitki boyunu 66,8 cm, kuru ot verimini 278 kg/da, ADF oranını %28,6, NDF oranını %37,7, NYD değerini 165 ve HP oranını %16,5 olarak belirlemiştir.

Sarıkaya (2019) Eskişehir'de Taşkent ve Özkaynak bezelye çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarının ot verimi ve kalitesine etkileri incelenmiştir. Çeşitlerin sırasıyla bitki boyu 111,7 cm ve 111,2 cm, dal sayısı 4,0 adet ve 3,7 adet, yaş ot verimi 1559,5 kg/da ve 1370,2 kg/da, kuru madde verimi 316,0 kg/da ve 268,6 kg/da, HP oranı %14,9 ve %14,7, NDF oranı %36,6 ve %36,8, ADF oranı %22,9 ve %22,9 olarak belirlenmiştir.

Seydoğlu ve ark. (2019), Diyarbakır koşullarında 2016-2017 yılı kışlık vejetasyon döneminde, yem bezelyesi (*P. sativum* L.)'nin Gap Pembesi çeşidini kullanarak yürüttükleri araştırmada, biçim dönemlerinin ortalaması olarak çeşidin; HP oranını %14,16, ADF oranını %34,33 ve NDF oranını %43,72 olarak belirlemişlerdir.

Seydosoglu ve Bengisu (2019), GAP Pembesi yem bezelyesi çeşidinde, hasat periyodunun ortalaması olarak; HP oranını %16,04, ADF oranını %29,95, NDF oranını %43,74 ve nispi yem değerini 140,87 olarak belirlemişlerdir.

Açın (2020), Siirt ekolojik koşullarında bazı yem bezelyesi çeşitlerinin ot verimi ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla Özkaynak, Taşkent, Gölyazı, Kirazlı, Ulubatlı, Ürünlü, GAP Pembesi ve Livioletta yem bezelyesi çeşitleri ile tarla denemesi kurmuştur. Araştırmada, çeşitlere göre; çiçeklenme gün sayısı 155,0-177,7 gün, doğal bitki boyu 52,3- 101,4 cm, dal sayısı 1,9-3,5 adet/bitki, ana sap kalınlığı 3,50-5,93 mm, yeşil ot

verimi 1441,0-5013,3 kg/da, kuru ot verimi 291,1-925,4 kg/da, HP oranı %12,68-19,47, ADF oranı %32,53-37,20, NDF oranı %44,63-48,93, HP verimi 37,33-179,93 kg/da ve NYD 116,2-132,6 arasında değişkenlik göstermiştir. Araştırmadan elde edilen bir yıllık sonuçlara göre; Siirt ili iklim ve toprak şartlarında, kışlık ara ürün olarak yem bezelyesi yetiştiriciliğinde, yeşil ve kuru ot üretimi amacıyla Özkaynak çeşidinin kullanılması önerilebilir.

Ates ve Tenikecier (2020), Kırklareli'de kış koşullarında altı yem bezelyesi genotipi ile yürüttükleri araştırmada, tam çiçeklenme devresinde yeşil ot verimini 3566-5033 kg/da, kuru ot verimini 645-1177 kg/da, HP oranını %17,95-18,67, NDF oranını %41,28-41,87 ve ADF oranını %30,13-31,00 arasında belirlemişlerdir.

Erkovan ve ark. (2020) Eskişehir'de Özkaynak ve Taşkent çeşitlerini onbahar (Ekim ortası) ve geç sonbahar (Kasım ortası) ekim zamanlarında farklı ekim sıklığında test etmişler, ortalama bitki boyu sırasıyla 109,71 cm ve 109,72 cm, dal sayısı 5,6 adet ve 5,4 adet, yaş ot verimi 1730 kg/da ve 1761 kg/da olmuştur.

İleri ve ark. (2020) Eskişehir'de ikinci ürün yem bezelyesi üretiminde farklı ekim sıklıklarında (80, 100 ve 120 tohum/m²) en yüksek yaş ot verimini (2189 kg/da) 100 tohum/m² ekim sıklığında elde etmiş, en düşük yaş ot verimini (1841 kg/da) 120 tohum/m ekim sıklığında tespit etmiştir.

Kadıoğlu ve ark. (2020) Erzurum'da toplam 16 yem bezelyesi genotipini üç yıl incelemiş, çiçeklenme süresini 55,0-62,8 gün, bitki boyunu 76,4-110,6 cm ve yeşil ot verimini 1587-2764 kg/da arasında tespit etmişlerdir.

Walter ve ark. (2022), bezelyenin (*Pisum sativum*) protein içeriğindeki değişimler üzerinde genetik değişkenlerin, yetiştirme periyodunun, meteorolojik parametrelerin, toprak bileşiminin ve yetiştirme koşullarının (geleneksel ve organik) etkilerini incelemiştir. Çeşit ve yetiştirme süresinin protein içeriği üzerinde en büyük etkiye sahip olduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte, çeşitli ekofizyolojik koşullar protein içeriğini bir dereceye kadar etkilemiştir. Özellikle yüksek sıcaklıklar ve sınırlı yağış, daha yüksek protein içeriğiyle bağlantılı olmuştur.

Yerlikaya (2022) Bursa ekolojik şartlarında geleneksel ekim ve doğrudan ekim yöntemine göre 2017-2018 üretim mevsiminde Kosmaj, Assas, Özkaynak, Gap Pembesi, Ürünlü, Töre ve Taşkent yem bezelyesi çeşitlerinin tarımsal özelliklerini incelemiştir. Deneme Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama arazisinde tesadüf

blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Yapılan çalışmada ekim yöntemleri arasında istatistiki öneme sahip bir fark görülmediği ve en yüksek tohum veriminin 227,17 kg/da ile Gap Pembesi çeşidine ait olduğu bildirilmiştir.

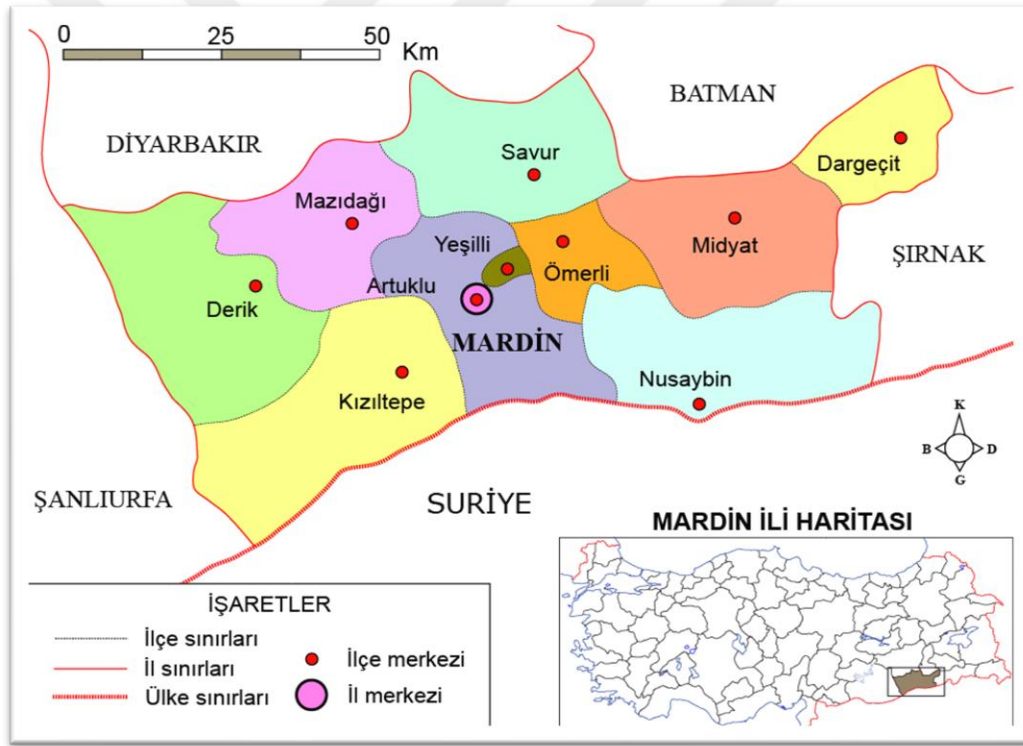
Ustaoglu (2024), Konya şartlarına uygun kışlık yemeklik kuru ve yemlik bezelye çeşitlerini geliştirmek amacıyla 2022-2023 yetiştirme sezonunda 14 yabancı çeşit, 3 yerli tescilli çeşit ve 3 yerli hat kullanılarak Konya Kadınhanı'nda iki lokasyonda denemeler yürütülmüştür. Kuru bezelye genotiplerinin kış dayanımı %11 ile %87 arasında, çiçeklenme gün sayıları 180,3-202 gün, bitki boyu 59,8- 140,5 cm, biyolojik verim 117-1080 kg/da, tane verimi 34-457 kg/da, 1000 tane ağırlığı 110,1-316,6 g, hasat indeksi %16,52-42,38 arasında değişmiştir. Kalite analizi sonuçlarına göre, ham protein %19,9-27,3, nişasta %39,7-46,6, ham yağ %0,7-1,2, ham selüloz %5,7-7,4, ham kül %2,7-3,0 arasında tespit edilmiştir. Deneme sonuçlarına göre soğuk stresine dayanım ve tane iriliği açısından Retrija çeşidi öne çıkmaktadır. Gıda kalite özellikleri açısından Ps13-2, Deren, Hubal ve Vitra ham protein, Astronaute, Ps317, Psx5 ve Irmak düşük selüloz, Green Wood, Irmak, Salamanca ve Guiduro yüksek nişasta içeriği ile ön plana çıkmıştır. Araştırmada genotiplerin özellikleri bakımından geniş bir çeşitliliğin olduğu görülmüştür.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yerinin genel tanımı ve bazı coğrafik özellikleri

Araştırmada tarla denemesi; Mardin ili Artuklu ilçesi Akıncı mahallesi çiftçi arazisinde 2022-2023 yılı yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Mardin ilinin; kuzeyinde Batman ve Diyarbakır, batısında Şanlıurfa, güneyinde Suriye, doğusunda Şırnak illeri bulunmaktadır. Siirt ili, $39^{\circ} 56' - 42^{\circ} 54'$ doğu boylamı ve $36^{\circ} 55' - 38^{\circ} 51'$ kuzey enlemi üzerinde yer almaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Araştırma alanı lokasyon haritası

Mardin ili toplam alanının %47,54'ünün %6'dan düşük eğim değerlerine sahip alanların Mardin ilinin güney kesimlerinde bulunduğu belirlenmiştir. Mardin ilinde yoğun olarak bulunan toprak türleri %43,65 ile kahverengi orman toprakları ve %42,57 kırmızımsı kahverengi toprak türleridir. Arazi kullanımına baktığımızda ilin %38,81'lik bölümünün meralardan, %25,38'lik bölümü fundalıklardan oluşmaktadır. Erozyon

bakımından Mardin İlinin %74,35'inin orta, şiddetli ve çok şiddetli erozyon içerisinde olduğu görülmüştür. Çalışma alanının %28,89'u I., II. ve III. sınıf arazi kabiliyetine sahip alanlardan oluşmaktadır. Toprak derinliği açısından ili %43,13'lük kısmının çok sığ ve sığ toprak özelliğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Mardin ilinde tarımsal üretimin yoğun olduğu arazilerin çoğunlukla eğim ve yükseklik değerleri düşük olan bölgelerde yoğunlaştığı saptanmıştır. Bölgedeki su probleminin ürün çeşidinde sınırlama meydana getirdiği ve erozyonun bölgenin en ciddi sorunları arasında olduğu belirlenmiştir. Bu problemlerin çözüme kavuşması halinde yörenin tarımsal üretimine katkı sağlayacaktır (Mercan ve Arpağ, 2020).

Mardin ili iklimi, Akdeniz iklimine benzer özellikler gösterir. Yazlar çok sıcak ve kurak geçerken, kışlar ise bol yağışlı ve soğuktur. Kış aylarında dağlık alanlarda zaman zaman kar yağışları görülürken ovalarda ise az miktarda kalıcı olmayan kar yağışları görülebilmektedir. Araştırmada, denemenin yürütüldüğü vejetasyon dönemi (Kasım 2022-Mayıs 2023) 'ne ait bazı iklim verileri incelendiğinde; adı geçen dönemde araştırma yılı sıcaklık ortalaması 12,18 °C olarak kaydedilmiş olup uzun yıllar sıcaklık ortalaması 7 °C ile benzerlik göstermiştir. Aynı dönemde; nispi nem ortalaması araştırma yılında %67,88 iken, uzun yıllar ortalaması ise %63,5 olarak kaydedilmiştir. Yem bezelyesi ekim-hasat dönemini kapsayan aylarda toplam 559,2 mm yağış düşmüş, uzun yıllar toplam 624,19 mm yağış düşmüştür (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Araştırma yerinin uzun yıllar (1941-2023) ve araştırma yılına ait bazı iklim verileri (Anonim, 2019a)

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)		Nispi nem (%)		Toplam yağış (mm)	
	Uzun yıllar (1941-2023)	2022-2023	Uzun yıllar (1941-2023)	2022-2023	Uzun yıllar (1941-2023)	2018-2019
Kasım	11,1	13,8	48,0	67,2	72,80	94,50
Aralık	5,50	8,40	61,2	76,8	108,5	150,3
Ocak	3,10	5,90	59,6	77,1	114,9	112,4
Şubat	4,20	7,70	55,2	69,9	102,9	65,30
Mart	8,00	11,3	57,9	68,4	97,60	84,50
Nisan	13,5	16,9	52,3	62,4	80,70	34,00
Mayıs	19,5	21,3	38,8	53,4	46,80	18,20
Toplam Ortalama	7,00	12,18	53,28	67,88	624,19	890,0

3.1.2. Araştırma yerinin toprak özellikleri

Araştırmada, tarla denemesi kurulmadan önce 0-20 cm derinlikten alınan ve analizi yapılan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 3.2’de verilmiştir. Araştırma toprakları killi-tınlı tekstürlü, tuzsuz, nötr karakterde olup; kireçli, organik madde ve alınabilir fosfor kapsamı az, alınabilir potasyum miktarı ise çok az düzeydedir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Araştırma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (0-20 cm)*

Toprak özelliği	Birim	Değeri
Kil	%	30,0
Kum	%	31,0
Silt	%	29,0
pH		6,98
Organik madde	%	1,47
Kireç (CaCO ₃)	%	4,83
Elektriksel iletkenlik	dS/m	0,03
Alınabilir fosfor	kg P ₂ O ₅ /da	5,44
Alınabilir potasyum	kg K ₂ O/da	14,4

*: Analizler, Siirt Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarı’nda yapılmıştır.

3.1.3. Araştırmanın bitkisel materyali

Araştırmada bitki materyali olarak; Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi’nden temin edilen “Özkaynak” ve “Taşkent”, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi’nden sağlanan “Gölyazı”, “Kirazlı”, “Ulubatlı” ve “Ürünü”, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’nden temin edilen “GAP Pembesi” ile özel firmadan sağlanan “Livioletta”, “Töre”, “Hat-1”, “Assas”, “Ateş”, “Arda”, “Kurtbey” yem bezelyesi [*P. sativum ssp. arvense* (L.) Poir.] çeşitleri kullanılmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Tarla deneme tekniği ve uygulanan tarımsal işlemler

Deneme alanı ön bitkisi buğday olup, buğday hasadından sonra tarla pulluk ile derin sürülmüş, daha sonra diskaro ve tırmık geçilmek suretiyle tarla ekime hazır hale getirilmiştir.

Araştırmada tarla denemesi, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Parsellerde sıra arası 25 cm olup, her parselde 6 sıra halinde ekim

planlanmıştır (Anonim, 2019b). Parsel boyu 4 m tutulmuş olup, bir parsel alanı 1,5 m x 4,0 m= 6,0 m²; parseller arasında 80 cm, bloklar arasında ise 2 m mesafe bırakılmış olup, toplam deneme alanı 17,6 m x 16,0 m= 281,6 m²'dir.

Ekimden önce, toprak analizleri (Tablo 3.2.) dikkate alınarak her parselde homojen miktarda olacak şekilde; 3 kg/da saf P₂O₅ hesabıyla fosforlu gübre (Triple süper fosfat, %43-44 P₂O₅) ve dekara 4 kg hesabıyla da azot (N)'lu gübre (Üre, %46 N) açılan sıralara uygulanmıştır.

Keseksiz, bastırılmış, yabancı otlardan temizlenmiş, nem ve besin maddelerince de yeterli düzeyde olan tohum yatağına, ekim işlemi; 27 Kasım 2022 tarihinde, m²'ye 100 adet canlı tohum gelecek şekilde (Anonim, 2019b) elle yapılmış, ekimden sonra toprak merdane ile tekrar bastırılmıştır.

Yem bezelyesi fidelerinin çıkışından çiçeklenme dönemine kadar geçen süreç içerisinde gerektiğinde yabancı ot kontrolü yapılmıştır.

Hasat işlemi tam çiçeklenme-bakla bağlama başlangıcında (Anonim, 2019b) (Şekil 3.2) yapılmış olup; hasat sırasında, her parselin başından ve sonundan 0,5 m'lik kısmı ile parsel kenarlarından birer sıra kenar tesiri olarak atılmıştır.



Şekil 3.2. Biçim devresindeki yem bezelyesi

3.2.2. Araştırmada incelenen özellikler

3.2.2.1. Doğal bitki boyu (cm)

Hasat öncesi her parselde rastgele belirlenen 10 bitki üzerinde; bitkinin doğal durumunu bozmadan, toprak yüzeyi ile bitkinin en uç noktası arasındaki yükseklik

ölçülmüş ve bu değerlerin ortalaması söz konusu parsel için ortalama doğal bitki boyu olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Hasat sonrası bitki boy ölçümü

3.2.2.2. Yeşil ot verimi (kg/da)

Her parselde, kenar tesirleri atıldıktan sonra geriye kalan kısım biçilerek tartılmış ve parsel verimleri belirlenmiş; hasat alanı dikkate alınarak dekara yeşil ot verimleri tespit edilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Her bir parselden elde edilen yeşil ot verim hesaplama (kg/da)

3.2.2.3. Kuru ot verimi (kg/da)

Her parselden elde edilen yeşil ot içerisinde rastgele 500 g'lık örnekler alınarak laboratuvara getirilmiş, bir süre hava kurusu ortamda soldurulmuş ve daha sonra kurutma dolabında 48 saat süreyle 70 °C'de kurutulmuştur. Kurutulan ot örnekleri hassas terazide tartılarak, örneklerin kuru ot ağırlıkları saptanmış; hesaplama yoluyla her parselden elde edilen yaş otların kuru ot oranları (%) belirlenmiştir. Her parsel için belirlenen bu kuru ot oranları, parsellerin yeşil ot verimleri ile çarpılarak dekara kuru ot verimleri tespit edilmiştir (Anonim, 2019b).



Şekil 3.5. Her parselden rastgele alınan 500 g'lık örneklerin kurutma aşaması

3.2.2.4. Ham protein (HP) oranı (%), asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranı (%) ve nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranı (%)

Kuru ot oranı belirlenen parsellere ait ot örnekleri her parsel için ayrı ayrı öğütülmüş ve analizlere hazır hale getirilmiştir. Öğütülen örneklerin HP, ADF, NDF oranları; Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Laboratuvarı'nda, NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy-Yakın Kızıl Ötesi Yansımaları Spektroskopisi) cihazı ile #IC-0904FE kalibrasyon seti (Anonymous, 2019) kullanılarak belirlenmiştir (Brognia ve ark., 2009).

3.2.2.5. Nispi yem değeri (NYD)

Kaba yemin hayvan tarafından tüketim potansiyeli ile sağlayacağı enerji değerinin tahminine yönelik bir indeks olan NYD (Van Dyke ve Anderson, 2000) tarafından geliştirilen aşağıdaki eşitlikler yardımıyla belirlenmiştir. Bunun için öncelikle; Eşitlik 1 yardımıyla sindirilebilir kuru madde (SKM, %), Eşitlik 2 ile kuru madde tüketimi (KMT, %) hesaplanmış, Eşitlik 3 yardımıyla da NYD saptanmıştır.

$$\text{SKM (\%)} = 88,9 - (0,779 \times \% \text{ ADF}) \quad (1)$$

$$\text{KMT (\%)} = 120 / \% \text{ NDF} \quad (2)$$

$$\text{NYD (\%)} = \% \text{ SKM} \times \% \text{ KMT} \times 0,775 \quad (3)$$

Yem bezelyesi çeşitlerinin kuru otunda belirlenen HP, ADF, NDF ve NYD verilerine göre otun kalite derecesinin değerlendirilmesinde (Rohweder ve ark. 1978) tarafından bildirilen Tablo 3.3.'teki değerler kullanılmıştır.

Tablo 3.3. Baklagil, buğdaygil ve baklagil-buğdaygil karışımları kuru otunun kalite standartları

Kalite standardı	HP (%)	ADF (%)	NDF (%)	NYD
En üstün kaliteli	> 19	< 31	< 40	> 151
1. kalite (çok iyi)	17-19	31-35	40-46	151-125
2. kalite (iyi)	14-16	36-40	47-53	124-103
3. kalite (orta)	11-13	41-42	54-60	102-87
4. kalite (kötü)	8-10	43-45	61-65	86-75
5. kalite (kabul edilmez)	< 8	> 45	> 65	< 75

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma sonucunda elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre JMP-Pro13 istatistiki paket programında analize tabi tutulmuştur. Analiz sonucunda ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD (0.05) testine göre gruplandırılmıştır. Genotip ve özellikler arası ilişkileri belirlemek amacıyla Genstat-12th istatistiki paket programı (VSN International 2011) kullanılmış, modellerin yorumlaması (Yan ve Tinker, 2006) tarafından bildirilen yöntemler ile yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Doğal Bitki Boyu

Yem bezelyesi çeşitlerinde belirlenen doğal bitki boyu ortalamaları Tablo 4.1’te, doğal bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.2’te sunulmuştur. En yüksek doğal bitki boyu 94,27 cm ile Ateş çeşidinde, en düşük değer ise 62,07 cm ile Livioletta çeşidinde belirlenmiştir (Tablo 4.1., Şekil 4.1.). Doğal bitki boyu yönünden çeşitler arasındaki bu farklılık istatistiki olarak $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Bitki boyuna (cm) ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Çeşit	Bitki boyu (cm)
Töre	82,0 bc
Özkaynak	74,83 de
Hat-1	75,27 de
Taşkent	93,63 a ¹
Assas	79,87 cd
Gap Pembesi	88,20 ab
Ürnlü	70,80 e
Ateş	94,27 a ¹
Arda	81,13 bcd
Kurtbey	91,20 a ¹
Kirazlı	74,73 de
Ulubatlı	69,27 ef
Livioletta	62,07 f
Gölyazı	63,40 f
Ortalama	78,68
LSD (0.05)	7,18**

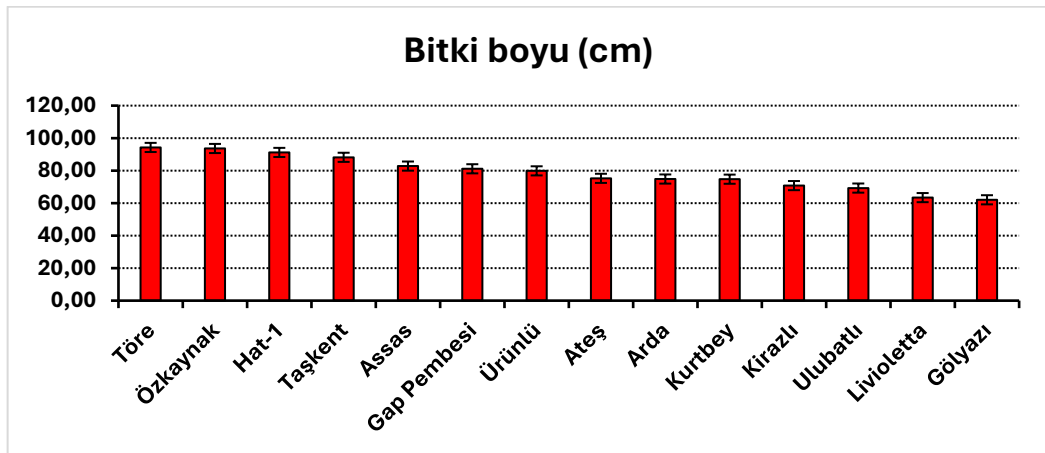
¹⁾Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05’e göre istatistiki olarak önemli fark bulunmamaktadır

Tablo 4.2. Bitki boyuna ait varyans analiz sonucu

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	2	17,0305	8,51525	0,4620
Çeşit	13	4321,6162	332,432	18,0357**
Hata	26	479,2295	18,432	
Genel	41	4817,8762		
C.V. (%)	5,45			

**, $P \leq 0,01$ düzeyinde önemlidir. Araştırmada incelenen yem bezelyesi çeşitleri arasında bitki boyu bakımından istatistik olarak önemli farklılık bulunmuştur ($P \leq 0,01$).

Bitki tür ve çeşitlerinde bitki boyu, bitkinin genetik yapısına bağlı olarak değişkenlik göstermekte (Gündüz, 2013; Ömeroğlu, 2016; Aslan, 2017); bunun yanı sıra, tarımsal uygulamalar farklılığı ve ekolojik ortam da, bitki boyunu etkileyen önemli faktörler içerisinde yer almaktadır. Bu nedenle araştırmada, aynı ekolojide optimum şartlar altında yetiştirilen çeşitlerdeki bitki boyu değerleri yönünden ortaya çıkan anlamlı farklılık, çeşitlerin genetik özelliklerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yem bezelyesi genotipleri ile farklı ekolojilerde yapılan çalışmalarda, bitki boyu yönünden çeşitler ve/veya hatlar arasında anlamlı farklılıkların olduğu ve genotiplerin ortalama bitki boyu değerlerinin 34,7-186,8 cm arasında değişim gösterdiği (Timurağaoğlu ve ark., 2004; Sayar ve Anlarsal, 2008; Seydoşoğlu, 2013; Tan ve ark., 2013; Karaköy ve ark., 2016; Sayar ve Han, 2016; Varol, 2016; Bozkurt, 2018; Kadioğlu ve Tan, 2018a; Cacan ve ark., 2019; Kadioğlu ve ark., 2020) rapor edilmiştir. Araştırmamızda ele alınan çeşitlere ait bitki boyu değerlerinin literatürdeki bu değişim aralığı sınırları içerisinde olduğu görülmüştür.



Şekil 4.1. Yem bezelyesi çeşitlerinin doğal bitki boyu

Ancak bitki boyu; farklı ekolojik şartlar altında ekolojik faktörlerin etkisine göre bitkilerin ortaya çıkardıkları, bir başka ifade ile değişen ekolojik şartlar karşısında bitkilerin uyum yeteneklerinin bir göstergesi olarak ortaya çıkan bir çeşit özelliğidir. Bu nedenle, farklı ekolojilerde yürütülen araştırmalar arasında bitki boyu bakımından farklılıklar olmakta ve çeşitler farklı performans gösterebilmektedir. Nitekim araştırmamızda bitki boyu yönünden Töre çeşidi öne çıkarken, kışlık ekimler ve araştırmamızda yer alan çeşitler dikkate alındığında; Seydoşoğlu (2013) Diyarbakır ekolojisinde araştırmamız bulgularında olduğu gibi Özkaynak çeşidinin en yüksek bitki boyuna sahip çeşit olduğunu, onu Kirazlı>Gölyazı>Ulubatlı çeşitlerinin takip ettiğini, Sayar ve Han (2016) Kızıltepe Ovası-Mardin ekolojisinde Kirazlı (Kirazlı>Özkaynak), Varol (2016) Sivas ekolojisinde Ulubatlı (Ulubatlı>Gölyazı>Ürünlü>Kirazlı), Konuk ve Tamkoç (2018) Konya ekolojisinde Kirazlı (Kirazlı>Ulubatlı>Özkaynak) çeşitlerinin öne çıktığını bildirmişlerdir. Erzurum ekolojisinde yürütülen farklı çalışmalarda ise bitki boyu yönünden Töre çeşidinin anlamlı bir şekilde en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiş (Aslan, 2017; Kadioğlu ve Tan, 2018a, 2018b); Töre çeşidini Aslan (2017) Özkaynak>Taşkent>Ürünlü>Kirazlı, Kadioğlu ve Tan (2018a) Kirazlı>Özkaynak>Taşkent>Ürünlü, Kadioğlu ve Tan (2018b) ise Özkaynak>Taşkent>Kirazlı>Ürünlü çeşitleri sıralamalarının izlediğini rapor etmişlerdir.

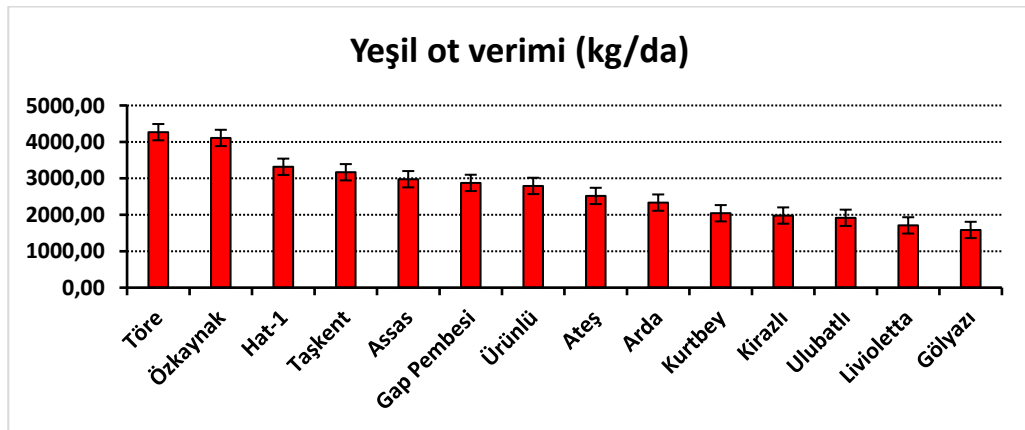
4.2. Yeşil Ot Verimi

Farklı yem bezelyesi çeşitlerinde tespit edilen yeşil ot verimlerine ait ortalama değerler Tablo 4.3'te, yeşil ot verimlerine ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.4.'te verilmiştir.

Tablo 4.3. Yeşil ot verimine (kg/da) ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Çeşit	Yeşil ot verimi (kg/da)
Töre	2041,67 fgh
Özkaynak	2975,67 bcd
Hat-1	1708,33 h
Taşkent	3166,67 bc
Assas	2791,67cde
Gap Pembesi	4266,67 a ¹
Ürünli	1916,67 gh
Ateş	1583,33 h
Arda	1978,33 gh
Kurtbey	3316,67 b
Kirazlı	2875,00 bcd
Ulubatlı	4108,33 a ¹
Livioletta	2333,33 efg
Gölyazı	2516,67 def
Ortalama	2684,21
LSD (0.05)	484,6344**

(1) Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05'e göre istatistiki olarak önemli fark bulunmamaktadır.



Şekil 4.2. Çeşitlerin yeşil ot verimi yönünden performansı

Tablo 4.4. Yeşil ot verimine ait varyans analiz sonucu

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	2	217515	108757,5	1,2973
Çeşit	13	27340960	2103151	25,0876**
Hata	26	2179638	83832	
Genel	41	29738113		
C.V. (%)	10,78			

**, $P \leq 0,01$ düzeyinde önemlidir. Araştırmada incelenen yem bezelyesi çeşitleri arasında yeşil ot verimi bakımından istatistiki olarak önemli farklılık bulunmuştur ($P \leq 0,01$)

Tablo 4.4' ün incelenmesinden de anlaşılacağı üzere, yeşil ot verimi bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli ($P \leq 0,01$) bulunmuştur. En yüksek yeşil ot verimi 4266,67 kg/da ile Gap Pembesi çeşidinden elde edilirken, en düşük yeşil ot verimi ise 1583,33 kg/da ile Ateş çeşidinde elde edilmiştir (Tablo 4.3. ve Şekil 4.2.). Pek çok araştırmada (Timurağaoğlu ve ark., 2004; Sayar ve Anlarsal, 2008; Geren ve Alan, 2012; Seydoşoğlu, 2013; Ömeroğlu, 2016; Sayar ve Han, 2016; Yörük ve ark., 2017; Karaköse, 2018; Temel ve Keskin, 2018; Cacan ve ark., 2019; Kadioğlu ve ark., 2020) da, araştırmamız bulgularında olduğu gibi, yem bezelyesi hat ve/veya çeşitleri arasında yeşil ot verimi yönünden anlamlı farklılıkların bulunduğu rapor edilmiştir.

Öte yandan, araştırma sonunda elde edilen yeşil ot verimleri, yem bezelyesi genotiplerinin kışlık olarak yetiştirildiği bazı araştırma sonuçları ile uyumlu (Geren ve Alan, 2012; Karaköse, 2018) iken, verimlerin bazı araştırma sonuçlarından yüksek (Sayar ve Anlarsal, 2008; Seydoşoğlu, 2013; Sayar ve Han, 2016; Konuk ve Tamkoç, 2018) olduğu görülmüştür. Bu farklılıkların; araştırmaların yürütüldüğü alandaki yağış ve sıcaklık rejimleri ile toprak özelliklerinin farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Buna ek olarak; bazı çeşitler, genetik yapıları gereği farklı ekolojik koşullarda, iklim ve toprak faktörlerinin de etkisine bağlı olarak, farklı performan gösterebilmektedir. Bu araştırmada, Şekil 4.4'ten de görüleceği üzere Gap Pembesi çeşidi diğer tüm çeşitlerden oldukça yüksek miktarda yeşil ot verimi sağlamıştır. Aynı çeşidin; kışlık ekildiği Karaman koşullarında 1867,3 kg/da yeşil ot ürettiği (Acar, 2005), Konya

ekolojisinde ikinci ürün olarak ekiminde 5191,2 kg/da yeşil ot verimi elde edildiği (Aşıcı, 2006), Diyarbakır ekolojik koşullarında araştırmamız bulgularında olduğu gibi çeşitler içerisinde en yüksek yeşil ot verimine (2219,1 kg/da) sahip olduğu (Seydoşoğlu, 2013), Isparta koşullarında yazlık ekiminde Gölyazı (1109 kg/da), Kirazlı (1070 kg/da), Taşkent (1057 kg/da) ve Ürnlü (955 kg/da)'nın ardından 954 kg/da'lık yeşil ot verimi ile istatistiksel açıdan dördüncü grubu oluşturduğu (Ömeroğlu, 2016), Mardin ili Kızıltepe Ovası koşullarında kışlık ekimde 2025 kg/da yeşil ot verimi sağladığı (Sayar ve Han, 2016), Bingöl ekolojik koşullarında kışlık yetiştiriciliğinde Ulubatlı (1446,3 kg/da) ve Kirazlı (1262,8 kg/da) çeşitlerinin ardından 924,0 kg/da yeşil ot verimi ile istatistiksel olarak farklı bir grubu oluşturduğu (Karaköse, 2018), Konya ekolojisinde kışlık olarak ekiminde 1803,9-1881,6 kg/da yeşil ot ürettiği (Konuk ve Tamkoç, 2018), Iğdır ekolojik koşullarında Mart-Haziran ayları vejetasyon devresinde GAP Pembesi (2132,8 kg/da) çeşidinden sonra gelerek 1758,6 kg/da yeşil ot ürettiği (Temel ve Keskin, 2018), Eskişehir koşullarında kışlık ara ürün tarımında Taşkent (1761,38 kg/da) çeşidinden sonra gelerek 1730,52 kg/da yeşil ot ürettiği (Erkovan ve ark., 2020) rapor edilmiştir.

4.3. Kuru Ot Verimi

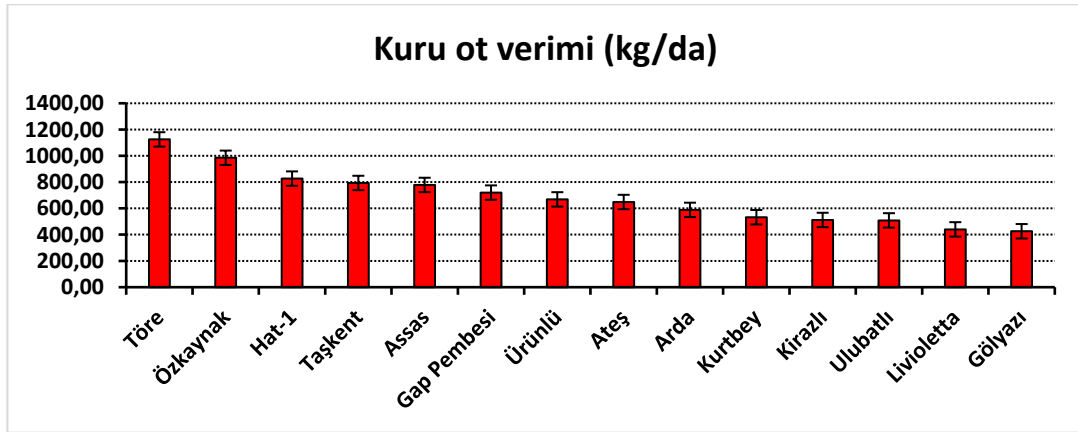
Farklı yem bezelyesi çeşitlerinde tespit edilen kuru ot verimlerine ait ortalama değerler Tablo 4.5.'de, kuru ot verimlerine ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.6'da verilmiştir.

Araştırmada en yüksek kuru ot verimi 1125,0 kg/da ile Gap Pembesi çeşidinde belirlenmiştir. Bunu, 985,0 kg/da kuru ot verimi ile istatistiksel olarak ikinci grubu oluşturan Ulubatlı çeşidi izlemiştir. En düşük kuru ot verimi ise aralarındaki farklılığın istatistiksel açıdan önemsiz olduğu ve istatistiki olarak üçüncü grubu oluşturan, 425,67 kg/da ile 588,33 kg/da arasında değişen miktarlarda kuru ot verimlerine sahip Ateş, Ürnlü, Arda, Hat-1, Livioletta ve Töre çeşitlerinde tespit edilmiştir (Tablo 4.5 ve Şekil 4.3). Çeşitler arasındaki bu farklılık istatistiki açıdan $p0\leq01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Kuru ot verimine (kg/da) ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Çeşit	Kuru ot verimi (kg/da)
Töre	588,33 fg
Özkaynak	793,33 c
Hat-1	511,67 gh
Taşkent	668,33 def
Assas	778,33 cd
Gap Pembesi	1125,0 a
Ürnlü	440,00 h
Ateş	425,67 h
Arda	508,33 gh
Kurtbey	826,67 c
Kirazlı	720,00 cde
Ulubatlı	985,00 ab
Livioletta	532,67 gh
Gölyazı	648,33 ef
Ortalama	682,26
LSD (0.05)	112,13**

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0,05'e göre istatistiki olarak önemli fark bulunmamaktadır.



Şekil 4.3. Çeşitlerin kuru ot verimi yönünden performansı

Çeşitler arasındaki bu farklılık, bitkilerin iklim ve toprak şartlarına gösterdikleri uyumdan kaynaklanmaktadır. Araştırmamıza konu olan çeşitlerle farklı ekolojilerde yapılan çalışmalarda bu durum açıkça görülmektedir. Şöyleki, Bursa koşullarında Kirazlı çeşidi, ortalama 794,7 kg/da (Uzun ve ark., 2012), 864,3 kg/da (Uzun ve ark., 2017) ve 749,0-979,0 kg/da (Asik ve ark., 2020) kuru ot verimi ile Gölyazı, Ürnlü ve Ulubatlı

çeşitlerinden daha yüksek kuru ot verimi vermiştir. Seydoşoğlu (2013) Diyarbakır ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada, çeşit bazında, aralarındaki farklılığın istatistiki olarak önemsiz olduğu Özkaynak (539,4 kg/da), Kirazlı (538,8 kg/da) ve Gölyazı (498,2 kg/da) çeşitlerinin öne çıktığını, Ulubatlı çeşidinin 371,8 kg/da kuru ot verimi ile bu çeşitleri takip ettiğini belirlemiştir. Ege Bölgesi koşullarında Kirazlı (636,4 kg/da) ve Taşkent (762,3 kg/da) çeşitleri arasında kuru madde verimi yönünden farklılığın istatistiksel anlamda önemli olmadığı (Kavut ve ark., 2016); Mardin-Kızıltepe koşullarında ise Kirazlı çeşidinin (556,1 kg/da) Özkaynak (461,9 kg/da) çeşidinden daha çok kuru madde verimi verdiği (Sayar ve Han, 2016) saptanmıştır. Erzurum şartlarında en yüksek kuru madde veriminin Taşkent çeşidinden elde edildiği (614,9 kg/da), Özkaynak çeşidinin veriminin (608,0 kg/da) Taşkent çeşidinden istatistiksel olarak farksız olduğu, çeşitler arasında Ürnlü 314,9 kg/da ve Kirazlı 319,7 kg/da kuru madde verimi ile alt sıralarda yer aldığı rapor edilmiştir (Aslan, 2017). Yine Erzurum şartlarında yürütülen bir başka araştırmada, Özkaynak çeşidinin 878,3 kg/da ortalama kuru madde verimi verdiği, bunu 818,7 kg/da ile Taşkent, 770,0 kg/da ile Ürnlü ve 609,1 kg/da ile de Kirazlı çeşidinin izlediği rapor edilmiştir (Kadıoğlu ve Tan, 2018a). Bingöl koşullarında kuru ot verimi yönünden Ulubatlı>Kirazlı>Gölyazı>Özkaynak>Taşkent sıralamasının (Karaköse, 2018), Konya koşullarında Özkaynak>Kirazlı>Ulubatlı sıralamasının (Konuk ve Tamkoç, 2018) olduğu, Eskişehir koşullarında yürütülen çalışmada ise Taşkent (316,0 kg/da) ve Özkaynak (268,6 kg/da) çeşitlerinin kuru madde verimlerinin istatistiksel olarak farksız olduğu (Sarıkaya, 2019) ifade edilmiştir. Ayrıca, yem bezelyesinin kışlık olarak yetiştirildiği önceki çalışmalarda bu sonuçların, genel olarak araştırmamız bulguları ile de benzerlik gösterdiği söylenebilir. İlavenen, araştırmamızda Özkaynak çeşidinin hem yeşil ot verimi hem de kuru ot verimi yönünden büyük farkla öne çıkmasında; bitki boyu, dallanma, sap kalınlığı gibi vejetatif aksamı etkileyen tarımsal ölçüm değerlerinin yüksek olmasının yanı sıra, gelişme süresinin de - Taşkent çeşidi ile birlikte diğer çeşitlerden daha uzun olmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

Yem bezelyesinin hat ve çeşitlerinin kışlık olarak yetiştirildiği farklı ekolojilerde yapılan çalışmalarda kuru ot veriminin 118,9-979,0 kg/da arasında değiştiği tespit edilmiştir (Sayar ve Anlarsal, 2008; Uher ve ark., 2008; Geren ve Alan, 2012; Uzun ve ark., 2012, 2017; Seydoşoğlu, 2013; Sayar ve Han, 2016; Kavut ve ark., 2016; Aslan,

2017; Çınar, 2017; Yavuz, 2017; Duman, 2018; Kadioğlu ve Tan, 2018a; Karaköse, 2018; Konuk ve Tamkoç, 2018; Sarıkaya, 2019; Asik ve ark., 2020). Literatürdeki bu değişim aralığına göre; Siirt ekolojik koşullarında yem bezelyesi çeşitlerinden sağlanan kuru ot verimlerinin bazı araştırma verileriyle uyumlu, diğer bazı değerlerden ise daha yüksek olduğu görülmüştür. Kuru ot verimleri yönünden farklı sonuçların elde edilmesi, araştırmaların farklı iklim ve toprak koşullarında farklı genotiplerle yürütülmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 4.6. Kuru ot verimine ait varyans analiz sonucu

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	2	4106,0	2053	0,4573
Çeşit	13	1643829,5	126448,4	28,1640**
Hata	26	116732,6	4490	
Genel	41	1764668,1		
C.V. (%)	9,82			

**; $P \leq 0,01$ düzeyinde önemlidir. Araştırmada incelenen yem bezelyesi çeşitleri arasında kuru ot verimi bakımından istatistiki olarak önemli farklılık belirlenmiştir ($P \leq 0,01$).

Yem bezelyesi hat ve/veya çeşitleri arasında kuru ot verimi yönünden anlamlı farklılıkların olduğu diğer bazı araştırma sonuçlarında (Timurağaoğlu ve ark., 2004; Sayar ve Anlarsal, 2008; Turk ve Albayrak, 2012; Uzun ve ark., 2012, 2017; Seydoşoğlu, 2013; Ömeroğlu, 2016; Sayar ve Han, 2016; Yörük ve ark., 2017; Karaköse, 2018; Cacın ve ark., 2019; Asik ve ark., 2020) da rapor edilmiştir.

4.4. Sindirilebilir Kuru Madde (%)

Çeşitlere ait SKM oranları %63,28-72,39 aralığında değişim göstermiştir. En fazla SKM oranı %72,39 ile Kirazlı, %71,82 ile Özkaynak; en düşük SKM oranı ise %63,28 ile Gölyazı, %63,78 ile Gap Pembesi ve %64,53 ile Taşkent çeşitlerinden elde edilmiştir. SKM bakımından Kirazlı, Özkaynak, Kurtbey, Assas, Livioletta, Hat-1 ve Ateş %69,28-72,39 ile en iyi kalite sınıfında yer almışlardır (Tablo. 4.7).

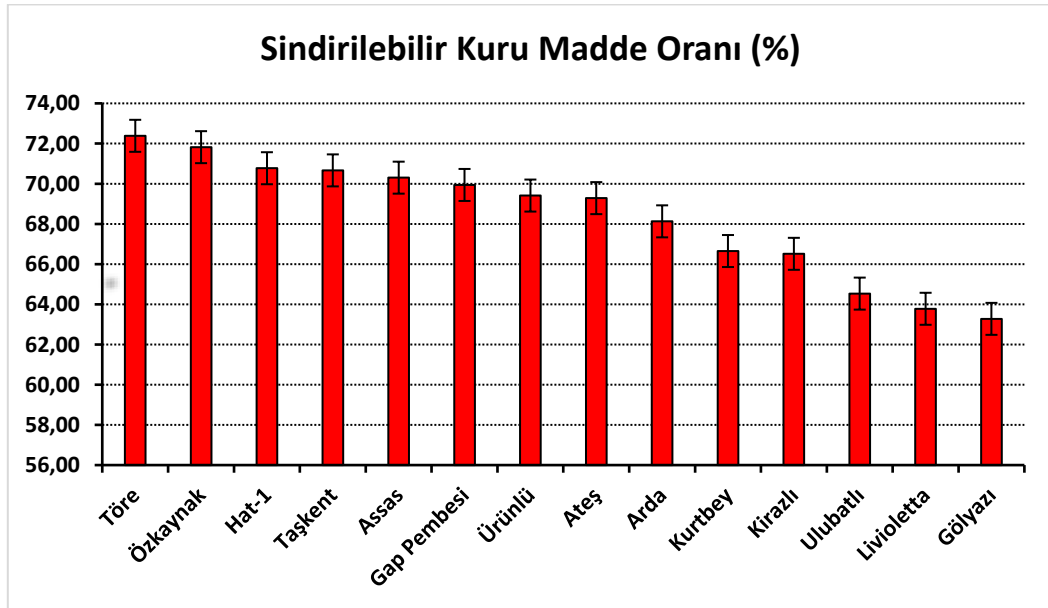
SKM değerlerine ilişkin bulgulara baktığımızda; Başbağ ve ark. (2009) 12 farklı yonca klonunda SKM oranını %69.06, Başbağ ve ark. (2011a) 14 farklı Trifolium türünde SKM oranını %38.2-71.0, Başbağ ve ark. (2011b) 10 farklı Vicia türünde SKM oranını

%61.86-69.35 ve Çaçan ve ark. (2012) bazı Medicago türlerinde SKM oranını %59.6-65.5 aralıklarında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Tablo 4.7. Sindirilebilir kuru madde (%) ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Çeşit	Sindirilebilir kuru madde (%)
Töre	70,77 bc ¹
Özkaynak	71,82 ab
Hat-1	69,41 cd ¹
Taşkent	64,53 g
Assas	70,30 bc ¹
Gap Pembesi	63,78 g
Ürünlü	66,65 ef
Ateş	69,28 cd ¹
Arda	66,51 f
Kurtbey	70,67 bc ¹
Kirazlı	72,39 a
Ulubatlı	68,13 de
Livioletta	69,94 c
Gölyazı	63,28 g
Ortalama	68,39
LSD (0.05)	1,58**

⁽¹⁾Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05'e göre istatistiki olarak önemli fark bulunmamaktadır.



Şekil 4.4. Çeşitlerin sindirilebilir kuru madde oranı yönünden performansı

Tablo 4.8. Sindirilebilir kuru madde (%) ait varyans analiz sonucu

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	2	0,27908	0,13954	0,1540
Çeşit	13	346,17168	26,62859	29,3923**
Hata	26	23,55526	0,9060	
Genel	41	370,00603		
C.V. (%)	1,39			

**; $P \leq 0,01$ düzeyinde önemlidir.

Araştırmada incelenen yem bezelyesi çeşitleri arasında sindirilebilir kuru madde oranı bakımından 0,05'e göre istatistiki olarak önemli fark belirlenmiştir ($P \leq 0,01$).

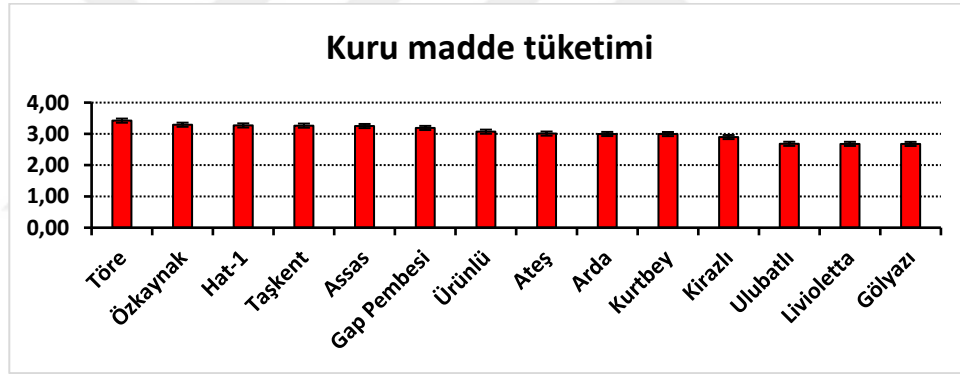
4.5. Kuru Madde Tüketimi

İncelenen yem bezelyesi çeşitlerine ait KMT oranları 2,68-3,42 aralığında değişim göstermiştir. En fazla KMT oranı 3,42 ile Hat-1, 3,29 ile Ateş, 3,27 Özkaynak, 3,26 ile Assas ve 3,25 ile Kurtbey; en düşük KMT oranı 2,68 ile Taşket, Arda ve Gölyazı çeşitleri aynı grupta yer alan çeşitlerden elde edilmiştir. KMT bakımından Ateş, Hat-1, Özkaynak, Assas, Kurtbey 3,25-3,42 arası oran ile en yüksek kalite sınıfında yer almıştır (Tablo 4.9). KMT değerlerine ilişkin bulgulara baktığımızda; Başbağ ve ark. (2009) 12 farklı yonca klonunda KMT oranını %4.28, Başbağ ve ark. (2011a) 14 farklı Trifolium türünde KMT oranını %2.30-10.57, Başbağ ve ark. (2011b) 10 farklı Vicia türünde KMT oranını %2.78-3.31 ve Çağan ve ark. (2012) bazı Medicago türlerinde KMT oranını %2.4- 3.1 aralıklarında olduğunu tespit etmişlerdir.

Tablo 4.9. Kuru madde tüketimine ait ortalamalar ve oluşan gruplar

ÇEŞİT	Kuru madde tüketimi
Töre	3.19 bcd
Özkaynak	3.27 ab
Hat-1	3.42 a
Taşkent	2.68 f
Assas	3.26 abc
Gap Pembesi	3.07 cde
Ürünli	2.90 e
Ateş	3.29 ab
Arda	2.68 f
Kurtbey	3.25 abc
Kirazlı	2.99 de
Ulubatlı	3.01 de
Livioletta	3.00 de
Gölyazı	2.68 f
Ortalama	3.05
LSD (0.05)	0.18**

**Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak önemli farklılık bulunmamaktadır.



Şekil 4.5. Çeşitlerin kuru madde tüketimi yönünden performansı

Tablo 4.10. Kuru madde tüketimine ait varyans analiz sonucu

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	2	0,0125180	0,006259	0,4536
Çeşit	13	2,3812251	0,183171	13,2750**
Hata	26	0,3587520	0,013798	
C.Total	41	2,7524952		
Cv (%)	3,85			

**; $P \leq 0,01$ düzeyinde önemlidir. Araştırmada incelenen yem bezelyesi çeşitleri arasında kuru madde tüketimi bakımından istatistiki olarak önemli farklılık belirlenmiştir ($P \leq 0,01$).

4.6. Ham Protein (HP) Oranı

Araştırmada incelenen yem bezelyesi çeşitlerinin kuru otunda belirlenen HP oranı değerleri Tablo 4.10.'da, bu değerlerle yapılan varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.11.'de verilmiştir. Tablo 4.10. incelendiğinde, en yüksek HP oranı istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Töre (%22,31) ve Ulubatlı (%21,66) çeşitlerinde; en düşük HP oranı ise GAP Pembesi (%17,27), Taşkent (% 19,36) ve Arda (%19,56) çeşitlerinde saptanmıştır (Şekil 4.6.). Çeşitler arasındaki bu farklılık istatistiki açıdan $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Protein (%) oranına ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Çeşit	Protein (%)
Töre	22,31 a
Özkaynak	21,37 abc ¹
Hat-1	20,84 a-d
Taşkent	19,36 d
Assas	20,37 bcd ¹
Gap Pembesi	17,27 e
Ürünlü	19,98 bcd ¹
Ateş	21,27 abc ¹
Arda	19,56 cd
Kurtbey	20,67a-d
Kirazlı	20,50 a-d
Ulubatlı	21,66 ab
Livioletta	20,25 bcd ¹
Gölyazı	20,18 bcd ¹
Ortalama	20,40
LSD (0.05)	1,85**

⁽¹⁾Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05'e göre istatistiki olarak önemli fark bulunmamaktadır.

Çeşitler arasındaki bu farklılığın, genetik özelliklerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ham protein oranı yönünden yem bezelyesi hat ve/veya çeşitleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu ve yem bezelyesi kuru otunun HP oranının kullanılan bitkisel materyale, uygulanan kültürel işlemlere ve ekolojik faktörlere bağlı olarak ortalama %10,2-21,0 arasında değişkenlik gösterdiği rapor edilmiştir (Timurağaoğlu ve ark., 2004; Uzun ve ark., 2012, 2017; Tan ve ark., 2013; Ömeroğlu, 2016; Çınar, 2017; Yörük ve ark., 2017; Karaköse, 2018; Cacan ve ark.,

2019). Araştırmamızda farklı çeşitlerde belirlenen HP oranlarının literatürdeki bu değişim aralığı içerisinde olduğu görülmüştür.

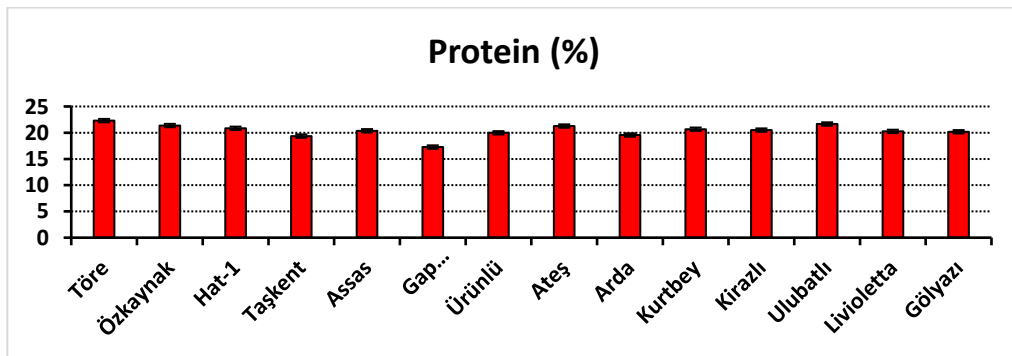
Tablo 4.12. Protein oranına ait varyans analiz sonucu

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	2	0,368939	0,18447	0,1501
Çeşit	13	57,162746	4,397134	3,5783**
Hata	26	31,950059	1,22885	
Genel	41	89,481744		
C.V. (%)	5,43			

**; $P \leq 0,01$ düzeyinde önemlidir.

Araştırmada incelenen yem bezelyesi çeşitleri arasında protein oranı bakımından istatistiki olarak önemli farklılık tespit edilmiştir ($P \leq 0,01$).

Öte yandan, araştırmamıza konu olan çeşitlerle yapılan farklı nitelikteki araştırmalar incelendiğinde, çeşitlerin farklı ekolojilerde farklı HP içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Örneğin, Kirazlı çeşidinde HP oranını, uygulanan işlemlerin ortalamasına göre; Kocer ve Albayrak (2012) Isparta ekolojisinde %16,08, Uzun ve Asık (2012) Bursa ekolojisinde %16,89, Özkaya (2019) Erzurum şartlarında %16,46 olarak belirlemişlerdir. GAP Pembesi çeşidinde Diyarbakır ekolojisinde, Seydosoglu ve Bengisu (2019) ortalama %16,04 ve Seydoşoğlu ve ark. (2019) ortalama %14,16 olarak saptamışlardır. Taşkent çeşidinde Yozgat koşullarında ortalama %20,46 (Ay, 2016), Kırşehir ekolojisinde ortalama %17,54 (Yavuz, 2017), Kırıkkale şartlarında Özkaynak çeşidinde %19,66 (Duman, 2018) olarak tespit edilmiştir



Şekil 4.6. Çeşitlerin protein oranı yönünden performansı

Ham protein oranı yem kalitesinin değerlendirilmesinde en önemli kriterlerden birisidir (Stokes ve Prostko, 1998; Budaklı Carpıcı ve Celik, 2014). Meen (2001), HP

oranının yemin sindirilebilirliği üzerine etkisi olduğunu, genel olarak ruminantların ihtiyaçlarını karşılamak için yem rasyonlarında HP içeriğinin en az %7 düzeyinde olması gerektiğini vurgulamıştır. Buna göre araştırmada, yem bezelyesi çeşitlerinden elde edilen HP değerlerinin ruminantların beslenmesinde oldukça yeterli bir oranda olduğu söylenebilir. Diğer yandan, yem bezelyesi çeşitlerinin kuru otunda belirlenen HP oranı değerleri, Rohweder ve ark. (1978) tarafından bildirilen kalite sınıflamasına göre (Tablo 4.10.) değerlendirildiğinde; Töre ve Ulubatlı çeşitlerinin “en üstün kaliteli”, Özkaynak, Ateş ve Hat-1 çeşitlerinin “iyi”, Kurtbey, Kirazlı ve Assas çeşitlerinin ise “orta” kalitede kuru ot ürettikleri de söylenebilir.

4.7. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF) Oranı

Bitkilerin yapısal karbonhidratlar içerisinde yer alan ve selüloz ve ligninden oluşan ADF oranı (Carlier ve ark., 2009), kaba yemlerde toplam sindirilebilir besin maddelerinin iyi bir göstergesidir (Gürsoy ve Macit, 2014). ADF seviyeleri arttığında, kaba yemin sindirilebilirliği genellikle azalır; bu nedenle, kaba yemlerde ADF oranının düşük olması arzu edilir (Van Soest, 1994; Stokes ve Prostko, 1998; Kaya, 2008).

Araştırmada, en düşük ADF oranı %21,20 ile Kirazlı çeşidinde belirlenmiş, bunu %21,92 ile Özkaynak ve %23,27 ile Töre çeşitleri takip etmiştir. En yüksek ADF oranı %32,89 ile Gölyazı çeşidinde elde edilmesine rağmen, Gölyazı çeşidi ile GAP Pembesi, Taşkent, Arda ve Ürünlü çeşitlerinin ADF içerikleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır (Tablo 4.12. ve Şekil 4.7.). ADF oranı yönünden çeşitler arasındaki bu farklılık istatistiki açıdan çok önemli ($p \leq 0,01$) bulunmuştur (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. ADF (%) oranına ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Çeşit	ADF (%)
Töre	23,27 ef
Özkaynak	21,92 fg
Hat-1	25,02 de
Taşkent	31,28 a ¹
Assas	23,87 ef
Gap Pembesi	32,25 a ¹
Ürünlü	28,56 bc
Ateş	25,18 de
Arda	28,74 b
Kurtbey	23,41 ef
Kirazlı	21,20 g
Ulubatlı	26,66 cd
Livioletta	24,34 e
Gölyazı	32,89 a ¹
Ortalama	26,33
LSD (0.05)	2,02**

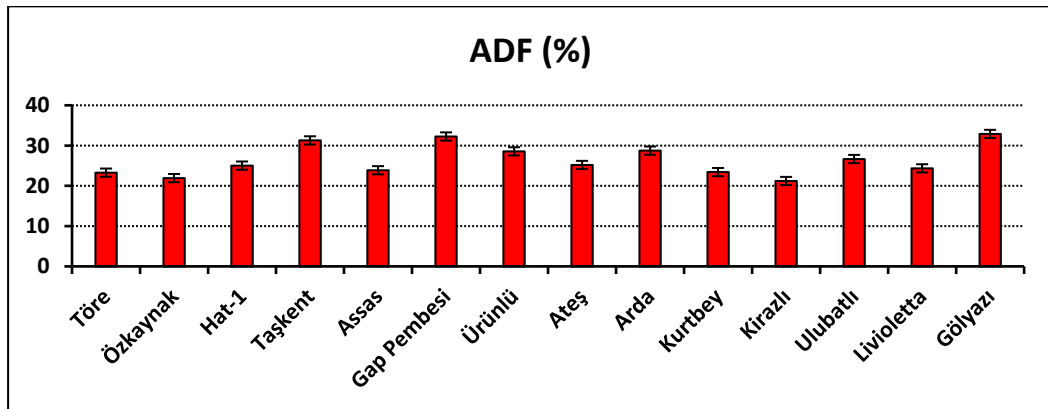
⁽¹⁾Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak önemli farklılık bulunmamaktadır.

Tablo 4.14. ADF oranına ait varyans analiz sonucu

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	2	0,45990	0,22995	0,1540
Çeşit	13	570,44874	43,88067	29,3923**
Hata	26	38,81619	1,4929	
Genel	41	609,72483		
C.V. (%)	4,64			

**, P≤0,01 düzeyinde önemlidir.

Araştırmada incelenen yem bezelyesi çeşitleri arasında ADF oranı bakımından istatistiki olarak önemli farklılık bulunmuştur (P≤0,01).

**Şekil 4.7.** Çeşitlerin ADF oranı yönünden performansı

ADF oranı yönünden yem bezelyesi genotipleri arasında -araştırmamız bulgularında olduğu gibi- istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu bazı araştırma sonuçlarında da ifade edilmiştir (Tan ve ark., 2013; Uzun ve ark., 2017; Karaköse, 2018; Cacan ve ark., 2019). ADF oranını; Tan ve ark. (2013) yem bezelyesi ekotiplerinde %21,53-27,88, Ulubatlı, Kirazlı, Gölyazı ve Ürnlü çeşitlerinde Turk ve Albayrak (2012) %24,87-25,45 ve Uzun ve ark. (2017) %27,5-31,5 arasında değiştiğini, Çınar (2017) Taşkent çeşidinde ortalama %37,17 olduğunu rapor etmişlerdir. Bingöl ekolojik koşullarında yürütülen araştırmalarda, Karaköse (2018) Ulubatlı, Taşkent, Kirazlı, Özkaynak ve Gölyazı çeşitlerinde sırasıyla %29,3, %29,0, %33,4, %30,3 ve %27,1; Cacan ve ark. (2019) Özkaynak, Ürnlü ve Gölyazı çeşitlerinde sırasıyla %32,6, %31,0 ve %33,2 olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamızda yem bezelyesi çeşitlerinde saptanan ADF içerikleri, literatürdeki bu değerlerin bir miktar üzerinde olduğu görülmektedir. ADF oranının diğer çalışmalardan yüksek oluşunda iklim faktörlerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim Stokes ve Prostko (1998) ve Beltzer (2003), yağış ve yüksek sıcaklığın bir yemde ADF'yi arttıran faktörler olduğunu ifade etmişlerdir.

ADF oranı düştükçe yem kalitesi artar (Joachim ve Jung, 1997). Bu nedenle ADF, yemlerde dikkate alınması gereken önemli kalite faktörleri arasında yer almaktadır (Stokes ve Prostko, 1998). Kaba yemlerin kalitesi ise; bitki türü, toprak verimliliği, olgunluk devresi, hasat ve depolama şartları ve iklim koşulları gibi bazı faktörler yanında bitki çeşidine de bağlıdır (Anonymous, 2001; Fulgueira ve ark., 2007). tYem kalite standardı dikkate alınarak, ADF içeriği yönünden yem bezelyesi çeşitlerinin yem kalitesi değerlendirildiğinde; Özkaynak ve Taşkent çeşitlerinin “iyi”, Kirazlı, GAP Pembesi, Ürnlü, Gölyazı, Ulubatlı ve Livioletta çeşitlerinin ise “çok iyi” kalitede kuru ot ürettikleri söylenebilir.

4.8. Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF) Oranı

Araştırmada incelenen yem bezelyesi çeşitlerinin kuru otunda belirlenen NDF oranı değerleri Tablo 4.14'te, bu değerlerle yapılan varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.15.'te verilmiştir.

Araştırmada, en düşük NDF oranı %44,63 ile Ulubatlı çeşidinde belirlenmiş, bunu %46,05 ile Taşkent, %46,11 ile Livioletta ve %46,48 ile GAP Pembesi çeşitleri takip etmiştir. En yüksek NDF oranı %48,93 ile Kirazlı çeşidinde elde edilmesine rağmen,

Kirazlı çeşidi ile Özkaynak, Gölyazı ve Ürünlü çeşitlerinin NDF içerikleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır (Tablo 4.14 ve Şekil 4.8). NDF oranı yönünden çeşitler arasındaki bu farklılık istatistiki açıdan çok önemli ($P \leq 0,01$) bulunmuştur (Tablo 4.15).

Literatürdeki bazı araştırma sonuçlarında (Tan ve ark., 2013; Uzun ve ark., 2017; Karaköse, 2018; Cacın ve ark., 2019) da NDF oranı yönünden yem bezelyesi genotipleri arasında anlamlı farklılıkların olduğu ifade edilmiştir.

Tablo 4.15. NDF (%) oranına ait ortalmalar ve oluşan gruplar

Çeşit	NDF (%)
Töre	37,67 cde
Özkaynak	36,71 de
Hat-1	35,08 e
Taşkent	44,82 a ¹
Assas	36,78 de
Gap Pembesi	39,11 bcd
Ürünlü	41,40 b
Ateş	36,47 de
Arda	44,92 a ¹
Kurtbey	36,92 de
Kirazlı	40,10 bc
Ulubatlı	40,07bc
Livioletta	40,07 bc
Gölyazı	44,85 a ¹
Ortalama	39,64
LSD (0.05)	2,74**
Ortalama	39,64
LSD (0.05)	2,74**

⁽¹⁾Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak önemli farklılık bulunmamaktadır.

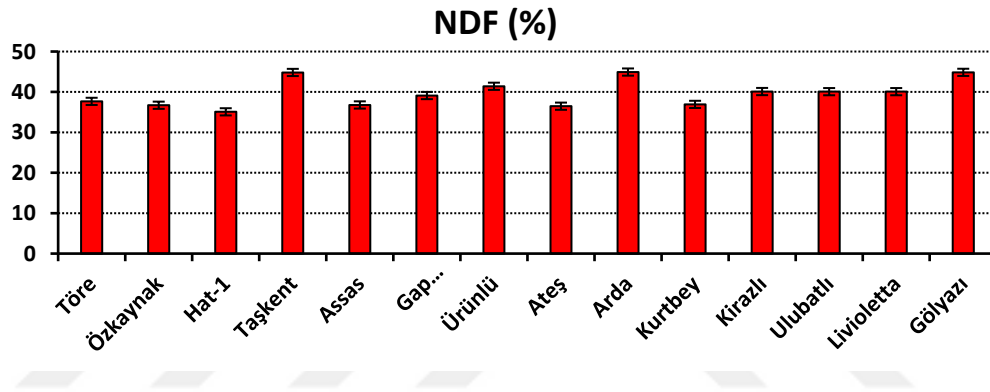
Tablo 4.16. NDF oranına ait varyans analiz sonucu

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	2	2,53576	1,26788	0,4648
Çeşit	13	433,83487	33,37191	12,2339**
Hata	26	70,92354	2,7278	
Genel	41	507,29418		
C.V. (%)	4,16			

**; $P \leq 0,01$ düzeyinde önemlidir.

Araştırmada incelenen yem bezelyesi çeşitleri arasında NDF oranı bakımından istatistiki olarak önemli farklılık belirlenmiştir ($P \leq 0,01$).

Farklı iklim özelliklerine sahip yörelerde, değişik genotiplerle yapılan çalışmalarda yem bezelyesi kuru otundaki NDF oranının %30,20-44,83 arasında değiştiği bildirilmiştir (Kocer ve Albayrak, 2012; Turk ve Albayrak, 2012; Tan ve ark., 2013; Ay, 2016; Kara, 2016; Çınar, 2017; Uzun ve ark., 2017; Yavuz, 2017; Duman, 2018; Karaköse, 2018; Cacan ve ark., 2019; Sarıkaya, 2019; Özkaya, 2019; Seydosoglu ve Bengisu, 2019; Seydoşoğlu ve ark., 2019; Ates ve Tenikecier, 2020). Araştırmamızda yem bezelyesi çeşitlerinde saptanan NDF içerikleri, literatürdeki bu değerlerden yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum, ekolojik faktörlerin ve her bir araştırmada kullanılan çeşitlerin olgunlaşma sürelerinin farklı oluşuna bağlanabilir.



Şekil 4.8. Çeşitlerin NDF oranı yönünden performansı

Bitkideki hücre duvarı bileşenlerinden (selüloz+lignin+hemiselüloz) oluşan NDF oranının ADF’de olduğu gibi düşük olması istenir (Van Soest, 1994; Kaya, 2008; Kutlu, 2008; Carlier ve ark., 2009). Yem kalite standardı dikkate alındığında, NDF içeriği yönünden; Ulubatlı, Taşkent, GAP Pembesi ve Livioletta çeşitlerinin “çok iyi” Özkaynak, Kırızlı, Ürünü ve Gölyazı çeşitlerinin ise “iyi” kalitede kuru ot ürettikleri söylenebilir.

4.9. Nispi Yem Değeri (NYD)

Yem kalitesini doğru bir şekilde değerlendirmek için HP, ADF ve NDF hatta mineral içerik gibi bir dizi faktörler dikkate alınmalıdır. Bu amaçla kullanılan NYD; yemin sindirilebilirlik ve tüketim potansiyelini ifade eden bir indeks olup, ADF ve NDF analizlerinden belirlenir (Stokes ve Prostko, 1998).

Yem bezelyesi çeşitlerinde tespit edilen nispi yem değerine ait ortalamalar Tablo 4.15.’de, bu verilerle yapılan varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.16.’da verilmiştir. Nispi

yem değeri yönünden yem bezelyesi çeşitleri arasında istatistiki olarak $p \leq 0,01$ düzeyinde önemli farklılık tespit edilmiştir (Tablo 4.16). En yüksek NYD, 132,6 ile Ulubathı çeşidinde saptanmış olup; bunu 126,9 ile Livioletta, 124,5 ile GAP Pembesi ve 123,9 ile Gölyazı çeşitleri takip etmiştir. NYD yönünden bu çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Araştırmada en düşük NYD, 116,2 ile Kirazlı çeşidinde belirlenmiştir (Tablo 4.15 ve Şekil 4.9).

Tablo 4.17. Nispi yem değerine ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Çeşit	Nispi yem değeri
Töre	174,94 ab
Özkaynak	181,98 a ¹
Hat-1	184,09 a ¹
Taşkent	134,01 f
Assas	177,84 ab
Gap Pembesi	151,67 de
Ürünlü	149,74 e
Ateş	176,77 ab
Arda	138,13 f
Kurtbey	178,03 ab
Kirazlı	167,94 bc
Ulubathı	159,00 cde
Livioletta	162,41 cd
Gölyazı	131,43 f
Ortalama	162,00
LSD(0.05)	11,29**

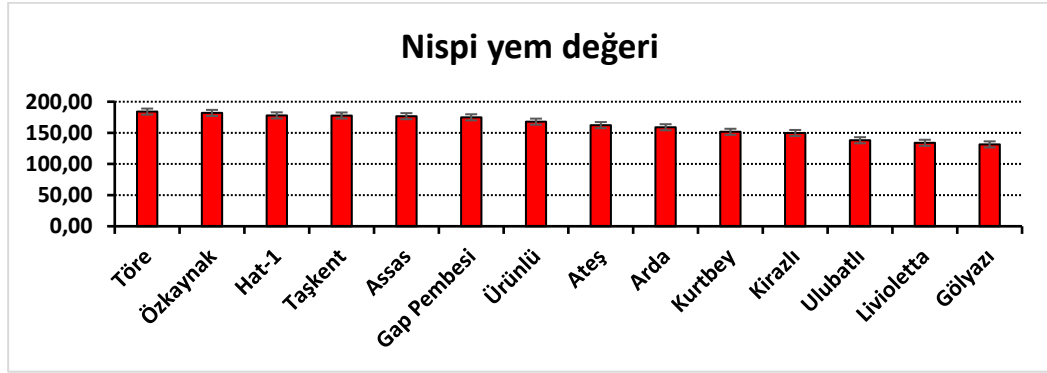
⁽¹⁾Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05'e göre istatistiki olarak önemli fark bulunmamaktadır.

Tablo 4.18. Nispi yem değerine ait varyans analiz sonucu

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	2	47,251	23,6255	0,5176
Çeşit	13	13109,194	1008,4	22,0929**
Hata	26	1186,736	45,644	
Genel	41	14343,181		
C.V. (%)	4,17			

**, $P \leq 0,01$ düzeyinde önemlidir.

Araştırmada incelenen yem bezelyesi çeşitleri arasında nispi yem değeri bakımından istatistiki olarak önemli farklılık belirlenmiştir ($P \leq 0,01$).



Şekil 4.9. Çeşitlerin Nispi Yem Değeri yönünden performansı

Ürnlü, Gölyazı, Ulubatlı ve Kirazlı çeşitlerinde; Isparta ekolojisinde yazlık yetiştiriciliğinde 188,3-192,1 (Turk ve Albayrak, 2012), Bursa ekolojisinde kışlık yetiştiriciliğinde 137,7-209,1 (Uzun ve ark., 2017) arasında değişen nispi yem değerleri tespit edilmiştir. Cacın ve ark. (2019) tarafından Bingöl ekolojik koşullarında yazlık olarak yapılan ekimlerde; Özkaynak, Ürnlü ve Gölyazı çeşitlerinde iki yıllık ortalama NYD sırasıyla 139,4, 150,0 ve 141,9 olarak belirlenmiştir. Kocer ve Albayrak (2012) ve

Özkaya (2019) Kirazlı çeşidinde sırasıyla 167,3 ve 165,7, Kara (2016) Ürnlü çeşidinde 124,8, Yavuz (2017) Taşkent çeşidinde 152,7, Duman (2018) Özkaynak çeşidinde 159,5, Seydosoglu ve Bengisu (2019) GAP Pembesi çeşidinde 140,9 ortalama nispi yem değerleri saptamışlardır. Araştırmamızda yem bezelyesi çeşitlerinde belirlenen nispi yem değerlerinin literatürde rapor edilen bu değerlerden düşük olduğu görülmüştür. Bunda farklı ekolojilerde yetiştirilen çeşitlerin, uygulanan kültürel işlemlerin farklılığına bağlı olarak ADF ve NDF oranlarının farklı olmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

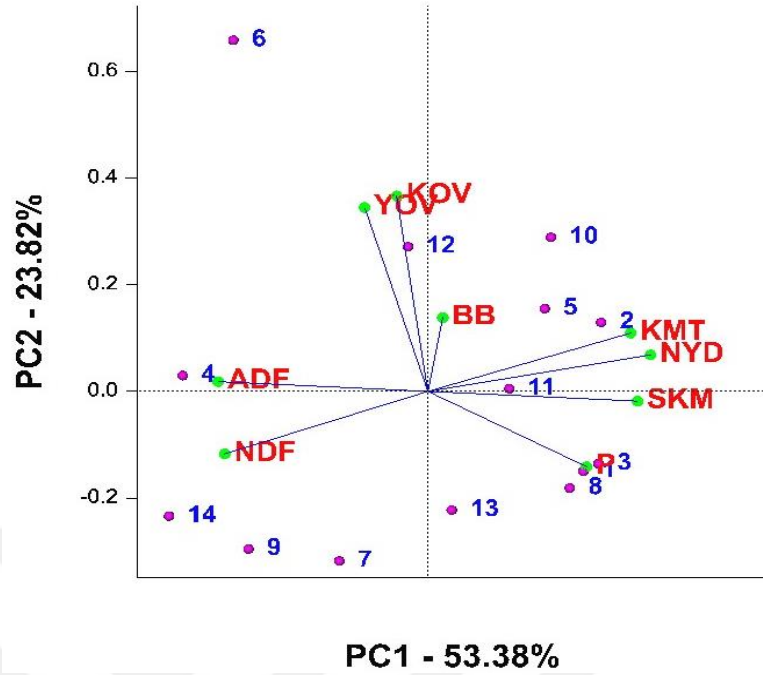
Araştırma sonuçları, düşük ADF ve NDF değerine sahip çeşitlerin nispi yem değerlerinin yükseldiğini göstermiştir. Bununla birlikte; yem bezelyesi çeşitlerinin nispi yem değerleri Rohweder ve ark. (1978) tarafından bildirilen sınır değerlerine göre karşılaştırıldığında; Hat-1 ve Özkaynak çeşitlerinin “çok iyi”, diğer çeşitlerin “iyi” sınıfında yer aldığı görülmüştür.

Tablo 4.19. İncelenen özellikler arası pairwise korelasyon analiz sonucu

	ADF	NDF	Protein	BB	YOV	KOV	SKM	KMT	NYD
ADF	1,0000								
NDF	0,6270**	1,0000							
P	-0,5247**	-0,2873	1,0000						
BB	0,0256	-0,1637	-0,1690	1,0000					
YOV	0,1967	0,0470	-0,3332**	0,1084	1,0000				
KOV	0,1222	-0,1272	-0,2981	0,1186	0,9445**	1,0000			
SKM	-1,0000**	-0,6270**	0,5247**	-0,0256	-0,1967	-0,1222	1,0000		
KMT	-0,6157**	-0,9962**	0,2954	0,1828	-0,0733	0,1076	0,6157**	1,0000	
NYD	-0,8208**	-0,9552**	0,4173**	0,1249	-0,1314	0,0284	0,8208**	0,9552**	1,0000

**, $P \leq 0,01$ düzeyinde önemlidir. ADF; Asit Deterjan Fiber, NDF; Nötral Deterjen Fiber, P; Protein, BB; Bitki boyu, YOV; Yeşil ot verimi, KOV; Kuru ot verimi, SKM; Sindirilebilir kuru madde, KMT; Kuru madde tüketimi, NYD; Nispi yem değeri

İncelenen özellikler arası ilişkiden elde edilen korelasyon sonucu Tablo 4.17.'de verilmiştir. Korelasyon analizinde özellikler arası ilişki düzeyi regresyon katsayısı (r) ile elde edilir ve bu r değeri ± 1 değerine yaklaştıkça özellikler arası korelasyon güçlenmektedir. Regresyon katsayısının ± 1 değerine eşit olması durumunda ise özellikler arasında doğrudan ilişki olduğundan bahsedilmektedir. Birçok araştırmacı korelasyon katsayısını baz alarak inceledikleri özellikler arasındaki ilişkiyi yorumlayabilmektedir (Karaköy ve ark., 2014). Tablo incelendiğinde; NDF ile ADF arasında pozitif ve anlamlı ($r=0,6270^{**}$, $P \leq 0,01$), Protein ve ADF arasında ise negatif ve anlamlı ($r=-0,5247^{**}$, $P \leq 0,01$) ilişki tespit edilmiştir. SKM ile ADF arasında doğrudan ($r=-1,000^{**}$, $P \leq 0,01$) korelasyon bulunmuştur. SKM ile NDF arasında negatif ve anlamlı ($r=-0,6270^{**}$, $P \leq 0,01$) ilişki söz konusudur. KMT ile ADF ($r=-0,6157^{**}$, $P \leq 0,01$) ve NDF ($r=-0,9962^{**}$, $P \leq 0,01$) arasında negatif ve anlamlı, KMT ile SKM arasında pozitif ve anlamlı ($r=0,6157^{**}$, $P \leq 0,01$) ilişki tespit edilmiştir. NYD ile ADF ($r=-0,8208^{**}$, $P \leq 0,01$) ve NDF ($r=-0,9552^{**}$, $P \leq 0,01$) arasında negatif ve anlamlı, NYD ile SKM ($r=0,8208^{**}$, $P \leq 0,01$) ve KMT ($r=0,9552^{**}$, $P \leq 0,01$) arasında pozitif ve anlamlı ilişki belirlenmiştir (Tablo 4.17).



Şekil 4.10. İncelenen özelliklerin ortalama verilerden elde edilen verilere ait genotip özellik ilişkisinin biplot analizi sonucu oluşan görüntü

Genotip-özellik ve özellikler arası ilişkiyi temsil eden scatterplot biplot grafiğinde vektörler arasındaki açı görünümünden faydalanılarak özellikler ve genotipler arası ilişki açıklanabilmektedir (Yan ve Tinker, 2006). Korelasyon analizinden farklı olarak özellikler arası ilişki görsel olarak sunulabilmekte ancak özellikler arasındaki ilişkinin önemlilik derecesi verilmemektedir. Bu nedenle sunulan biplot grafiklerinin korelasyon analizi ile desteklenmesi gerekmektedir. Scatterplot biplot modeline göre özellikleri temsil eden iki vektör arasındaki açı daraldıkça (KMT ile NYD) yüksek pozitif korelasyon, açı değeri arttıkça (YOV ile KMT) korelasyonun azaldığı, açı 90° olunca korelasyonun olmadığı söylenebilmektedir. Araştırmamızda KMT, NYD, SKM ve protein arasında güçlü ilişki görülmektedir. Koordinat düzleminde koordinat düzleminin saat yönünde ve saat yönünün tersinde konumlanan özellikler (KMT, SKM, NYD, P ve BB ile ADF, NDF, YOV ve KOV) arasında negatif ilişki bulunmaktadır. Araştırmada 1, 2, 3, 8 ve 11 nolu çeşitler KMT, NYD, SKM ve protein bakımından, 6 ve 12 nolu çeşitler KOV ve YOV bakımından, 4, 9 ve 14 nolu çeşitler ise ADF ve NDF yönünden ön plana çıkmıştır (Şekil 4.10.). Öten ve ark., (2017) kuru ot verimi ile yeşil ot verimi arasında pozitif yönlü ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Mardin ekolojik koşullarında, bazı yem bezelyesi [*P. sativum* ssp. *arvense* (L.) Poir.] çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2022-2023 yetiştirme sezonunda yürütülen bu çalışmada, elde edilen bulgulara ilişkin sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

1. Araştırmada; doğal bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein oranı, asit deterjanda çözünmeyen (ADF) lif oranı, nötral deterjanda çözünmeyen (NDF) lif oranı, kuru madde tüketimi, sindirilebilir kuru madde ve nispi yem değeri yönünden çeşitler arasında istatistiki açıdan $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli farklılık tespit edilmiştir.
2. Araştırma sonucunda, çeşitlere göre; bitki boyu 62,07 cm-94,27 cm, ADF %21,20, %32,89, NDF %35,08-%44,92, protein oranı %17,27-%22,31, yeşil ot verimi 1583,33 kg/da-4266,67kg/da, kuru ot verimi 425,7 kg/da-1125,00 kg/da, sindirilebilir kuru madde oranı %63,28-%72,39, kuru madde tüketimi 2,68-3,42 ve NDY 131,43-184,09 arasında değişkenlik göstermiştir.
3. Araştırmada, ortalama 177,7 günde %50 çiçeklenmeye erişen Gap Pembesi çeşidi; doğal bitki boyu, kuru ot verimi ve yeşil ot verimi gibi verime etkili parametreler yönünden en yüksek değerler göstermiş, 88,20 cm bitki boyu, 4266,67 kg/da yeşil ot verimi ve 1125,0 kg/da kuru ot verimi ile istatistiki yönden birinci grubu oluşturan çeşit olmuştur.
4. Yine Töre çeşidi; %22,31 HP oranı ile “en üstün kaliteli”, %23,27 ADF oranı, %37,67 NDF oranı ve 174,94 nispi yem değeri ile “iyi” kalite derecesinde yem üretmiştir.

5.2. Öneriler

Araştırmadan elde edilen bir yıllık sonuçlara göre; Mardin İli iklim ve toprak şartlarında, kışlık ara ürün olarak yem bezelyesi yetiştiriciliğinde, kalite açısından farklılık göstermiş olup, ot verimi açısından GAP Pembesi ve Ulubatlı çeşitleri kullanılması önerilebilir.

6. KAYNAKLAR

- Abdel-Hamid, A. M. and Salem, K. F., 2021. Breeding strategies of garden pea (*Pisum sativum* L.), in advances in plant breeding strategies: *Vegetable Crops* (pp. 331-377), Springer, Cham.
- Acar, İ., 2005. Kışlık Yem bezelyesi ekiminde bazı tahılların arkadaş bitki olarak kullanılması, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya.
- Açın, A., 2020. Siirt Ekolojik Koşullarında Bazı Yem Bezelyesi [*Pisum sativum* ssp. *arvense* (L.) Poir.] Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögelerinin Belirlenmesi, Yük. Lisans Tezi, *Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Siirt.
- Addo, P. W., Ossowski, P., MacPherson, S., Gravel, A. E., Kaur, R., Hoyos-Villegas, V., Lefsrud, M., 2022. Development of a Nuclear magnetic resonance method and a near infrared calibration model for the rapid determination of lipid content in the field pea (*Pisum sativum*), *Molecules*, 27(5), 1642.
- Anderson, V. L., Lardy, G. P., Uffelman, B. R., 2014. Field pea grain and forage for beef cattle, NDSU Extension Service.
- Anonim, 2019a. Mardin İli İklim Verileri, Meteoroloji Genel Müdürlüğü <https://en.tutempo.net/climate/>
- Anonim, 2019b. Baklagil Yem Bitkileri Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı [Yonca (*Medicago sativa* L.), Korunga (*Onobrychis viciifolia* Scop.), Üçgül Türleri (*Trifolium* L.), Fiğ Türleri (*Vicia* L.), Yem Bezelyesi (*Pisum sativum* spp. *arvense* L.), Mürdümük (*Lathyrus sativus* L.), Alaca Taç Otu (*Coronilla varia* L.), Gazal Boynuzu (*Lotus corniculatus* L.)]. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonymous, 2019. WinISI 4 Calibration Software: Ground, expandable equation packages (http://www.winisi.com/product_calibrations.htm), (Ziyaret tarihi: 20.06.2019).
- Asik, B.B., Uzun, A., Acikgöz, E., 2020. Seeding rate and cultivar impacts on nutrient uptake of field pea under fertile soil condition, *Chilean Journal of Agricultural Research*, 80 (1), 11-20.
- Aslan, B., 2017. Erzurum Şartlarında kışlık yem bezelyesi (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) geliştirme çalışmaları, Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum, 56s.
- Aşıcı, M., 2006. Bazı Bezelye hatlarının ikinci ürün olarak anıza ekimi, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya.
- Ates, E., and Tenikecier, H. S., 2020. Differences in ergocalciferol content and some agronomic characters among growth stages in six field pea genotypes, *Current Trends in Natural Sciences*, 9(17), 06-14.

- Ateş, E., ve Tekeli, A., 2017. Farklı taban gübresi uygulamalarının yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.)'nin ot verimi ve kalitesine etkisi, *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 13-16.
- Ay, İ., 2016. Yozgat Koşullarında yaygın fiğ ile yem bezelyesinin arpa ve yulaf ile karışımlarında uygun karışım oranının belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yozgat, 50s.
- Beltzer, M.P., 2003. Estudios de Byssochlamys nivea en ensilados de alfalfa y potencialidad de los mismos para la producción de patulina en microsilos experimentales, MSc Thesis, *Universidad Nacional del Litoral*, Argentina, 222p.
- Bilgili, U., Aysen, U., Sincik, M., Yavuz, M., Aydinoglu, B., Cakmakci, S., ve Mustafa, A., 2010. Forage yield and lodging traits in peas (*Pisum sativum* L.) with different leaf types, *Turkish Journal of Field Crops*, 15(1), 50-53.
- Bozkurt, A., 2018. Bingöl Ekolojik koşullarında bazı yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) genotiplerinin verim ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, *Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bingöl, 79s.
- Brogna, N., Pacchioli, M.T., Immovilli, A., Ruozzi, F., Ward, R., Formigoni, A., 2009. The use of near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS) in the prediction of chemical composition and in vitro neutral detergent fiber (NDF) digestibility of Italian alfalfa hay, *Italian Journal of Animal Science*, 8 (Suppl. 2), 271-273.
- Budaklı Carpıcı, E., and Celik, N., 2014. Forage yield and quality of common vetch mixtures with triticale and annual ryegrass, *Turkish Journal of Field Crops*, 19 (1), 66-69.
- Cacan, E., Kokten, K., Bakoglu, A., Kaplan, M., Bozkurt, A., 2019. Evaluation of some forage pea (*Pisum arvense* L.) lines and cultivars in terms of herbage yield and quality, *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 23 (3), 254-262.
- Carlier, L., Van Waes, C., Rotar, I., Vlahova, M., Vidican, R., 2009. Forage quality evaluation, *Bulletin UASVM Agriculture*, 66 (1), 216-230.
- Castro-Montoya, J. M., and Dickhoefer, U., 2020. The nutritional value of tropical legume forages fed to ruminants as affected by their growth habit and fed form: A systematic review, *Animal Feed Science and Technology*, 269, 114641.
- Çağan, E., Aydın, A. ve Başbağ, M. "Bingöl Üniversitesi yerleşkesinde yer alan bazı baklagil yem bitkilerine ait kalite özelliklerinin belirlenmesi." *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 2(1), 105-111.
- Çağan, E., Kaplan, M., Kökten, K., Tutar, H., 2018. Evaluation of some forage pea (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) lines and cultivars in terms of seed yield and straw quality, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8 (2), 275-284.
- Çınar, Ç., 2017. Farklı sıra aralıklarının bazı yem bezelyesi çeşitlerinin verim ve kalitesi üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Çanakkale, 51s.
- Devi, J., Mishra, G. P., Sagar, V., Kaswan, V., Dubey, R. K., Singh, P. M., Behera, T. K., 2022. Gene-Based Resistance to Erysiphe Species Causing Powdery Mildew Disease in Peas (*Pisum sativum* L.), *Genes*, 13(2), 316.

- Dewhurst, R., 2013. Milk production from silage: comparison of grass, legume and maize silages and their mixtures, *Agricultural and Food Science*, 22(1), 57-69.
- Duman, İ., 2018. Kırıkkale şartlarında yem bezelyesi ve macar fiğinin tritikale ile karışımlarında uygun karışım oranının belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Yozgat Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yozgat, 49s.
- Erkovan, Ş., İleri, O., Erkovan, H. İ., Koç, A., 2020. Eskişehir ekolojisinde uygun ekim zamanı ve ekim sıklığının yem bezelyesinin yaş ot verimi ve bazı özelliklerine etkisi, *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(1), 225-232.
- Fondevilla, S., Flores, F., Emeran, A. A., Kharrat, M., Rubiales, D., 2017. High productivity of dry pea genotypes resistant to crenate broomrape in Mediterranean environments, *Agronomy for Sustainable Development*, 37(6),1-8.
- Genstat., 2009. Genstat for Windows (12th edition) Introduction, Vsn International, Hemel Hempstead.
- Geren, H. and Alan, Ö., 2012. Farklı ekim zamanlarının iki bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşidinde ot verimi ve diğer bazı özellikler üzerine etkileri, *Anadolu*, 22(2), 37- 47.
- Gondalia, N., Vashi, R., Barot, V., Sharma, F., Anishkumar, P. K., Chatterjee, M., Sarkar, A., 2022. Genomic Designing for Abiotic Stress Tolerance in Pea (*Pisum Sativum* L.), *In Genomic Designing for Abiotic Stress Resistant Pulse Crops* (pp. 45-113). Springer, Cham.
- Gündüz, H., 2013. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi popülasyonundan seçilen yem bezelyesi hatlarının bazı morfolojik ve tarımsal özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum, 46s.
- Gürsoy, E. ve Macit, M., 2014. Erzurum ili meralarında doğal olarak yetişen bazı buğdaygil yem bitkilerinin in vitro gaz üretim değerlerinin belirlenmesi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24 (3), 218-227.
- Hakeem, K. R., Alharby, H. F., Alghamdi, K. M., Bhat, R. A., 2022. Antioxidant enzyme responses and metabolite functioning of *Pisum sativum* L. to sewage sludge in arid and semi-arid environments, *Environmental Science and Pollution Research*, 29(9), 13201-13210.
- Harker, K. N., Blackshaw, R. E., Clayton, G. W., 2007. Wild oat (*Avena fatua*) vs. redstem filaree (*Erodium cicutarium*) interference in dry pea, *Weed Technology*, 21(1), 235-240.
- İleri, O., Erkovan, Ş., Erkovan, H. İ., Koç, A., 2020. İç Anadolu’da ikinci ürün döneminde yem bezelyesi ve bazı tahıl karışımlarının farklı ekim sıklığında yaş ot verimi ve bazı özellikleri, *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 6(3), 538-545.
- Joachim, H. and Jung, G., 1997. Analysis of forage fiber and cell walls in ruminant nutrition, *Journal of Nutrition*, 127, 810813.
- Kadıoğlu, S., 2011. Fosforlu gübre ve bakteri uygulamalarının farklı yem bezelyesi çeşitlerinin tarımsal ve morfolojik özelliklerine etkileri, Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum, 154s

- Kadıoğlu, S., Mustafa, T., Kadıoğlu, B., Taşgın, 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.
- Kadıoğlu, S. ve Tan, M., 2018. Erzurum Şartlarında farklı tarihlerde kışlık ekilen yem bezelyesi çeşitlerinin verim ve bazı özellikleri, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 27 (1), 25-32.
- Kara, İ., 2013. Farklı dönemlerde hasat edilen adi fiğ macar fiği ve yem bezelyesinde ot verimi ve kalitesinin değişimi, Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum, 23s.
- Karagic, D., Mihailovic, V., Mikic, A., Katic, S., Malidza, G., 2007. Dry pea production technology, *Zbornik radova-Institut za ratarstvo i povrtarstvo* (Serbia).
- Karaköse, N., 2018. Bingöl Ekolojik koşullarında bazı yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) genotiplerinin kışlık ekimde verim ve verim öğelerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bingöl, 75s.
- Karaköy T., Baloch F.S., Toklu F., Özkan H., 2014. Variation for selected morphological and quality related traits among 178 faba bean landraces collected from Turkey, *Plant Genetic Resources*, 12(1), 5-13.
- Karaköy, T., Demirbaş, A., Yörük, V., Toklu, F., Baloch, F.S., Ton, A., Anlarsal, A.E., Özkan, H., 2016. Sivas Ekolojik koşullarında soğuğa dayanıklı bezelye (*Pisum sativum* ssp. *sativum* L. ve ssp. *arvense* L.) genotiplerinin belirlenmesi, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (Özel sayı-1), 171-176.
- Kavut, Y.T., Çelen, A.E., Çıbık, Ş.E., 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 (Özel Sayı-2), 225-229.
- Kaya, Ş., 2008. Kaba yemlerin değerlendirilmesinde göreceli yem değeri ve göreceli kaba yem kalite indeksi, *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 1(1), 59-64.
- Ketta, H. A. and Hewedy, O., 2021. Biological control of Phaseolus vulgaris and Pisum sativum root rot disease using Trichoderma species, *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 31(1), 1-9.
- Kocer, A. and Albayrak, S., 2012. Determination of forage yield and quality of pea (*Pisum sativum* L.) mixtures with oat and barley, *Turkish Journal of Field Crops*, 17(1), 96-99.
- Konuk, A. ve Tamkoç, A., 2018. Yem bezelyesinde kışlık ve yazlık ekimin bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi, *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 7 (1), 39-50.
- Lithourgidis, A.S., Vasilakoglou, I.B., Dhima, K.V., Dordas, C.A., Yiakoulaki, M.D., 2006. Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and triticale in two seeding ratios, *Field Crops Research*, 99,106-113.
- Liu, R., Fang, L., Yang, T., Zhang, X., Hu, J., Zhang, H., Zong, X., 2017. Marker-trait association analysis of frost tolerance of 672 worldwide pea (*Pisum sativum* L.) collections, *Scientific reports*, 7(1), 5919.

- McPhee, K., 2003. Dry pea production and breeding, *Food, Agri Environ*, 1, 64-69.
- Meen, A., 2001. Forage quality on the Arizona strip, *Rangelands*, 23(1), 7-12.
- Mercan, Ç. ve Arpağ, S., 2020. Coğrafi bilgi sistem analizleri kullanılarak toprak ve arazi özelliklerinin değerlendirilmesi: Türkiye, Mardin İli Arazisi, *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi - Turkish Journal of Agricultural Research*, 7(1), 23-33
- Mevlüt, T., and Albayrak, S., 2012. Effect of harvesting stages on forage yield and quality of different leaf types pea cultivar, *Turkish Journal of Field Crops*, 17(2), 111-114.
- Mihailovic, V., and Mikic, A., 2014. Ideotypes of Forage Pea (*Pisum sativum*) Cultivars, In Quantitative Traits Breeding for Multifunctional Grasslands and Turf (pp. 183-186), Springer, Dordrecht.
- Mikić, A., Mihailović, V., Čupina, B., Kosev, V., Warkentin, T., McPhee, K., Ellis, N., 2011. Genetic background and agronomic value of leaf types in pea (*Pisum sativum*), *Ratarstvo i povrtarstvo/Field and Vegetable Crops Research*, 48(2), 275-284.
- Moorby, J. M., and Fraser, M. D., 2021. New feeds and new feeding systems in intensive and semi-intensive forage-fed ruminant livestock systems, *Animal*, 15, 100297.
- Naydenova, Y., and Kosev, V., 2015. Composition, digestibility, feeding value estimation of forage pea (*Pisum sativum* L.) varieties and hybrids in breeding process and genetic advance evaluation, *Agricultural Science and Technology*, 7(3), 293-302.
- Osorio, E. E., Davis, A. R., Bueckert, R. A., 2022. High temperatures disturb ovule development in field pea (*Pisum sativum*), *Botany*, 100(1), 47-61.
- Owati, A., Agindotan, B., Burrows, M., 2019. First microsatellite markers developed and applied for the genetic diversity study and population structure of *Didymella pisi* associated with ascochyta blight of dry pea in Montana, *Fungal biology*, 123(5), 384-392.
- 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, 39s.
- Öten, M., Kiremitci, S., Erdurmuş, C., 2017. Mürdümükte (*Lathyrus sativus* L.) tane ve kuru ot verimi ile ilişkili özelliklerin korelasyon ve path analizi ile saptanması, *Derim*, 34(1), 72-78.
- Özdemir, B. ve Tamkoç, A., 2019. İkinci Ürün için uygun olan yem bezelyesi hatlarının belirlenmesi, *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 8 (2), 29-305.
- Özdemir, B., 2019. İkinci ürün için uygun olan yem bezelyesi hatlarının belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya, 30s.
- Özkaya, D., 2019. Farklı karışım oranları ve hasat dönemlerinin yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) + yulaf (*Avena sativa* L.) karışımlarında verim ve yem kalitesine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum, 35s.
- Rohweder, D. A., Barnes, R.F., Jorgensen, N., 1978. Proposed hay grading standards based on laboratory analyses for evaluating quality. *Journal of Animal Science*, 47 (3), 747-759.

- Sarıkaya, M. F., 2019. Eskişehir Ovasında ekim zamanı ve bitki sıklığının yem bezelyesinin ot verimine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir, 59s.
- Sayar, M. S., and Han, Y., 2016. Forage yield performance of forage pea (*Pisum sativum* spp. *arvense* L.) genotypes and assessments using GGE biplot analysis, *Journal of Agricultural Science and Technology*, 18(6), 1621-1634.
- Sayar, M.S., and Anlarsal, A.E., 2008. Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) hat ve çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 17 (4), 78- 88.
- Seydosoglu, S., and Bengisu, G., 2019. Effects of different mixture ratios and harvest periods on grass quality of triticale (xTriticosecale wittmack)-forage pea (*Pisum sativum* L.) intercrop, *Applied Ecology And Environmental Research*, 17 (6), 13263-13271.
- Seydoşoğlu, S., 2013. Diyarbakır Ekolojik koşullarında bazı yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) genotiplerinin verim ve verim unsurları, *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 2(2), 21-27.
- Seydoşoğlu, S., Gelir, G., Ayana Çam, B., 2019. Biçim zamanları ile karışım oranının yem bezelyesi ve arpa karışımlarında ot kalitesine etkisi, *EJONS VI-International Conference on Mathematics-Engineering-Natural and Medical Sciences*, March 8-10, Adana/TURKEY, s. 680-689.
- Sharma, K. K., Sharma, L., Rana, D. S., Sharma, G., Rawat, S., Sharma, P., 2022. Current Status of Vegetable Management Strategies, *In Diseases of Horticultural Crops* (pp. 523-544), Apple Academic Press.
- Stokes, S. R., and Prostko, E. P., 1998. Understanding forage quality analysis. Produced by agriLife communications and marketing, *The Texas A-M System*.
- Sulima, A. S., and Zhukov, V. A., 2022. War and peas: Molecular bases of resistance to powdery mildew in pea (*Pisum sativum* L.) and other legumes, *Plants*, 11(3), 339.
- Sutuliene, R., Ragelienė, L., Duchovskis, P., Miliuskienė, J., 2022. The effects of nano-copper,-molybdenum,-boron, and-silica on Pea (*Pisum sativum* L.) growth, antioxidant properties, and mineral uptake, *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 22(1), 801-814.
- Tan, M., Koç, A., Dumlu Gül, Z., Elkoca, E., Gül, İ., 2013. Determination of dry matter yield and yield component of local forage pea (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) ecotypes, *Journal of Agricultural Sciences*, 19, 289-296.
- Temel, S., ve Keskin, B., 2018. Iğdır Koşullarında farklı yem bezelyesi çeşitleri (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) ve ekim zamanlarının bazı ot verim özelliklerine etkisi, *I. International Iğdır Congress on Multidisciplinary Studies*, November 6-8, Iğdır, Türkiye, s. 315-325.
- Thavarajah, D., Lawrence, T. J., Powers, S. E., Kay, J., Thavarajah, P., Shipe, E., Boyles, R., 2022. Organic dry pea (*Pisum sativum* L.) biofortification for better human health, *PloS one*, 17(1), e0261109.

- Timurağaoğlu, K. A., 2004. Ankara Koşullarında yem bezelyesi hatlarında yem ve tane verimleri, *Journal of Agricultural Sciences*, 10(04).
- Timurağaoğlu, K.A., Genç, A., Altınok, S., 2004. Ankara koşullarında yem bezelyesi hatlarında yem ve tane verimleri, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10 (4), 457-461.
- Türk, M., and Albayrak, S., 2012. Effect of harvesting stages on forage yield and quality of different leaf types pea cultivar, *Turkish Journal of Field Crops*, 17(2), 111-114.
- Uher, D., Štafa, Z., Sikora, S., Blažinkov, M., 2008. Yield and quality of forage type pea lines and wheat mixtures. VII. Alps-Adria Scientific Workshop, 28 April-2 May, Stara Lesna, Slovakia, pp. 523-526.
- Ustaoğlu, A., 2024. Konya Şartlarına uygun yemeklik kuru bezelye ve yemlik bezelye çeşitlerinin geliştirilmesinde kullanılabilecek genotiplerin belirlenmesi, Yük. Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bitki Islahı ve Genetik Ana Bilim Dalı.
- Uzun, A., Asık, B. B., Acıkgöz, E., 2017. Effects of different seeding rates on forage yield and quality components in pea. *Turkish Journal of Field Crops*, 22(1), 126-133.
- Uzun, A., Asık, F.F., (2012). The effect of mixture rates and cutting stages on some yield and quality characters of pea (*Pisum sativum* L.)+oat (*Avena sativa* L.) mixture. *Turkish Journal of Field Crops*, 17 (1), 62-66.
- Uzun, A., Gün, H., Açıkgoz, E., 2012. Farklı gelişme dönemlerinde biçilen bazı yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinin ot, tohum ve ham protein verimlerinin belirlenmesi, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26 (1), 27-38.
- Van Dyke, N.J., Anderson, P.M., 2000. Interpreting a Forage Analysis, Alabama Cooperative Extension, Circular ANR-890.
- Van Soest, and P.J., 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant (2nd Ed.), Ithaca, N.Y. Cornell University Press.
- Varol, S., 2016. Sivas Ekolojik koşullarında bazı yem bezelyesi genotiplerinin tarımsal özellikleri üzerine bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tokat, 48s.
- Vasiljevic, S., Milić, D., Karagić, Đ., Mihailović, V., Mikić, A., Živanov, D., Katanski, S., 2016. Yield of forage pea-cereal intercropping using three seed ratios at two maturity stages, in breeding in a world of scarcity (pp. 215-218). *Springer*, Cham.
- Walter, S., Zehring, J., Mink, K., Quendt, U., Zocher, K., Rohn, S., 2022. Protein content of peas (*Pisum sativum*) and beans (*Vicia faba*)-Influence of cultivation conditions, *Journal of Food Composition and Analysis*, 105, 104257.
- Warkentin, T. D., Smýkal, P., Coyne, C. J., Weeden, N., Domoney, C., Bing, D. J. Ellis, T. H. N., 2015. Pea. In Grain legumes (pp. 37-83), *Springer*, New York, NY.
- Yan W, and Tinker NA., 2006. Biplot analysis of multi-environment trial data: Principles and applications, *Canadian Journal of Plant Science*, 86, 623-645.
- Yang, X., Gou, Z., Zhu, Z., Wang, C., Zhang, L., Min, G. (2022). Breeding and evaluation of a new-bred semi-leafless pea (*Pisum sativum* L.) Cultivar, *Agronomy*, 12(4), 850.

- Yavuz, T., 2017. Farklı biçim zamanlarının yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) ve yulaf (*Avena sativa* L.) karışımlarında ot verim ve kalitesi üzerine etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26 (1), 67-74.
- Yerlikaya, D. Ü., 2022. Farklı ekim yöntemlerinin bazı yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinin tarımsal kalite özellikleri üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bursa.
- Yörük, V., Karaköy, T., Demirbaş, A., Yanar, Y., 2017. Sivas ekolojik koşullarında bazı yem bezelyesi genotiplerinin agro morfolojik özellikleri ve külleme hastalığına (*Erysiphe polygoni*) karşı reaksiyonları. *The Eurasian Agriculture and Natural Sciences Congress*, 20-23 September, Kyrgyzstan, s. 148-162.

