

Iğdır Koşullarında Ot Verim ve Kalite Özellikleri Açısından Uygun Yem Bezelyesi Çeşitleri ve Kışlık Ekim Zamanlarının Belirlenmesi

Süleyman TEMEL¹, Bilal KESKİN², Selma ÇAKMAKÇI³, Ramazan TOSUN⁴

^{1,2,3}Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Iğdır, ⁴Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Iğdır

¹<https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>, ²<https://orcid.org/0000-0001-9334-8601>, ³<https://orcid.org/0000-0001-8147-0378>

⁴<https://orcid.org/0000-0002-8209-6362>

✉: stemel33@hotmail.com

ÖZET

Çalışmanın amacı ot verim performansı açısından Iğdır bölge ekolojisine uygun yem bezelyesi çeşidi ve kışlık ekim zamanlarını belirlemektir. Bu doğrultuda 2018-2019 ve 2019-2020 yetiştirme sezonunda dört yem bezelyesi çeşidi (GAP pembesi, Kirazlı, Taşkent ve Özkaynak) ile bunların 3 farklı kışlık ekim zamanı (Ekim sonu, Kasım başı ve Kasım sonu)'nu içeren bir çalışma planlanmıştır. Araştırma Iğdır Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü araştırma sahasında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırma sonucunda incelenen parametreler üzerine çeşitlerin (asit deterjan lif oranı hariç, diğer özelliklerde), yılların (çiçeklenmeye başlama zamanı, dal sayısı, kuru madde oranı, ham protein oranı, asit deterjan lif, nötr deterjan lif ve nispi yem değeri) ve ekim dönemlerinin (sadece çiçeklenmeye başlama zamanı) etkisi önemli bulunmuştur. Sonuç olarak incelenen parametreler göz önüne alındığında, yüksek verim ve kaliteye sahip ot üretimi için Taşkent ve Özkaynak çeşitlerinin bölge ekolojisi için uygun olduğuna karar verilmiştir. Ayrıca ekim zamanlarının etkisi her ne kadar önemli bulunmasa da Kasım ayı başında yapılan ekimlerin daha iyi sonuçlar verdiği kanısına varılmıştır.

Tarla Bitkileri

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 28.01.2021

Kabul Tarihi : 02.09.2021

Anahtar Kelimeler

Besin değeri

Ot verimi

Kışlık ekim zamanları

Yem bezelyesi çeşitleri

Determination of Suitable Forage Pea Varieties and Winter Sowing Dates in Terms of Herbage Yield and Quality Characteristics in Iğdır Conditions

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the suitable forage pea variety and falling sowing times for the regional ecology of Iğdır, Turkey in terms of herbage yield performance. For this purpose, during 2018-2019 and 2019-2020, a study including four forage pea varieties (GAP Pink, Kirazlı, Taşkent and Özkaynak) and 3 different falling sowing times (late October, early November and late November) were conducted. The study was established according to a complete randomized blocks design in split plots in experimental fields of Iğdır University Agricultural Application and Research Center. As a result of the research, the effect of years (the time to start blooming, number of branches, dry matter ratio, neutral detergent fiber, acid detergent fiber and relative feed value), varieties (all the parameters except for acid detergent fiber) and sowing times (only the time to start blooming) on the examined parameters was found to be significant. As a result, considering all the parameters examined, it was concluded that the Taşkent and Özkaynak varieties were suitable for herbage production with high yield and quality. In addition, although the effect of sowing times is not considered as significant, it was of the opinion that the sowing made in early November is more appropriate compared to the others.

Field Crops

Research Article

Article History

Received : 28.01.2021

Accepted : 02.09.2021

Keywords

Nutritive value

Herbage yield

Winter sowing times

Forage pea varieties

Atıf Şekli:	Temel S, Keskin B, Çakmakçı S, Tosun B 2022. Iğdır Koşullarında Ot Verim ve Kalite Özellikleri Açısından Uygun Yem Bezelyesi Çeşitleri ve Kışlık Ekim Zamanlarının Belirlenmesi . KSÜ Tarım ve Doğa Derg 25 (4): 745-756. https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.870379 .
To Cite :	Temel S, Keskin B, Çakmakçı S, Tosun B 2022. Determination of Suitable Forage Pea Varieties and Winter Sowing Dates in Terms of Herbage Yield and Quality Characteristics in Iğdır Conditions. KSU J. Agric Nat 25 (4): 745-756. https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.870379 .

GİRİŞ

Sanayi ve turizm gibi sektörlerin yeteri kadar gelişmediği Iğdır coğrafyasında, halkın en önemli geçim kaynaklarından bir tanesi hayvancılıktır. Dolayısıyla hayvancılığın bölgede karlı bir sektör olabilmesi için önemli bir girdi olan kaba yem ucuz mal edilmesi gerekmektedir. Bu da çayır-mera ve tarla ziraatı içerisinde yetişen yem bitkisi türleri ile sağlanabilmektedir. Ancak Türkiye'nin 2018 yılı verilerine göre hayvancılık için gerekli olan kaliteli kaba yem ihtiyacı 86 milyon ton, bu alanlardan üretilen kaba yem miktarı ise 31 milyon tondur (Acar ve ark., 2020). Bu veriler Türkiye'de olduğu gibi Iğdır İlinde de özellikle kış döneminde hayvanların yeterli ve dengeli bir şekilde beslenemediğini göstermektedir (Temel ve Şahin, 2011; Özkan ve Demirbağ, 2016). Bu nedenle, tarla tarımı içerisinde yem bitkileri yetiştiriciliğinin çeşitliliği ve ekim alanlarının artırılması önemlilik arz etmektedir. Bu anlamda düşük sıcaklıklara dayanabilen, nötr veya hafif alkali yapıdaki topraklarda farklı amaçlar (tane, silo, yaş, kuru ot) için yetişebilen, özellikle yüksek ot kalitesine sahip yem bezelyesi türü (Açıkgöz, 2001; Tekeli ve Ateş, 2007; Sheaffer ve Moncada, 2012) bölgede yem bitkisi üretimi için bir alternatif olarak değerlendirilmelidir.

Diğer taraftan yetiştiricilikte yüksek ot verim ve kalite performanslarının alınabilmesi için öncelikle bölge ekolojisine uygun tür ve çeşitlerin belirlenmesi ve bu amaçla da adaptasyon çalışmalarının yürütülmesi gerekmektedir. Hayvancılığın yoğun olarak yapıldığı Iğdır coğrafyasında yonca, korunga, silajlık mısır ve fiğ türleri kaliteli kaba yem kaynağı olarak yaygın bir şekilde yetiştirilmektedir. Ancak, yem bezelyesi ile ilgili olarak istatistiklere yansımış bir ekim alanı bulunmamakta ve üreticiler bu bitkiyi tanımamaktadırlar (Anonim, 2021). Oysa ki, Türkiye'nin farklı bölgelerinde bu bitki ile ilgili çok sayıda adaptasyon çalışması yürütülmüş ve bölge için uygun çeşit önerilerinde bulunulmuştur (Timurağaoğlu ve ark., 2004; Açıkgöz ve ark., 2007; Tamkoç, 2007; Sayar, 2007; Çil ve ark., 2007; Geren ve Alan, 2012; Uzun ve ark., 2012; Tan ve ark., 2013; Kadioğlu ve Tan, 2018). Ayrıca araştırmacılar, çalışmalarını yürüttükleri bölgelerin ekolojik özelliklerinden kaynaklanan farklılıklardan dolayı ot üretim amacıyla yetiştirilen çeşitler arasında verim ve kalite açısından önemli değişimlerin olduğunu ortaya koymuşlardır.

İkinci olarak ekilen yem bezelyesi çeşitlerinden yüksek verim ve kalite performanslarının elde

edilebilmesi için bölgenin ekolojik koşulları göz önünde bulundurularak uygun ekim zamanlarının ortaya konulması da gerekmektedir. Bu amaçla gerek Türkiye'nin gerekse Dünyanın farklı ekolojik koşullarında yürütülmüş çok sayıda araştırma bulunmaktadır (Shaukat ve ark. 2012; Mukherjee ve ark. 2013; Ton, 2013; Gündoğdu, 2016; Kadioğlu ve Tan, 2018; Konuk ve Tamkoç, 2018; Temel ve Yazıcı, 2021). Ancak Iğdır'da bu amaçla yürütülmüş bir bilimsel çalışma bulunmamaktadır. Iğdır her ne kadar karasal iklim özelliği gösteren Kuzey Doğu Anadolu Bölgesinde yer alsada, etrafının yüksek dağlarla çevrili olması nedeniyle mikroklima özelliği sahip bir ildir. Bu da bölgede yem bezelyesinin kışlık olarak ekimlerin yapılabileceğini göstermektedir. Nitekim yem bezelyesi serin mevsim bitkisi olması ve yetiştirme süresinin kısa olmasından dolayı iklimi sert geçen bölgelerde yazlık, iklimi ılıman olan bölgelerde ise kışlık ekimlere uygun bir bitkidir (Açıkgöz, 2001). Ayrıca pek çok yem bitkisi türüne göre soğuğa dayanımının yüksek olması, bu türün kışlık ekilebilmesine olanak tanımaktadır (Tekeli ve Ateş, 2003; Tan ve ark. 2013; Konuk ve Tamkoç, 2018).

Mevcut çalışma ile iki yıl süreyle 3 farklı ekim zamanı (KEZ₁: 22 Ekim, KEZ₂: 5-12 Kasım ve KEZ₃: 19-22 Kasım) ve 4 yem bezelyesi çeşidi (Özkaynak, Taşkent, Kirazlı ve GAP bembesi) incelemeye alınmış ve incelenen özellikler (bazı verim ve kalite parametreleri) açısından bölge için uygun yem bezelyesi çeşitleri ve ekim zamanlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOD

Çalışma, 876 m yükseklikte yer alan ve mikroklima özelliği sahip Iğdır ilinde yürütülmüştür. Araştırma bölgesinin iklim verileri incelendiğinde; uzun yıllar iklim verilerine göre denemenin yürütüldüğü ayların toplam yağış, ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri sırasıyla 231.6 mm, 8.5 °C ve % 57.6 olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2020). Araştırmanın yürütüldüğü 2018-2019 ve 2019-2020 dönemlerine ait toplam yağış miktarı sırasıyla 200.6 mm ve 235.6 mm, ortalama sıcaklık sırasıyla 10.5 °C ve 10.2 °C ve ortalama nispi nem değerleri ise sırasıyla % 63.5 ve % 62.1 olarak ölçülmüştür (Çizelge 1). Mevcut bu verilere göre ekimlerin yapıldığı dönemler uzun yıllara göre ve ayrıca 2018-2019 yetiştirme sezonunda 2019-2020 yetiştirme sezonuna göre daha kurak olmuştur. Toprak özellikleri açısından değerlendirildiğinde, denemenin yürütüldüğü her iki yılda da toprağın tekstür sınıfı killi-tınlı yapıda,

organik madde içeriği düşük, orta alkali, az tuzlu, kireç içeriği yüksek, yarayışlı fosfor az, potasyum

içeriği ise düşük seviyede olduğu görülmüştür (Kacar, 2012).

Çizelge 1 Araştırma sahasına ait bazı iklim değerleri
Table 1. Some climatic values of the research area

Aylar (Months)	Sıcaklık (Temperature) (°C)			Yağış (Rainfall) (mm)			Nispi nem (Relative humidity) (%)		
	UYO*	2018-2019	2019-2020	UYO	2018-2019	2019-2020	UYO	2018-2019	2019-2020
Ekim	13.3	15.0	15.8	28.1	20.8	4.5	62.3	63.9	58.0
Kasım	5.9	7.0	4.3	19.8	29.4	8.0	65.7	80.9	70.1
Aralık	-0.4	3.9	4.7	13.0	30.9	8.2	68.4	81.6	80.0
Ocak	-3.1	0.6	0.0	13.1	12.3	7.3	66.5	69.3	65.2
Şubat	0.3	3.7	1.9	15.5	19.1	14.1	59.8	61.9	64.5
Mart	6.9	6.8	10.6	22.0	23.5	18.1	49.9	59.7	56.5
Nisan	13.4	12.1	11.7	37.9	25.1	83.6	49.0	56.9	64.8
Mayıs	17.6	19.9	18.6	48.9	25.9	76.1	51.1	51.2	55.0
Haziran	22.3	25.6	23.9	33.2	13.6	15.7	45.7	45.8	44.7
Ort./Top.	8.5	10.5	10.2	231.6	200.6	235.6	57.6	63.5	62.1

* Uzun yıllar ortalaması. * Long-term average

Araştırma kapsamında Türkiye’de tescil edilen dört farklı yem bezelyesi çeşidi (Taşkent, Özkaynak, Kirazlı ve GAP Pembesi) ile bu çeşitlere ait 3 (üç) farklı ekim zamanı faktör olarak incelenmiştir. Ekim zamanları arasında iki haftalık zaman diliminin olmasına özen gösterilmiştir. Buna göre 2018-2019 yılı kışlık ekimler 22 Ekim, 5 Kasım ve 19 Kasım’da, 2019-2020 yılı ekimleri ise 22 Ekim, 12 Kasım ve 22 Kasım tarihlerinde yapılmıştır. Çalışmada gübre materyali olarak, bölge topraklarının bazik ve tuzlu yapıda olmasından dolayı % 21’lik Amonyum Sülfat ve % 39 - 41’lik Triple Süper fosfat cinsi gübreler tercih edilmiştir.

Çalışma, 2018-2019 ve 2019-2020 yıllarında Iğdır Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü sulu deneme alanında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Planlanan deneme desenine göre daha düşük hassasiyet seviyesinde incelenecek olan ekim zamanları ana parsellere, daha yüksek hassasiyet seviyesinde etkisi incelenecek olan çeşitler ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Her bir alt parselin alanı 5.25 m² (3.0 m boy x 1.75 m en) olarak ayarlanmıştır. Tohum yatağı hazırlığı sırasında her parsele dekara saf 5 kg azot ve 12 kg fosfor gelecek şekilde gübre uygulaması yapılmıştır (Ateş ve Tekeli, 2017). Her bir ekim döneminde tohumlar 10.0 cm sıra üzeri, 35.0 cm sıra aralığında 5 sıra halinde toprağın tavadı olduğu dönemde markörle açılan çizilere 4.0 cm derinliğinde elle ekilmişlerdir. Homojen çıkışları sağlamak için ekim esnasında her 10 cm sıra üzerine 2 adet tohum bırakılmış ve daha sonra toprak yüzeyine çıkan fidelerden (bitkilerden) bir tanesi bağ makası ile kesilip atılmıştır (Geren ve Alan, 2012). Tohumlar tavlı toprağa ekildiğinden kış öncesi hiç bir sulama yapılmamış, ilkbahar döneminde ise hasat olgunluğuna gelinceye kadar bitkiler bir kez yağmurlama sulama yöntemi ile sulama sulanmıştır.

Yine biçim olgunluğuna gelinceye kadar iki kez parsel içlerindeki yabancı otlar elle ve çapalama yöntemi ile kontrol altına alınmıştır. Hasat döneminde parsel kenarlarından birer sıra ve başlardan da 0.5 m’lik kısımlar kenar tesiri olarak atılmış ve geri kalan kısımda ölçüm işlemleri yapılmıştır. Hasatlar bitkilerdeki alt baklaların tam şeklini aldığı ancak tane doldurmaya henüz başladığı dönemde orak vasıtasıyla toprak seviyesinden biçilerek yapılmıştır (Açıkgöz ve ark., 2007). Tarla koşullarında incelenen çiçeklenmeye başlama zamanı (gün), bitki boyu (cm), ana sap kalınlığı (mm), dal sayısı (adet), kuru madde oranı (%), yaş ot ve kuru ot verimleri (kg da⁻¹)’ne ait özellikler Açıkgöz ve ark. (2007) ve Timurağaoğlu ve ark., (2004) tarafından belirtilen yöntemler takip edilerek yapılmıştır.

Elde edilen yem örneklerin ham protein oranları Mikro Kjeldahl metoduna göre belirlenen toplam % azot oranları 6.25 katsayısı ile çarpılarak (AOAC, 1997), nötr çözücülerde çözünemeyen lif (NDF) ve asit çözücülerde çözünemeyen lif (ADF) oranları ise Van Soest ve ark. (1991) tarafından geliştirilen metot kullanılarak belirlenmiştir. Yemin ADF ve NDF değerleri kullanılarak hesaplanan ve yemin kalitesini rakamsal olarak gösteren nispi yem değeri, Sheaffer ve ark. (1995) tarafından geliştirilen 1.’deki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır. Bu eşitlikte yer alan ve yemin kalitesini ortaya koyan kuru madde sindirilebilirliği ve kuru madde tüketimleri ise sırasıyla 2. ve 3.’de yer alan formülle hesaplanmıştır. Ham protein verimleri (kg da⁻¹) ise dekara kuru ot verimleri ile ham protein oranlarının çarpılması ile belirlenmiştir.

$$NYD = (KMS \times KMT) / 1.29 \quad (1)$$

$$KMS = ((88.9 - (0.779 * \%ADF)) \quad (2)$$

$$KMT = (120 / \%NDF) \quad (3)$$

Sonuçlar tesadüf bloklarında yıl tekrarlamalı şansa bağlı bloklarda bölünmüş parseller deneme desenine

göre JMP (5.0.1) İstatistik Paket programında analize tabii tutulmuş ve önemli çıkan ortalamalar TUKEY çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır. Ayrıca ortalamalarla birlikte standart hatalar da verilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Farklı yem bezelyesi çeşitlerinin uygun ekim dönemlerini belirlemek amacıyla iki yıl süre ile yürütülen çalışmada elde edilen sonuçlar istatistiki analize tabii tutulmuş ve analiz sonucu incelenen parametrelere ait önemlilik düzeyleri ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi değerleri Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çiçeklenmeye başlama zamanı ve ana sap kalınlığı

Farklı dönemlerde ekimi yapılan yem bezelyesi çeşitlerinin ortalama çiçeklenmeye başlama zamanları ve ana sap kalınlıkları Çizelge 3'de verilmiştir. Çiçeklenmeye başlama zamanları açısından incelendiğinde 2018-2019 yılına göre 2019-

2020 yılında ekilen bitkilerin daha geç bir dönemde çiçeklenmeye başladıkları görülmüştür. Bu bitkilerin aktif gelişme gösterdikleri Nisan ve Mayıs aylarında düşen yağış miktarının 2019-2020 yılında 2018-2019 yılına göre en az 3 kat daha fazla olmasından (Çizelge 1) kaynaklanmış olabilir. Çünkü nem (sulama veya yağış) bitkilerde vejetatif gelişmeyi teşvik eden önemli çevre faktörlerindedir (Gençtan, 2012). Ekim zamanları açısından değerlendirildiğinde, ekim zamanı geciktikçe bitkilerin çiçeklenmeye başlama zamanları daha erken bir sürede gerçekleşmiştir. Benzer bulgular farklı araştırmacılar tarafından da rapor edilmiş ve bu çalışmadan elde edilen bulgularla uyum içerisinde olduğu izlenmiştir (Sayar, 2007, Geren ve Alan, 2012). Geç dönemde yapılan ekimlerde kış öncesi yeterli oranda çimlenme ve fide gelişimi gösteremeyen bitkilerin ilkbaharda artan hava sıcaklıkları ve artan gün uzunluğuna maruz kalarak yeterli bir fide gelişimi göstermeden generatif aşamaya geçmiş olması buna neden olmuş olabilir.

Çizelge 2 İncelenen parametrelere ait TUKEY değerleri ve önemlilik düzeyleri
Table 2. TUKEY values and significance levels of the examined parameters

V. kaynakları	SD	ÇBZ	ASK	BB	DS	YOY	KMO	KOV	HPV	HPO	ADF	NDF	NYD
Yıl (Y)	1	1.4**	ö.d.	ö.d.	0.3*	ö.d.	0.9**	ö.d.	ö.d.	0.7**	0.8**	1.1*	5.9**
Blok	4	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.
Ekim Zamanı (EZ)	2	2.2**	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.
EZ x Y	2	4.0*	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	2.0*	2.2*	ö.d.	ö.d.
Çeşit (Ç)	3	1.3**	0.2**	10.1**	0.2**	232**	1.3**	34.3**	6.2**	1.4**	ö.d.	2.4**	11.4**
Ç x Y	3	2.2*	0.3*	ö.d.	0.4**	ö.d.	ö.d.	57.9**	10.5**	2.3**	2.7**	4.1**	19.3**
Ç x EZ	6	2.9**	0.4*	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	3.1*	ö.d.	ö.d.	ö.d.
Ç x EZ x Y	6	4.7**	0.7*	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	4.9*	ö.d.	ö.d.	ö.d.

* ve **, sırasıyla %5 ve %1 seviyesinde önemli, ö.d. ise önemsizdir. SD: Serbestlik derecesi, ÇBZ: Çiçeklenmeye başlama zamanı, BB: Bitki boyu, ASK: Ana sap kalınlığı, DS: Dal sayısı, YOY: Yaş ot verimi, KOV: Kuru ot verimi, KMO: Kuru madde oranı, HP: ham protein oranı, HPV: Ham protein verimi, NDF: Nötr deterjant fibre, ADF: Asit deterjant fibre, NYD: Nispi yem değeri.

Çünkü toplam sıcaklık gereksinimlerini daha kısa zaman diliminde karşılayan bitkiler daha erken bir dönemde generatif aşamaya gelebilmektedirler (Pulvento ve ark., 2010). Ayrıca kışlık olarak geç dönemden yapılan ekimlerin soğuklara rastlaması nedeniyle çiçeklenmeye kadar geçen süre diğer ekim zamanlarına göre daha kısa olmuş olabilir. Nitekim Alan ve Geren (2012) ve Ton (2013), geç dönemde yapılan ekimlerin soğuklara rastlaması nedeniyle çiçeklenme süresinin kısılacığını bildirmişlerdir. Çeşitler açısından incelendiğinde Özkaynak en geç, aynı istatistiki grupta yer alan Kirazlı ve GAP Pembesi ise en erken çiçeklenmeye başlayan çeşitler olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Çeşitlerin genetik yapılarına bağlı olarak geçi ve erkenci olmaları bu farklılığın oluşmasına neden olmuş olabilir. Nitekim Kadioğlu ve Tan (2018) Erzurum koşullarında yürüttükleri bir çalışmada, çiçeklenmeye başlama süresi bakımından çeşitler arasında önemli bir farklılık bulmamalarına rağmen Özkaynak çeşidinin

234 gün ile Kirazlı (228 gün) ve Taşkent (226 gün) çeşidine göre daha geç bir dönemde çiçeklenmeye ulaştıklarını rapor etmişlerdir. Ayrıca Türkiye'nin farklı bölgelerinde yürütülen çalışmalarda da çiçeklenmeye başlama zamanlarının yem bezelyesi çeşitleri arasında farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur (Seydeşoğlu, 2013; Tan ve ark., 2013; Temel ve Yazıcı, 2021). Çeşit x ekim zamanı x yıl interaksyonunun önemli bulunduğu çiçeklenmeye başlama zamanı açısından, 2019-2020 yılında erken dönemde (KEZ₁) ekimi yapılan Özkaynak (212.3 gün) ve Taşkent (210.7 gün) en geç çiçeklenmeye başlayan çeşitler olurken, 2018-2019 yılında son dönemde (KEZ₃) ekimi yapılan GAP Pembesi ise 167.0 gün ile en erken çiçeklenen çeşit olmuştur (Çizelge 3). Çeşitlerin yıllara ve ekim zamanlarına bağlı olarak değişen iklim koşullarına farklı tepki göstermesi buna neden olmuş olabilir.

Ana sap kalınlıkları açısından değerlendirildiğinde,

aynı istatistiki grupta yer alan Özkaynak, Taşkent ve Gap Pembesi en yüksek sap kalınlığına sahip çeşitler olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Bu çeşitlerin genetik yapısından kaynaklanmış olabilir. Konu ile ilgili olarak Sayar (2007) 18 yem bezelyesi genotipi ile yaptıkları bir çalışmada da genotipler arasında ana sap kalınlıklarının istatistiki olarak önemli farklılık

gösterdiğini ve genotiplerin sap kalınlıklarının 1.87 - 3.18 mm arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Üçlü interaksiyon açısından incelendiğinde, en yüksek sap kalınlığı 2019-2020 yılında ikinci (KEZ₂) dönemde ekilen Özkaynak (3.3 mm) çeşidinde, en düşük değer ise yine 2019-2020 yılında son (KEZ₃) dönem ekimi yapılan Kirazlı (2.2 mm) çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3 Farklı zamanlarda ekilen yem bezelyesi çeşitlerinin çiçeklenmeye başlama zamanı ve ana sap kalınlığı
Table 3. Flowering time and main stem thickness of forage pea varieties sown at different times

Yıllar	Çeşitler	Çiçeklenme zamanı (gün)			Yıl ortalama	Ana sap kalınlığı (mm)			Yıl ortalama
		KEZ ₁	KEZ ₂	KEZ ₃		KEZ ₁	KEZ ₂	KEZ ₃	
2018	GAP Pembesi	189.3±0.3 ^{d-f}	175.7±0.7 ^j	167.0±0.0 ^l	182.3 ± 1.8 ^b	3.1±0.10 ^{ab}	2.8±0.10 ^{a-d}	2.7±0.10 ^{a-d}	2.8 ± 0.04
	Kirazlı	188.7±0.3 ^{ef}	177.7±0.7 ^{hi}	169.7±0.7 ^{kl}		2.5±0.15 ^{b-d}	2.9±0.20 ^{a-c}	2.5±0.00 ^{b-d}	
2019	Taşkent	200.7±0.7 ^{bc}	182.0±0.0 ^{gh}	172.0±0.0 ^{ik}	197.3 ± 1.7 ^a	2.6±0.10 ^{a-d}	2.7±0.35 ^{a-d}	2.9±0.20 ^{a-c}	2.7 ± 0.06
	Özkaynak	202.0±0.0 ^{bc}	186.0±0.0 ^{fg}	177.3±0.3 ⁱ		2.7±0.10 ^{a-d}	3.0±0.12 ^{a-c}	2.7±0.21 ^{a-d}	
2019	GAP Pembesi	204.7±1.3 ^b	193.7±1.7 ^d	182.0±0.0 ^{gh}	197.3 ± 1.7 ^a	2.6±0.18 ^{a-d}	2.6±0.15 ^{a-d}	2.7±0.13 ^{a-d}	2.7 ± 0.06
	Kirazlı	205.0±1.2 ^b	193.3±2.3 ^d	185.3±1.2 ^{fg}		2.6±0.09 ^{a-d}	2.4±0.08 ^{cd}	2.2±0.20 ^d	
2020	Taşkent	210.7±0.3 ^a	199.7±0.7 ^c	185.7±0.7 ^{fg}	197.3 ± 1.7 ^a	2.8±0.32 ^{a-d}	2.9±0.30 ^{a-c}	2.7±0.31 ^{a-d}	2.7 ± 0.06
	Özkaynak	212.3±3.8 ^a	205.0±1.0 ^b	190.7±0.9 ^{de}		2.6±0.27 ^{a-d}	3.3±0.28 ^a	3.1±0.57 ^{ab}	
KEZ ortalaması		201.7 ± 1.8 ^a	189.1 ± 2.1 ^b	178.7 ± 1.7 ^c		2.7 ± 0.05	2.8 ± 0.06	2.7 ± 0.07	
Çeşit ortalaması	GAP Pembesi			185.4 ± 3.0 ^c		GAP Pembesi		2.8 ± 0.05 ^a	
	Kirazlı			186.6 ± 2.8 ^c		Kirazlı		2.5 ± 0.06 ^b	
	Taşkent			191.8 ± 3.2 ^b		Taşkent		2.8 ± 0.06 ^a	
	Özkaynak			195.6 ± 3.0 ^a		Özkaynak		2.9 ± 0.08 ^a	

a,b,c aynı harflerle sunulan değerler istatistiksel olarak farklılık göstermemektedir. KEZ: Kışlık ekim zamanı

a,b,c Values represented by the same letters do not differ statistically. WST: Winter sowing time

Bitki boyu ve dal sayısı

Farklı zamanlarda ekilen yem bezelyesi çeşitlerinin ortalama bitki boyu ve dal sayıları Çizelge 4'de yer almaktadır. Çizelge 4 incelendiğinde en yüksek bitki boyu Özkaynak ve Taşkent çeşitlerinde, en düşük boylanma ise GAP Pembesi çeşidinde belirlenmiştir. Konu ile ilgili olarak Kadioğlu ve Tan (2018), bu çalışmadan elde edilen verilere benzer şekilde, 5 yem

bezelyesi çeşidi arasında Özkaynak çeşidinin en yüksek bitki boyuna sahip olduğunu belirtmişlerdir. Çeşitler arasında oluşan bu farklılıklar genetik yapıdan kaynaklanmış olabilir. Öncesinde yapılan araştırma sonuçlarında da boylanma yönünden bezelyede çeşitler arasında önemli farklar olduğu ortaya konulmuştur (Okuyucu ve ark., 1994; Kavut ve ark., 2016).

Çizelge 4 Farklı zamanlarda ekilen yem bezelyesi çeşitlerinin bitki boyu ve dal sayısı

Table 4. Plant height and number of branches of forage pea varieties sown at different times

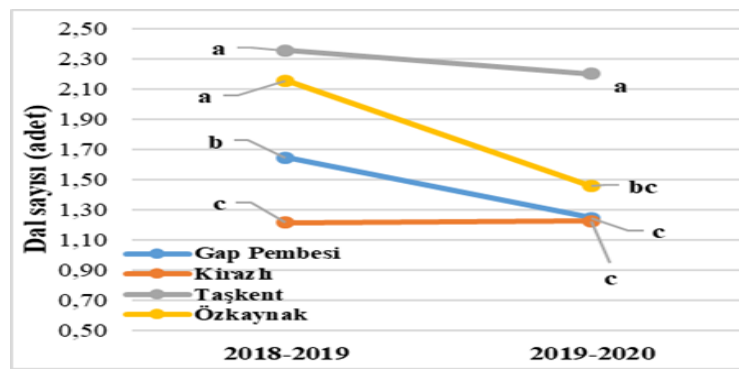
Yıllar	Çeşitler	Bitki boyu (cm)			Yıl ortalama	Dal sayısı (adet)			Yıl ortalama
		KEZ ₁	KEZ ₂	KEZ ₃		KEZ ₁	KEZ ₂	KEZ ₃	
2018	GAP Pembesi	73.4±2.3	78.2±2.7	72.3±3.5	85.5 ± 2.2	1.90±0.23	1.50±0.25	1.53±0.03	1.84 ± 0.10 ^a
	Kirazlı	79.3±2.5	89.2±4.5	78.8±6.5		1.03±0.03	1.50±0.12	1.10±0.00	
2019	Taşkent	84.1±5.2	89.3±6.4	91.9±1.0	85.3 ± 2.1	2.23±0.22	2.47±0.33	2.37±0.26	1.53 ± 0.08 ^b
	Özkaynak	88.1±5.4	100.3±1.0	100.8±1.3		2.47±0.22	2.10±0.30	1.90±0.17	
2019	GAP Pembesi	83.4±5.4	88.0±3.4	77.9±3.2	85.3 ± 2.1	1.07±0.07	1.47±0.07	1.20±0.12	1.53 ± 0.08 ^b
	Kirazlı	79.7±6.8	86.3±7.2	77.7±3.0		1.13±0.13	1.40±0.20	1.13±0.07	
2020	Taşkent	93.3±6.6	101.1±5.7	78.7±6.2	85.3 ± 2.1	2.13±0.07	2.53±0.13	1.93±0.37	1.53 ± 0.08 ^b
	Özkaynak	75.2±5.6	94.2±1.9	87.6±4.2		1.20±0.12	1.73±0.24	1.43±0.09	
KEZ ortalaması		82.1±2.7	90.8±2.4	83.2±2.6		1.65±0.12	1.84±0.11	1.57±0.10	
Çeşit ortalaması	GAP Pembesi			78.9 ± 1.8 ^b		GAP Pembesi		1.4 ± 0.08 ^c	
	Kirazlı			81.8 ± 2.1 ^{ab}		Kirazlı		1.2 ± 0.06 ^c	
	Taşkent			89.8 ± 4.0 ^a		Taşkent		2.3 ± 0.10 ^a	
	Özkaynak			91.0 ± 3.1 ^a		Özkaynak		1.8 ± 0.12 ^b	

a,b,c aynı harflerle sunulan değerler istatistiksel olarak farklılık göstermemektedir. KEZ: Kışlık ekim zamanı

a,b,c Values represented by the same letters do not differ statistically. WST: Winter sowing time

Dal sayısı açısından değerlendirildiğinde bitki başına en yüksek dal sayısının 1.84 adet ile 2018-2019 yılı yetiştirme sezonunda tespit edildiği görülmüştür. Bu durum, 2018-2019 yılının 2019-2020 yılına göre daha az yağış düşmesi ve daha yüksek sıcaklığa sahip olmasından kaynaklanmış olabilir. Çünkü su (yağış) azlığı bitkilerde boylanmayı azaltmakta, dallanmayı ise teşvik edebilmektedir (Sağlam, 2004; Gençtan, 2012). Çeşitler açısından değerlendirildiğinde, bitki başına dal sayısı 1.2 adet ile 2.3 adet arasında değişim göstermiş ve en yüksek dal sayısı Taşkent çeşidinde, en düşük dal sayıları ise aynı istatistikte grupta yer alan Kirazlı ve GAP Pembesi çeşitlerinde belirlenmiştir (Çizelge 4). Nitekim Aslan (2017), 25 yem bezelyesi genotipi arasında ana dal sayısının 1.1-

2.4 arasında değişim gösterdiğini ve Taşkent çeşidinin (2.1) Kirazlı çeşidinden (1.2) daha yüksek dal sayısına sahip olduğunu rapor etmiştir. Bu sonuçlar, mevcut çalışmadan elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermektedir. Çeşit x yıl etkisi açısından önemli bulunan bitki başına dal sayısında, en yüksek dal sayısı 2018-2019 yılında ekimi yapılan Taşkent ve Özkaynak çeşidi ile 2019-2020 yılında ekilen Taşkent çeşidinde tespit edilmiştir (Şekil 1). Taşkent ve Özkaynak çeşitlerinin yıllara göre bitki başına dal sayıları değişmezken, GAP Pembesi ve Kirazlı çeşitlerinin dal sayıları 2019-2020 yılına göre 2018-2019 yılında artış göstermiştir. Bu da çeşit x yıl etkisinin önemli çıkmasına neden olmuş olabilir.



Şekil 1. Dal sayısı üzerine çeşit x yıl etkisinin etkisi
Figure 1. Effect of the variety × year interaction on the number of branches

Yaş ot verimi ve kuru madde oranı

Farklı zamanlarda ekilen yem bezelyesi çeşitlerinin ortalama yaş ot verimleri ve kuru madde oranları Çizelge 5’de yer almaktadır. Çeşitler arasında yaş ot verimleri 654.5-1451.9 kg da⁻¹ arasında değişim göstermiş ve en yüksek verimler Taşkent ve

Özkaynak çeşidinde, en düşük verim ise Kirazlı çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 5). Çeşitlerin ekolojik koşullarına farklı tepki vermesi buna neden olmuş olabilir. Nitekim Türkiye’nin farklı ekolojilerinde yürütülen çalışmalarda da yem bezelye çeşitleri

Çizelge 5 Farklı zamanlarda ekilen yem bezelyesi çeşitlerinin yaş ot verimi ve kuru madde oranı
Table 5. Fresh herbage yield and dry matter ratio of forage pea varieties sown at different times

Yıllar Çeşitler	Yaş ot verimi (kg da ⁻¹)			Yıl ortalama	Kuru madde oranı (%)			Yıl ortalama	
	KEZ ₁	KEZ ₂	KEZ ₃		KEZ ₁	KEZ ₂	KEZ ₃		
2018	GAP Pembesi	1026.7±63.9	1064.6±75.8	973.9±71.5	1161.9±75.4	18.0±0.2	17.7±0.9	16.1±0.4	17.2±0.3 ^b
	Kirazlı	682.4±61.6	888.6±17.2	682.9±92.8		18.5±0.6	18.9±0.2	19.9±1.0	
2019	Taşkent	1047.8±55.1	1628.8±97.1	1302.8±48.7		15.6±0.3	16.3±1.9	16.1±0.6	
	Özkaynak	1371.5±68.4	1685.9±69.9	1587.4±83.5		17.2±2.0	14.9±0.3	16.4±0.3	
2019	GAP Pembesi	703.4±35.3	840.4±66.4	814.6±111.8	1050.1±72.3	16.9±0.9	19.2±0.8	17.8±1.4	18.9±0.3 ^a
	Kirazlı	497.6±33.1	635.0±22.0	540.4±53.1		22.2±0.3	19.7±0.1	21.1±1.6	
2020	Taşkent	1502.9±75.4	1753.5±87.5	1247.5±70.1		18.0±0.8	17.4±0.5	18.9±0.9	
	Özkaynak	1145.6±76.0	1508.3±14.9	1412.5±10.8		19.7±0.4	18.3±1.2	17.2±1.0	
KEZ ortalaması		997.2±76.5	1250.6±106.6	1070.3±81.3		18.3±0.5	17.8±0.4	17.9±0.5	
Çeşit ortalaması		GAP Pembesi		903.9 ± 42.2 ^b		GAP Pembesi		17.6 ± 0.4 ^b	
		Kirazlı		654.5 ± 36.6 ^c		Kirazlı		20.1 ± 0.4 ^a	
		Taşkent		1413.9 ± 106.0 ^a		Taşkent		17.1 ± 0.4 ^b	
		Özkaynak		1451.9 ± 65.4 ^a		Özkaynak		17.3 ± 0.5 ^b	

^{a,b,c} aynı harflerle sunulan değerler istatistiksel olarak farklılık göstermemektedir. KEZ: Kışlık ekim zamanı
^{a,b,c} Values represented by the same letters do not differ statistically. WST: Winter sowing time

arasında yaş ot verimi yönünden önemli farklılıklar bulunduğu rapor edilmiştir (Timurağaoğlu ve ark., 2004; Açıkgoz ve ark., 2007, Bilgili ve ark., 2007; Sayar, 2007; Geren ve Alan, 2012).

Kuru madde oranı açısından değerlendirildiğinde, en fazla kuru madde oranı %18.9 ile 2019-2020 yılı yetiştirme sezonunda, en düşük oran ise %17.2 ile 2018-2019 yılında ölçülmüştür (Çizelge 5). Bitkilerde vejetatif gelişimin yoğun olarak gerçekleştiği Nisan-Mayıs ayları arasında düşen yağış miktarının ilk yıla göre ikinci yıl daha fazla olması buna neden olmuş olabilir. Nitekim su (yağış) bitkilerde vejetatif gelişmeyi (ağırlık artışı v.b.) teşvik eden önemli bir çevre faktörüdür (Sağlam, 2004; Gençtan, 2012). Çeşitler arasında kuru madde oranı ise %17.1-20.1 arasında değişim göstermiş ve Kirazlı çeşidinin aynı istatistiksel grupta yer alan diğer çeşitlerden daha yüksek oranda kuru madde oranına sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 5). Öncesinde yapılan araştırmalarda da yem bezelyesi çeşitleri arasında kuru madde oranlarının farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur (Açıkgoz ve ark., 2007; Bilgili ve ark.,

2007; Geren ve Alan, 2012; Temel ve Yazıcı, 2021).

Kuru ot verimi ve ham protein verimi

İki yıl süreyle farklı zamanlarda ekilen yem bezelyesi çeşitlerinin ortalama kuru ot ve ham protein verimleri Çizelge 6'da sunulmuştur. Çeşitlerin kuru ot verimleri 129.8-247.1 kg da⁻¹ arasında değişim göstermiş ve en yüksek verimler aynı istatistiksel grupta yer alan Özkaynak ve Taşkent çeşitlerinde, en düşük ise Kirazlı ve Gap Pembesi çeşitlerinde belirlenmiştir (Çizelge 6). Çeşitlerin çevre koşullarına gösterdikleri uyumların ve tepkilerin farklı olması buna neden olmuş olabilir. Nitekim Kavut ve ark. (2016) İzmir şartlarında Taşkent çeşidinin, Uzun ve ark. (2012) ise Bursa şartlarında Kirazlı çeşidinin yüksek kuru ot verimine sahip olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca öncesinde yürütülen farklı çalışmalarda da yem bezelyesi çeşitleri arasında kuru ot verimlerinin 189.59-553.1 kg da⁻¹ arasında değişim gösterdiği ortaya konmuştur (Sayar, 2007; Seydoşoğlu, 2013).

Çizelge 6 Farklı zamanlarda ekilen yem bezelyesi çeşitlerinin kuru ot ve ham protein verimi

Table 6. Dry herbage and crude protein yield of forage pea varieties sown at different times

Yıllar Çeşitler	Kuru ot verimi (kg da ⁻¹)			Yıl ortalama	Ham protein verimi (kg da ⁻¹)			Yıl ortalama
	KEZ ₁	KEZ ₂	KEZ ₃		KEZ ₁	KEZ ₂	KEZ ₃	
2018 GAP Pembesi	184.9±20.4	187.0±8.0	157.2±15.2	193.3±10.1	31.04±2.9	32.02±2.2	26.45±3.1	34.85±2.0
- Kirazlı	126.3±13.5	168.2±1.8	133.8±17.5		24.70±3.4	28.17±2.0	22.39±2.9	
2019 Taşkent	162.7±18.1	249.7±29.4	209.7±3.2	194.2±12.3	29.62±7.4	44.62±5.7	39.09±0.8	39.14±3.1
- Özkaynak	231.1±4.8	250.0±19.5	258.7±22.2		40.90±1.4	51.31±7.0	47.95±7.9	
2019 GAP Pembesi	119.5±12.3	161.8±18.3	146.8±18.4	194.2±12.3	19.86±2.1	28.01±3.2	31.59±4.4	39.14±3.1
- Kirazlı	110.2±6.0	124.7±4.2	115.4±17.5		16.15±1.0	19.95±1.3	18.54±2.8	
2020 Taşkent	271.2±25.9	303.1±14.5	234.9±12.9	194.2±12.3	53.96±4.5	67.22±5.3	55.25±3.3	39.14±3.1
- Özkaynak	224.7±11.2	276.0±10.8	242.3±12.8		50.70±2.0	58.93±3.8	49.56±3.5	
KEZ ortalaması	178.8±12.9	215.1±15.0	187.4±12.6		33.36±2.9	41.27±3.6	36.35±2.9	
Çeşit ortalaması	GAP Pembesi		159.6 ± 8.4 ^b		GAP Pembesi		28.16 ± 1.47 ^b	
	Kirazlı		129.8 ± 6.1 ^b		Kirazlı		21.65 ± 1.27 ^c	
	Taşkent		238.5 ± 16.4 ^a		Taşkent		48.29 ± 3.63 ^a	
	Özkaynak		247.1 ± 8.6 ^a		Özkaynak		49.89 ± 2.12 ^a	

^{a,b,c} aynı harflerle sunulan değerler istatistiksel olarak farklılık göstermemektedir. KEZ: Kışlık ekim zamanı

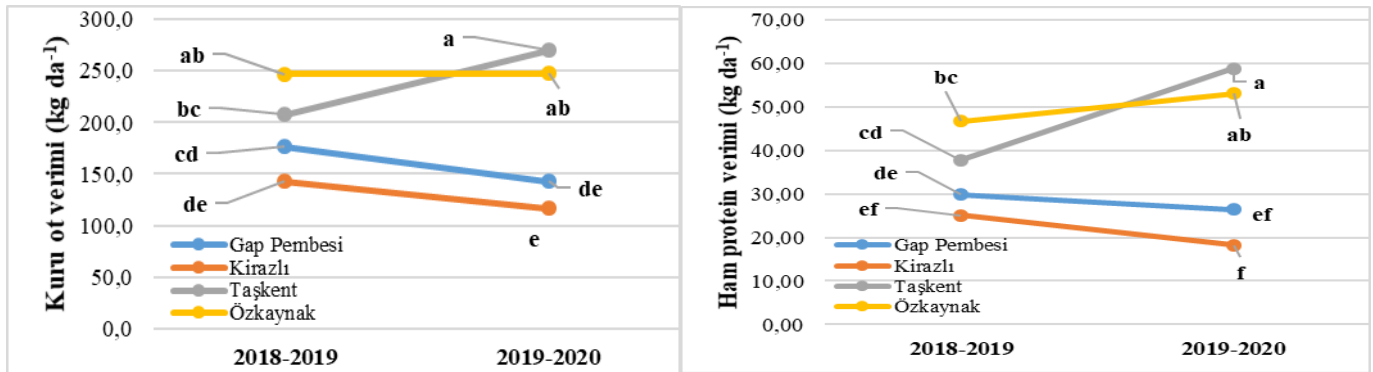
^{a,b,c} Values represented by the same letters do not differ statistically. WST: Winter sowing time

Bu çalışmada çeşitlerin ham protein verimleri 21.65-49.89 kg da⁻¹ arasında değişim göstermiş ve aynı istatistiksel grupta yer alan Özkaynak ve Taşkent çeşitleri en yüksek ham protein verimine, Kirazlı ise en düşük ham protein verimine sahip olmuştur. Bunun, çeşitlerin sahip oldukları ham protein oranları ve birim alanda ürettikleri kuru ot verimleri ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü ham protein verimi, ham protein oranı ile kuru madde veriminin çarpılması sonucu elde edilen bir değerdir. Nitekim mevcut çalışmada da Özkaynak ve Taşkent çeşitlerinin yüksek kuru ot verimine ve ham protein içeriğine, Kirazlı çeşidinin ise düşük değerlere sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 6; Çizelge 7). Çeşit x yıl

interaksiyonu açısından kuru ot verimi incelendiğinde, yıllara göre Özkaynak çeşidinin kuru ot verimi değişmezken, 2018-2019 yılına göre 2019-2020 yılında Taşkent çeşidinin kuru ot verimi artmış, GAP Pembesi ve Kirazlı çeşitlerinin verimleri ise azalmıştır (Şekil 2). Bu da ikili interaksiyonu önemli çıkmasına neden olmuş olabilir. Ham protein verimi açısından çeşit x yıl interaksiyonu değerlendirildiğinde, 2018-2019 yılına göre 2019-2020 yılında GAP Pembesi ve Kirazlı'nın ham protein verimi azalırken, Taşkent ve Özkaynak çeşitlerinin ham protein verimi artış göstermiş, Kirazlı çeşidinin ham protein verimi ise azalış göstermiştir. Bu da çeşit x yıl interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuş

olabilir. Buna göre en yüksek ve en düşük ham protein verimi sırasıyla 2019-2020 yılında ekilen

Taşkent ve Kirazlı çeşitlerinde belirlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Kuru ot ve ham protein verimi üzerine çeşit x yıl interaksiyonunun etkisi
Figure 2. Effect of the variety × year interaction on the dry herbage and crude protein yield

Ham protein ve ADF oranı

Farklı zamanlarda ekimi yapılan yem bezelyesi çeşitlerinin ortalama ham protein ve ADF (asit deterjan lif veya asit çözücülerde çözünemeyen lif) oranları Çizelge 7’de verilmiştir. Çizelge 7 incelendiğinde yıllar arasında ham protein oranı en yüksek (%19.41) 2019-2020 yılında, ADF içeriği ise 2018-2019 yılında belirlenmiştir. Bu, 2018-2019 yılında dal sayısı ve ana sap kalınlığının 2019-2020

yılına göre fazla olmasından kaynaklanmış olabilir (Çizelge3; Çizelge 4). Nitekim bitkilerde sap kalınlığı ve dal sayısı arttıkça ham protein içeriği azalmakta, ADF oranı ise artmaktadır (Sarıkaya, 2019). Çeşitler açısından incelendiğinde, en yüksek ham protein oranı Özkaynak (%20.18) ve Taşkent (%20.13) çeşitlerinde, en düşük ham protein içeriği ise Kirazlı (%16.61) ve Gap Pembesi (%17.81) çeşitlerinde ölçülmüştür (Çizelge 7).

Table 7 Farklı zamanlarda ekilen yem bezelyesi çeşitlerinin ham protein ve asit deterjan lif (ADF) oranı
Table 7. Crude protein and acid detergent fibre (ADF) ratio of forage pea varieties sown at different times

Yıllar Çeşitler	Ham protein oranı (%)			Yıl ortalama	Asit deterjan lif (%)			Yıl ortalama
	KEZ ₁	KEZ ₂	KEZ ₃		KEZ ₁	KEZ ₂	KEZ ₃	
2018 si	GAPPembe	16.90±0.95 ^e g	17.12±0.97 ^d g	16.79±1.09 ^e g	25.24±0.7	27.20±0.7	26.29±1.1	
	Kirazlı	19.45±0.79 ^a g	16.73±1.10 ^e g	16.78±0.75 ^e g	17.96±0.29 ^b	26.93±0.1	29.26±0.1	26.46±1.1
2019	Taşkent	18.15±0.67 ^b g	18.25±0.70 ^b g	18.65±0.40 ^a g	30.11±0.3	29.42±1.4	30.76±0.3	
	Özkaynak	17.69±0.36 ^c g	20.41±1.58 ^a f	18.58±0.85 ^b g	28.66±1.3	31.62±0.8	28.04±1.0	
2019 si	GAPPembe	16.62±0.06 ^e g	17.43±1.27 ^c g	21.98±1.36 ^a d	27.16±0.1	26.54±0.3	26.01±0.2	
	Kirazlı	14.65±0.46 ^g	16.00±1.01 ^f g	16.07±0.07 ^f g	19.41±0.54 ^a	28.61±0.3	29.37±1.3	27.18±0.4
2020	Taşkent	20.07±1.77 ^a f	22.18±0.10 ^a c	23.51±0.13 ^a	24.09±0.5	24.19±0.1	23.91±0.0	
	Özkaynak	22.60±0.52 ^{ab}	21.38±0.23 ^a e	20.42±0.40 ^a f	25.72±0.2	21.96±0.8	25.40±0.3	
KEZ ortalaması		18.27±0.54	18.69±0.54	19.10±0.57	27.07±0.4	27.44±0.7	26.76±0.5	
Çeşit ortalaması	GAP Pembesi			17.81 ± 0.58 ^b				26.41 ± 0.4
	Kirazlı			16.61 ± 0.44 ^b				27.97 ± 0.4
	Taşkent			20.13 ± 0.58 ^a				27.08 ± 0.8
	Özkaynak			20.18 ± 0.48 ^a				26.90 ± 0.8

^{a,b,c} aynı harflerle sunulan değerler istatistiksel olarak farklılık göstermemektedir. KEZ: Kışlık ekim zamanı

^{a,b,c} Values represented by the same letters do not differ statistically. WST: Winter sowing time

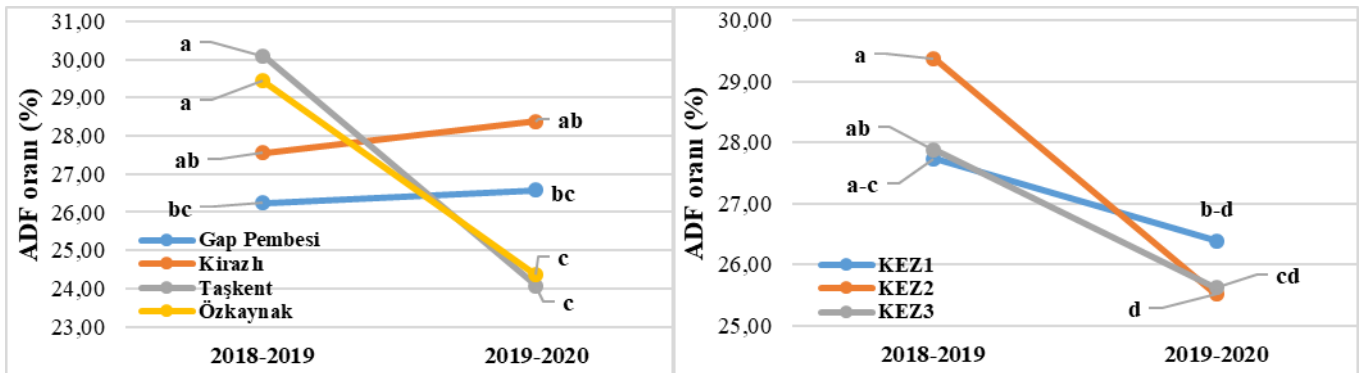
Konu ile ilgili olarak Temel ve Yazıcı (2021) çeşitlerin ham protein içeriklerinin %18.73 ile %21.32 arasında değişim gösterdiğini, en yüksek ve en düşük ham protein içeriklerinin ise sırasıyla Özkaynak ve Kirazlı çeşidinden elde edildiğini ortaya koymuştur. Bu bulguların mevcut çalışma sonuçları ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Türkiye’nin farklı bölgelerinde yürütülen çalışmalarda da çeşitlerin

protein içeriklerinin farklı olduğu ortaya konmuştur (Açıkgöz ve Çakmakçı, 1986; Tekeli ve Ateş, 2007; Uzun ve ark., 2012). Çeşit x ekim zamanı x yıl interaksiyonu açısından önemli bulunan ham protein oranında, en yüksek ham protein içeriği 2019-2020 yılında üçüncü dönemde (KEZ₃) ekimi yapılan Taşkent (%23.51)’te, en düşük oran ise 2019-2020 yılında ilk dönemde (KEZ₁) ekimi yapılan Kirazlı

(%14.65) çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 7). Farklı genetik yapıya sahip çeşitlerin yıllara ve ekim zamanlarına göre değişen iklim koşullarına farklı tepki vermesi buna neden olmuş olabilir.

Asit deterjan lif (ADF) oranı yönünden önemli bulunan çeşit x yıl interaksyonu değerlendirildiğinde, en yüksek ADF içeriği 2018-2019 yılında ekimi yapılan Taşkent (%30.1) ve Özkaynak (%29.44)'ta, en düşük oran ise 2019-2020 yılında ekilen Taşkent (%24.1) ve Özkaynak (%24.4) çeşitlerinde belirlenmiştir (Şekil 3). Yıllara göre GAP Pembesi ve Kirazlı çeşitlerinin ADF oranı değişmezken, Taşkent ve Özkaynak çeşitlerinin ADF içeriği 2018-2019 yılına göre 2019-2020 yılında önemli

oranda düşüş göstermiş, bu da çeşit x yıl interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur. Ekim zamanı x yıl interaksyonu açısından incelendiğinde, en yüksek ADF içeriği (%29.37) 2018-2019 yılında ikinci dönemde (KEZ₂) yapılan ekimde, en düşük oran ise %25.51 ile 2019-2020 yılındaki ikinci (KEZ₂) ve üçüncü (KEZ₃) dönemde yapılan ekimlerde tespit edilmiştir (Şekil 3). 2018-2019 yılına göre 2019-2020 yılında ikinci dönemde yapılan ekimlerin ADF içeriğindeki düşüş çok yüksek iken, ilk dönemde yapılan ekimlerde ise ADF içeriğindeki düşüş daha az olmuştur. Bu da ekim zamanı x yıl interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuş olabilir.



Şekil 3. Asit deterjan lif oranı üzerine çeşit x yıl ve ekim zamanı x yıl interaksyonunun etkisi
Figure 3. Effect of the variety x year and sowing time x year interaction on the acid detergent fiber

Nötr deterjan lif (NDF) oranı ve nispi yem değeri

Farklı zamanlarda ekilen yem bezelyesi çeşitlerinin ortalama nötr deterjan lif veya doğal çözücülerde çözünemeyen lif oranı (NDF) ve nispi yem değeri (NYD) Çizelge 8'de verilmiştir. Çizelge 8 incelendiğinde, yem örneklerinin NDF oranı 2019-2020 yılına göre 2018-2019 yılında daha yüksek bulunmuştur. Bu, 2018-2019 yılında dal sayısı ve ana sap kalınlığının 2019-2020 yılına göre fazla olmasından kaynaklanmış olabilir (Çizelge3; Çizelge 4). Nitekim bitkilerde sap kalınlığı ve dal sayısı arttıkça NDF oranı artmaktadır (Sarıkaya, 2019). Çeşitler açısından bakıldığında çeşitlerin NDF içerikleri %37.50-41.60 arasında değişim göstermiş ve Kirazlı çeşidi %41.60 ile diğer çeşitlerden daha yüksek bir NDF içeriğine sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 8). Benzer olarak Tan ve ark. (2013), incelemeye alınan yem bezelyesi genotiplerinin sahip oldukları NDF oranların %32.33-40.28 arasında varyasyon gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Nispi yem değeri açısından yılların etkisine bakıldığında, 2019-2020 yılında üretilen yemin nispi yem değeri 2018-2019 yılına göre daha yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 8). Çeşitler açısından incelendiğinde, aynı istatistiki grupta yer alan Taşkent (171.7), GAP Pembesi (167.2) ve Özkaynak (164.9) en yüksek nispi yem değerine sahip çeşitler olarak belirlenmiştir (Çizelge 8). Yıl ve çeşitler

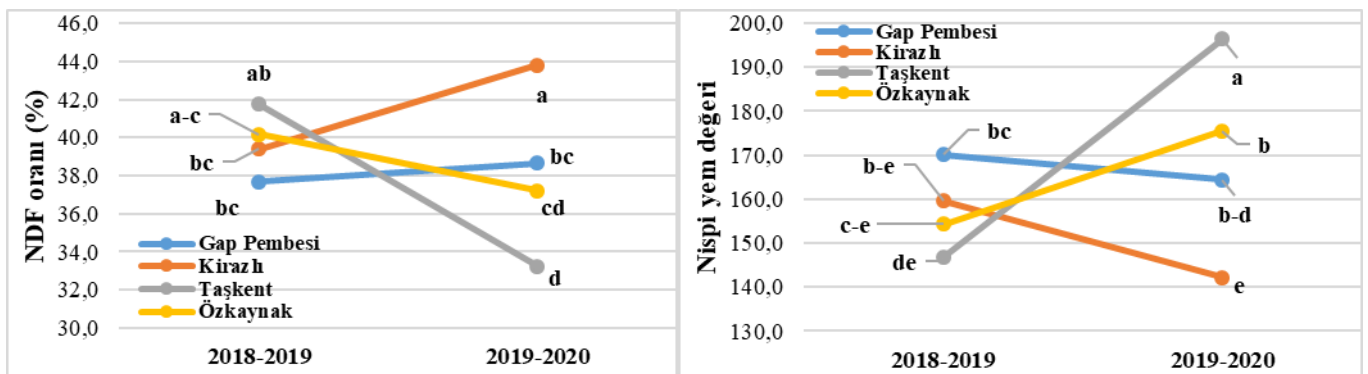
arasında oluşan bu farklılık yemin NDF ve ADF oranları ile alakalı olduğu düşünülmektedir. Nitekim NYD, NDF ve ADF değerleri kullanılarak hesaplanmakta (Moore ve Underander, 2002) ve NYD'nin yüksek çıkması için bu iki değer düşük olması istenmektedir. Bu çalışmada da nispi yem değeri yüksek çıkan yıl ve çeşitlerin NDF ve ADF değerleri düşük bulunmuştur. NDF oranı açısından çeşit x yıl interaksyonu incelendiğinde, 2018-2019 yılına göre 2019-2020 yılında GAP Pembesi'nin NDF içeriği değişmezken, Kirazlı çeşidinin NDF oranı artmış, Taşkent ve Özkaynak çeşitlerinin NDF yüzdesi ise azalış göstermiştir (Şekil 4). Bu da ikili interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuş olabilir. Buna göre en yüksek NDF içeriği 2019-2020 yılında ekilen Kirazlı (%43.8) çeşidinde, en düşük oran ise yine aynı yılda ekilen Taşkent (%33.3) çeşidinde belirlenmiştir (Şekil 4). Nispi yem değeri açısından çeşit x yıl interaksyonu değerlendirildiğinde, en yüksek NYD 2019-2020 yılında ekilen Taşkent (196.5) çeşidinde, en düşük değer ise yine aynı yıl ekilen Kirazlı (142.2) çeşidinde tespit edilmiştir (Şekil 4). İlk yıla göre ikinci yılda nispi yem değerinin Taşkent ve Özkaynak çeşitlerinde artış göstermesi, diğer çeşitlerde ise azalış göstermesi, çeşit x yıl interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuş olabilir.

Çizelge 8 Farklı zamanlarda ekilen yem bezelyesi çeşitlerinin nötr deterjan lif (NDF) oranı ve nispi yem değeri
Table 8. Relative feed value and neutral detergent fibre (NDF) ratio of forage pea varieties sown at different times

Yıllar Çeşitler	Nötr deterjan lif (%)			Yıl ortalama	Nispi yem değeri			Yıl ortalama	
	KEZ ₁	KEZ ₂	KEZ ₃		KEZ ₁	KEZ ₂	KEZ ₃		
2018	GAP Pembesi	35.73±1.08	37.87±1.85	39.46±1.16	39.75±0.56 ^a	180.6±6.7	167.2±9.0	162.5±6.5	157.7 ± 2.8 ^b
	Kirazlı	38.93±1.10	40.48±0.12	38.82±1.66		162.6±4.8	151.9±0.5	164.3±8.1	
2019	Taşkent	40.70±0.16	41.58±1.40	42.94±2.05	38.22±0.71 ^b	149.6±0.4	149.2±8.2	142.1±5.0	169.7 ± 36 ^a
	Özkaynak	42.21±1.48	40.44±1.48	37.86±1.78		148.1±6.4	149.2±5.6	165.8±6.3	
2019	GAP Pembesi	39.23±0.50	39.55±0.37	37.14±0.25	38.22±0.71 ^b	160.7±1.9	160.5±1.4	171.9±1.4	169.7 ± 36 ^a
	Kirazlı	45.60±1.14	41.02±0.61	44.76±0.78		136.0±2.9	149.8±3.7	140.9±3.1	
2020	Taşkent	32.67±1.06	32.99±0.04	34.10±0.29	38.22±0.71 ^b	200.1±5.8	197.6±0.2	191.7±1.6	169.7 ± 36 ^a
	Özkaynak	39.29±0.39	37.45±0.54	34.87±0.68		163.1±1.9	178.4±2.8	185.2±8.3	
KEZ ortalaması		39.30±0.84	38.92±0.69	38.75±0.88		162.6±4.2	163.0±4.0	165.5±4.2	
Çeşit ortalaması		GAP Pembesi		38.17 ± 0.55 ^b	GAP Pembesi		167.2 ± 2.9 ^a		
		Kirazlı		41.60 ± 0.73 ^a	Kirazlı		150.9 ± 2.9 ^b		
		Taşkent		37.50 ± 1.19 ^b	Taşkent		171.7 ± 6.5 ^a		
		Özkaynak		38.69 ± 0.83 ^b	Özkaynak		164.9 ± 4.5 ^a		

^{a,b,c} aynı harflerle sunulan değerler istatistiksel olarak farklılık göstermemektedir. KEZ: Kışlık ekim zamanı

^{a,b,c} Values represented by the same letters do not differ statistically. WST: Winter sowing time



Şekil 4 Nötr deterjan lif ve nispi yem değeri üzerine çeşit x yıl interaksyonunun etkisi
Figure 4. Effect of the variety × year interaction on the neutral detergent fiber and relative feed value

SONUÇ ve ÖNERİLER

İki yıl süreyle farklı yem bezelyesi çeşitleri ve ekim zamanlarının test edildiği bu çalışmada; bazı parametreler üzerine yılların önemli bir etkisinin olduğunu göstermiştir. Bunda da yıllara göre değişen iklim özellikleri (özellikle de bitkilerin aktif vejetatif gelişme gösterdiği Nisan-Haziran aylarında düşen yağış miktarı) önemli rol oynamıştır. Araştırma kapsamından incelenen ot verim ve kalite özellikleri çeşitler arasında farklılık gösterse en yüksek değerler Özkaynak ve Taşkent çeşitlerinde, en düşük verim ve kalite performansı ise Kirazlı'da belirlenmiştir. Oysa verim ve kalite özellikleri üzerine ekim zamanlarının bir etkisi bulunmamıştır. Mevcut bu sonuçlar mikroklima özelliğe sahip Iğdır'da kışlık ekimlerin yapılabileceğini ve kaba yem üretimi amacıyla da Özkaynak ve Taşkent'in bölge için uygun çeşitler olduğunu göstermiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Iğdır Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Makale yazarları BAP Birimine finansman desteklerinden dolayı teşekkür ederiz. Proje Numarası: 2017-FBE-A07.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

Acar Z, Tan M, Ayan İ, Önal Aşçı Ö, Mut H, Başaran U, Gülümser E, Can M, Kaymak G 2020. Türkiye'de Yem Bitkileri Tarımının Durumu ve

- Geliştirme Olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisleri IX. Teknik Kongresi, 13-17 Ocak 2020, Ankara.
- Açıkgöz E 2001. Yem Bitkileri. III. Baskı, U.Ü. Güçlendirme Vakfı Yay. No: 182, Bursa, 584 sy.
- Açıkgöz E, Çakmakçı S, 1986. Bursa Koşullarında Adi Fiğ ve Tahıl Karışımlarının Ot Verimi ve Kalitesi Üzerinde Araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 5: 67-73.
- Açıkgöz E, Üstün A, Gül İ, Anlarsal E, Tekeli AS, Nizam İ, Avcioğlu R, Geren H, Çakmakçı S, Aydınoglu B, Yücel C, Avcı M, Acar Z, Ayan İ, Uzun A, Bilgili U, Sincik M, Yavuz M 2007. Yem Bezelyesi (*Pisum sativum* L.)'nde Genotip x Çevre İlişkileri ve Kuru Madde ile Tohum Veriminde Stabilite Analizleri. 7.Tarla Bitkileri Kongresi 25-27 Haziran 2007, Erzurum.
- Anonim 2020. Başbakanlık DMİ Genel Müdürlüğü Meteoroloji Bültenleri, Ankara.
- Anonim 2021. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. (Alınma Tarihi: 21.01.2021).
- AOAC 1997. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. 16. ed. 3. revision. Arlington, VA, USA. 125 p.
- Ateş E, Tekeli AS 2017. Farklı Taban Gübresi Uygulamalarının Yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.)'nin Ot Verimi ve Kalitesine Etkisi. KSÜ Doğa Bil Derg 20(Özel Sayı): 13-16.
- Bilgili U, Uzun A, Sincik M, Yavuz M, Açıkgöz E, Üstün A, Gül İ, Anlarsal E, Tekeli AS, Nizam İ, Avcioğlu R, Geren H, Çakmakçı S, Aydınoglu B, Yücel C, Avcı M, Acar Z, Ayan İ 2007. Farklı Yaprak Tiplerindeki Yemlik Bezelye Hatlarının Verim ve Bazı Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. 7.Tarla Bitkileri Kongresi 25-27 Haziran 2007, Erzurum.
- Çil AN, Çil A, Yücel C, Açıkgöz E 2007. Harran Ovası Koşullarında Bazı Bezelye (*Pisum sativum* L.) Hatlarının Verim ve Verim Özellikleri. 7. Tarla Bitkileri Kongresi 25-27 Haziran 2007, Erzurum.
- Gençtan T 2012. Tarımsal Ekoloji. Namık Kemal Üniversitesi Ders Kitabı. Genel Yayın: 6 Yayın No:3, Tekirdağ, 264 sy.
- Geren H, Alan Ö 2012. Farklı Ekim Zamanlarının İki Bezelye (*Pisum sativum* L.) Çeşidinde Ot Verimi ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Anadolu Dergisi 22(2): 37-47.
- Gündoğdu Y 2006. Farklı Ekim Zamanı Uygulamaların Bezelye (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.)'de Verim ve Verim Ögelerin Etkisi. Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 52 sy.
- Kacar B 2012. Toprak Analizleri. Nobel Akademik Yayıncılık, Yayın No: 484, Ankara.
- Kadioğlu S, Tan M 2018. Erzurum Şartlarında Bazı Yem Bezelyesi Hat ve Çeşitlerinin Tohum Verimleri ile Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 49(2): 143-149.
- Kavut YT, Çelen AE, Çıbık ŞE, Urtekin MA 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.
- Konuk A, Tamkoç A 2018. Yem Bezelyesinde Kışlık ve Yazlık Ekimin Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi 7(1): 39-50.
- Moore JE, Undersander DJ 2002. Relative Forage Quality: A Proposal for Replacement for Relative Feed Value. 2002 Proceedings National Forage Testing Association.
- Mukherjee D, Sharma BR, Mani JK 2013. Influence of Different Sowing Dates and Cultivars on Growth, Yield and Disease Incidence in Garden Pea (*Pisum sativum*) under Mid Hill Stuation. Indian Journal of Agricultural Sciences 83: 918-923.
- Okuyucu F, Okuyucu BR, Baltacıöz T 1994. Bornova Koşullarında Beş Farklı Yem Bezelyesinin Verim ve Diğer Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. 1. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, İzmir.
- Özkan U, Demirbağ NŞ, 2016. Türkiye'de Kaliteli Kaba Yem Kaynaklarını Mevcut Durumu. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 9(1): 23-27.
- Pulvento C, Riccardi M, Lavini A, D'Andria R, Lafelice G, Marconi E 2010. Field Trial Evaluation of Two Chenopodium Quinoa Genotypes Grown under Rain-Fed Conditions in a Typical Mediterranean Environment in South Italy. Journal of Agronomy and Crop Science 196: 407-411.
- Sağlam A 2004. Ağır Kuraklık Stresi Geçirmiş *Ctenanthe setosa* Bitkisinin Yeni Kuraklık Koşullarına Adaptasyon Yeteneğinin Araştırılması. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 53 sy.
- Sarıkaya MF 2019. Eskişehir Ovasında Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Yem Bezelyesinin Ot Verimi Üzerine Bir Araştırma. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 59 sy.
- Sayar MS 2007. Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Bazı Yem Bezelyesi (*Pisum arvense* L.) Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 63 sy.

- Seydoşoğlu S 2013. Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Bazı Yem Bezelyesi (*Pisum sativum* L.) Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 13: 121-131.
- Shaukat SA, Ahmad Z, Chodry YA, Shaukat SK 2012. Effect of Different Sowing Dates and Row Spacing on Then Growth, Seed Yield and Quality of Off-Season Pea (*Pisum sativum* L. cv. *Climax*) under Temperate Conditions of Rawalakot Azad Jammu and Kashmir. Scientific Journal of Agricultural 1: 117-125.
- Sheaffer CC, Moncada KM 2012. Introduction to Agronomy-Food, Crops and Environment. 2nd ed. 704 p. Delmar, Clifton Park, NY.
- Sheaffer CC, Peterson MA, Mccalin M, Volene JJ, Cherney JH, Johnson KD, Woodward WT, Viands DR 1995. Acide Detergent Fiber. Neutral Detergent Fiber Concentration and Relative Feed Value. North American Alfalfa Improvemnt Conference. Minneapolis.
- Tamkoç A 2007. Kışlık Olarak Ekilen Yem Bezelyesi Hatlarının Verim ve bazı Bitkisel Özellikleri. 7. Tarla Bitkileri Kongresi 25-27 Haziran, Erzurum.
- Tan M, Koç A, Dumlu Gül Z, Elkoca E, Gül I 2013. Determination of Dry Matter Yield and Yield Component of Local Forage Pea (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) Ecotypes. Tarım Bilimleri Dergisi 19: 289-296.
- Tekeli AS, Ateş E 2003. Yield and Its Components in Field Pea (*Pisum arvense* L.) Lines. Journal of Central European Agriculture 4(4): 313-317.
- Tekeli AS, Ateş E, 2007. Farklı Biçim Dönemlerinin Yem Bezelyesi (*Pisum arvense* L.)-Buğday (*Triticum aestivum* L.) Karışımının Yem Verimi ve Kalitesi ile Tetani Oranına Etkileri. 7. Tarla Bitkileri Kongresi 25-27 Haziran 2007, Erzurum.
- Temel S, Şahin K 2011. Iğdır İlinde Yem Bitkilerinin Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 21(1): 64-72.
- Temel S, Yazıcı E 2021. Ağrı-Eleşkirt Koşullarında Yazlık Olarak Farklı Zamanlarda Ekilen Yem Bezelyesi Çeşitlerinin Bazı Ot Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 7(2): 306-314.
- Timurağaoğlu KA, Genç A, Altınok S 2004. Ankara Koşullarında Yem Bezelyesi Hatlarında Yem ve Tane Verimleri. Tarım Bilimleri Dergisi 10(4): 457-461.
- Ton A 2013. Çukurova Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Bezelye (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Öğelerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 69 sy.
- Uzun A, Gün H, Açıkgöz E 2012. Farklı Gelişme Dönemlerinde Biçilen Bazı Yem Bezelyesi Çeşitlerinin Ot, Tohum ve Ham Protein Verimlerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 26(1): 27-38.
- Van Soest PJ, Robertson JD, Lewis BA, 1991. Methods for Diatery Fibre, Neutral Detergent Fibre and Non-Starch Polysaccharides in Relation to Animals Nutrition. J Dairy Sci 74: 3583-3597.