

Biçim Zamanlarının Yem Bezelyesinin (Pisum sativum spp. arvense L.) Kuru Madde Verimi ve Kalitesine Etkileri

Hülya OKKAOĞLU¹*  **Ergül AY²**  **Ceylan BÜYÜKKİLEÇİ³** 
Melek AKÇA PELEN⁴  **Hüseyin ÖZPINAR⁵** 

^{1,2,3,4,5}*Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Menemen-İzmir/TÜRKİYE*

¹<https://orcid.org/0000-0003-3830-3878> ²<https://orcid.org/0000-0002-8591-3508> ³<https://orcid.org/0000-0003-1247-4193>
⁴<https://orcid.org/0000-0003-4704-7677> ⁵<https://orcid.org/0000-0002-3351-3908>

*Corresponding author (Sorumlu yazar): hulya.okkaoglu@tarimorman.gov.tr

Received (Geliş tarihi): 09.03.2022 Accepted (Kabul tarihi): 30.11.2022

ÖZ: Çalışma üç farklı biçim zamanlarında farklı çiçeklenme zamanına sahip olan yem bezelyesi çeşitlerinin kuru madde verim ve kalitesine etkilerini araştırmak için 2018 ve 2019 yıllarında Menemen-İzmir koşullarında (Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü) yürütülmüştür. Çeşitlerin kuru madde verimleri geç yapılan biçim zamanları ile birlikte artmıştır. Üçüncü biçim zamanı olan alt baklaların doldurma döneminde en yüksek kuru madde verimi elde edilmiştir (1002 kg/da). Çeşitler biçim zamanlarına farklı tepkiler vermiştir. Geçici çeşit Töre ikinci ve üçüncü biçim zamanlarında aynı verimi verirken (852 ve 845 kg/da), erkenci çeşit Livioletta üçüncü biçimde en yüksek verime sahip olmuştur (1159 kg/da). Erkenci çeşit, geçici çeşide oranla geç biçimlerde daha düşük lif oranlarına sahip olmuş ve daha kaliteli kuru madde verimi vermiştir. Genel olarak biçim zamanları geciktikçe % ADF ve % NDF oranları yükselmiştir. İkinci ürün tarımı yapılan bölgelerde, erkenci yem bezelyesi çeşitlerinin kullanılması halinde, pamuk tarımını kısıtlamadan daha geç zamanlarda hasat yapılarak kaliteli ve yüksek verimler alınabileceği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Yem bezelyesi, biçim zamanı, kuru madde verimi, kalite özellikleri, ara ürün.

Effects of Cutting Times on Dry Matter Yield and Quality of Field Pea (Pisum sativum spp. arvense L.)

ABSTRACT: This study was conducted to determine the effects of different cutting times on dry matter yield and quality of field pea varieties with different flowering habits under conditions of Menemen-Izmir (Aegean Agricultural Research Institute) in 2018 and 2019. Dry matter yields increased with late cutting times. The highest dry matter yield (10020 kg/ha) was obtained with the last cutting time which was the first pods filling time. However, varieties reacted differently to cutting times. While the late variety had similar yields at the second and third cutting times (8520 and 8450 kg/ha), the early variety had maximum yield at the third cutting time (11590 kg/ha). In general, ADF and NDF contents increased as cutting times were delayed. But, there were differences between varieties and the early variety maintained lower fiber ratios and, therefore, had better quality forage compared to the late variety. The fact that the early field pea variety is used does not restrict cotton growing indeed, better quality and high yield forage can be produced with late harvest times.

Keywords: Field pea, cutting time, dry matter yield, quality characters, intercrop.

GİRİŞ

Ülkemiz hayvancılığının birçok sorunu olmakla beraber, bu sorunlardan en önemlisini hayvanlarımızın potansiyellerine uygun şekilde, yeteri kadar beslenememesi oluşturmaktadır. Ülkemizde mevcut 17,1 milyon büyük baş birimi (HB) hayvanın gereksinimi olan yaklaşık 78,6 milyon ton kaliteli kaba yem yeterli miktarda sağlanamamaktadır. Tarla bitkileri içerisinde üretilen kaba yem miktarı 16 milyon tondur (Anonim 2020a, Anonim 2020b). Son yıllarda yem bitkileri ekimine verilen desteklemelerin artmasına rağmen yem bitkileri üretimi istenilen düzeye ulaşamadığı için kaliteli kaba yem açığı hala devam etmektedir.

Ülkemizde ve bölgemizde tarla tarımı içerisinde yem bitkileri alanlarını artırmak için kullanılabilecek önemli ölçüde pamuk ve mısır ekim alanları mevcuttur. Ekim sistemi içinde bu bitkiler ile tek yıllık baklagillerin kışlık ara ürün olarak kullanılması mümkündür. Yüksek protein içeriği, rotasyona uygunluğu, tahıllarla karışım olarak ekilmesi ve uygun zamanda biçilip tarlayı ana ürüne daha erken bırakma elverişliliği nedeniyle son yıllarda yem bezelyesi daha çok tercih edilir olmuştur. Özellikle bölgemizde de erkenci-orta erkenci çeşitlerin kışlık ara ürün olarak ekilmesi ürün çeşitliliğine uygun olmaktadır. Nitekim bazı araştırmacılar da farklı ekolojilere uygun erkenci, kaliteli, ot ve tohum verimi yüksek, soğuğa dayanıklı yem bezelyesi çeşitlerinin geliştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir (Karaköy ve ark, 2016).

Ülkemizde yem bezelyesi, farklı iklim koşullarında daha çok kaba yem üretimi için yetiştirilmekte ve yıldan yıla yaygınlaşmaktadır. Yem bezelyesi ekim alanı, 2020 yılı itibarıyla toplam yem bitkileri ekiliş alanının (22.240.273 da) içinde %1,09 (243.191 da) payla son yıllarda artış göstermektedir (Anonim, 2021).

Yapılan çalışmalarda; tam çiçeklenme döneminde biçilen yem bezelyesi kuru otunun %20 oranında ham protein içerdiği, her türlü hayvan için besleyici olduğu (Açıkgöz, 2001; Bilgili, 2009), tohumunun %15-35 oranında protein ve yüksek

konsantrasyonda temel amino asitleri (lisin ve triptofan) içerdiği (Elzebroek and Wind, 2008) belirtilmiştir.

Ege bölgesinde yem bezelyesinin kışlık ara ürün olarak kullanımı son yıllarda teşviklerle birlikte yaygınlaşmıştır. Soğuğa dayanıklı geçici çeşitlerin pamuk-pamuk arası kışlık ara ürün olarak kullanımı hasat zamanı açısından sıkıntı yaratabilmektedir. Çalışmada bölge koşullarına uyumlu erkenci ile geçici yem bezelyesi çeşitlerinin farklı zamanlarda biçilerek verim ve kalite açısından değerlendirip kışlık ara üründe kaba yem üretimine uygunluğu araştırılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Yurt dışında (Almanya) ıslah edilmiş ve tescil edilmiş, ülkemizde de kayıt altına alınmış erkenci Livioletta ve Namık Kemal Üniversitesi tarafından geliştirilen geçici Töre yem bezelyesi çeşitleri denemenin materyalini oluşturmuştur.

Deneme İzmir koşullarında, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme deneme tarlasında 2017-2018 ve 2018-2019 üretim sezonunda iki yıl süre ile yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlı kurulan denemede parseller 25 cm sıra arası mesafede ve altı sıradan oluşmuştur. Parsel büyüklüğü 1,5 m x 5 m=7,5 m² dir. Ekim derinliği 5-6 cm'dir. 100 tohum ağırlıkları esas alınarak m²'ye 80 adet çimlenebilir tohum ekilmiştir (Açıkgöz, 2001; Anonim 2019). Ekimler ilk yıl 02.11.2017, ikinci yıl ise 14.11.2018 tarihlerinde yapılmıştır. Üç farklı gelişme döneminde biçilen parsellerde kenar tesiri olarak parsel başlarından 50 cm, kenarlardan birer sıra bırakılmıştır. Tabana saf 6 kg azot ve 15 kg/da fosfor (P₂O₅) DAP gübresi ile verilmiştir. Parsellerde elle, parsel aralarında çapa makinasıyla yabancı ot mücadelesi yapılmış, her iki yılda da çiçeklenme öncesi dönemde yağmurlama sulama yöntemiyle bir kez su verilmiştir. Deneme tarlası Gediz tını (typic Ustorthent) toprak yapısındadır (Anonim, 1971).

Farklı biçim zamanlarının verim ve kalite kriterlerine olan etkisinin araştırıldığı çalışmada,

bitkiler çiçeklenme başlangıcı (B1), alt baklalardaki tanelerin iz şeklinde (B2) ve alt baklalar tam doldurma döneminde (B3) olduğunda biçilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü yıllara ait iklim verileri Çizelge 2’de verilmiştir (Anonim, 2019). Yetiştirme sezonu boyunca her iki yılda da toplam yağış miktarı uzun yıllar ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir. Her iki yılda da minimum sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamasının üzerinde, ortalama sıcaklıklar ise ilk yıl uzun yıllar ortalamasının üzerinde, ikinci yıl ise uzun yıllar ortalamasına yakın olarak gerçekleşmiştir.

İncelenen özellikler

Parsel hasadından sonra yaş ot ağırlıkları tartılmış, yeşil ot içinden rast gele alınan 0,5 kg’lık örnekler kurutma dolabında 48 saat, 65°C’de kurutularak kuru madde oranları saptanmıştır. Kuru madde oranı değerlerinden yararlanılarak kuru madde verimi (kg/da) hesaplanmıştır.

Kalite özellikleri

Kuru madde verimi tayini için alınan kuru madde örnekleri kalite analizleri için 1 mm’lik elekten geçecek şekilde öğütüldükten (Brabender Ohg Duisburg) sonra örneklerde kalite analizleri yapılmıştır.

Kuru madde örneklerinde azot miktarı Dumas yöntemi ile (RapidN Cube, Elementar Analysensysteme GmbH, Germany) belirlenmiştir. Belirlenen azot değerleri 6,25 dönüşüm katsayısı ile çarpılarak söz konusu ot örneğindeki % ham protein değerleri saptanmıştır. Bitki hücre duvarındaki selüloz ve lignin miktarını % ADF (Acid Detergent Fiber/Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif), selüloz, hemiselüloz ve lignin miktarını % NDF (Neutral Detergent Fiber/Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif) ifade eden değerler Van Soest ve ark. (1991) tarafından belirtilen esaslara göre ANKOM lif analiz cihazı (Fiber analiz) ile belirlenmiştir.

Çizelge 1. Yem bezelyesi çeşitlerinin biçim tarihleri (2018-2019).

Table 1. Cutting times of field pea cultivars (2018-2019).

Çeşitler Cultivars	Biçim zamanları (2018) Cutting times (2018)			Biçim zamanları (2019) Cutting times (2019)		
	B1	B2	B3	B1	B2	B3
Livioletta	12 Mart (March)	11 Nisan (April)	25 Nisan (April)	20 Mart (March)	1 Nisan (April)	13 Mayıs (May)
Töre	11 Nisan (April)	25 Nisan (April)	9 Mayıs (May)	3 Mayıs (May)	13 Mayıs (May)	27 Mayıs (May)

B1: Çiçeklenme başlangıcı , B2: Alt baklalardaki tanelerin iz şeklinde B3: Alt baklalar tam doldurma döneminde

B1: first flowering, B2: traces of grains in the lower pods, B3: full filling in the lower pods.

Çizelge 2. Menemen İlçesi iklim verileri 2017-2019.

Table 2. Meteorological data of Menemen district 2017-2019.

Aylar	Toplam Yağış (kg/m ²) Total Precipitation			Ortalama sıcaklık (°C) Average temperature			Maksimum sıcaklık (°C) Maximum temperature			Minimum sıcaklık (°C) Minimum temperature		
	2017- 18	2018- 19	Uzun Yıllar Ort. (LTM)	2017- 18	2018- 19	Uzun Yıllar Ort. (LTM)	2017- 18	2018- 19	Uzun Yıllar Ort. (LTM)	2017- 18	2018- 19	Uzun Yıllar Ort. (LTM)
Ekim	72,4	4	38,8	17,5	18,6	17,5	18,6	28,4	38,5	8,6	3	1,9
Kasım	52,2	98,6	73,9	12,5	14,5	13,0	23,2	28,3	30,7	2,4	5,5	-1,4
Aralık	102,8	105	104,0	11,1	7,7	9,6	20,9	18,5	24,8	1,6	0,1	-4,1
Ocak	113,8	310,2	98,0	8,2	8,2	7,8	17,2	17,2	22,4	-0,2	-2,1	-7,1
Şubat	140	105	73,9	11,3	9,3	9,0	19,4	19,7	26,0	3,7	1,9	-5,0
Mart	36,8	33,6	62,3	14,7	12,3	11,2	23,4	21,9	31,1	2,7	1,5	-3,9
Nisan	3,8	57,6	41,2	18,3	15,1	15,1	34,2	28,4	33,5	7,7	4,5	-0,8
Mayıs	16	3,6	27,3	23,1	20,5	20,1	35,7	35,6	39,6	8,6	8,8	3,4
Toplam	537,8	717,6	519,4									

• Long term mean

Sindirilebilir kuru madde miktarı, kuru madde tüketimi nisbi yem değerleri %ADF ve %NDF değerlerinden yararlanılarak Sheaffer et al. (1995)'e göre elde edilmiştir.

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

$$\% \text{ SKM (Sindirilebilir Kuru Madde Miktarı)} = 88.9 - (0.779 \times \% \text{ ADF})$$

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

Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi: İki çeşit, 3 biçim zamanı 4 tekrarlamalı olarak tesadüf bloklarında iki faktörlü faktöriyel deneme desenine göre 2 yıl yürütülen denemenin, tarla ve laboratuvar analizinden elde edilen verilerin JMP 13 istatistik paket programı kullanılarak, yıl birleştirmesi üzerinde varyans analizleri yapılmıştır (Steel ve Torrie, 1980; Yurtsever, 1984, Kalaycı, 2005).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Yeşil ot verimi (kg/da)

Yeşil ot verimleri açısından, yıllar üzerinden birleştirilmiş varyans analizine göre biçim zamanı, yıl, genotip x biçim zamanı, genotip x yıl interaksyonu, yıl x biçim zamanı x genotip

interaksyonu istatistik olarak önemli, genotip ve yıl x biçim zamanı interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur. En yüksek yeşil ot verimi, alt baklalardaki tanelerin iz şeklinde olduğu (B2) ikinci biçim zamanından elde edilmiştir. Yılların ortalaması değerlendirildiğinde ilk yıl yapılan biçimlerin yeşil ot verimleri ikinci yıldan daha yüksek bulunmuştur. Genotip x yıl interaksyonunda Livioletta çeşidi ilk yıl daha yüksek yeşil ot verimi değerine sahip olmuştur. Yıl x biçim zamanı x genotip interaksyonunda en yüksek verim (5133 kg/da) ilk yıl Livioletta çeşidinin alt baklalardaki tanelerin iz şeklinde olduğu (B2) ikinci biçim zamanından elde edilirken, en düşük verim (2262 kg/da) ikinci yıl Livioletta çeşidinin çiçeklenme başlangıcı (B1), birinci biçim zamanından alınmıştır. Livioletta çeşidine göre daha geççi olan Töre çeşidinin yeşil ot veriminin her iki yılda da alt baklalar tam tane doldurma döneminde (B3) biçildiğinde çok fazla düştüğü görülmektedir (Çizelge 3). Ülkemizin farklı bölgelerinde yem bezelyesi çeşitleri ile yapılan çalışmalarda da iklim faktörlerinin yeşil ot verimine doğrudan etkisi olduğu ve verim değerlerinde geniş bir varyasyon gerçekleştiği belirtilmiştir (Geren ve Alan, 2012; Çankaya ve ark., 2015; Ateş ve Tekeli, 2017; Temel ve ark., 2022).

Çizelge 3. Yem bezelyesi çeşitlerinin yeşil ot verimleri (kg/da).
Table 3. Green herbage yields of field pea cultivars (kg/da).

Biçim zamanı / Cutting time	Çeşitler/Cultivars						Genel ort. Gen. mean
	Töre			Livioletta			
	2018	2019	Ort./mean	2018	2019	Ort./mean	
B1	4583 ab	3897 b	4240 b	2873 c	2262 c	2567 c	3404 B
B2	4436 b	5048 a	4742 a	5133 a	4017 b	4575 ab	4659 A
B3	2973 c	2520 c	2746 c	4690 ab	4182 b	4436 ab	3591 B
Genotip / Genotype	ÖD		3910			3859	
Biçim Zamanı / Cutting time	**						
Yıl / Year	**	4115 a	3654 b				
Genotip x Biçim Zamanı Genotype x Cutting time	**						
Genotip x Yıl Genotype x Year	*	3997 ab	3822 bc	4232 a	3487 c		
Yıl x Biçim Zamanı x Genotip Year x Cutting time x Genotype	**						
Biçim zamanı / Cutting time:308,8; Yıl / Year: 252,1 Genotip x Biçim zamanı /Genotype x Cutting time: 436,6; LSD (0,05): Genotip x Yıl/ Genotype x Year:356,6 Yıl x Biçim Zamanı x Genotip / Year x Cutting time x Genotype:617,7							
CV (%)							11,02

ÖD: önemli değil / not significant.

Kuru madde verimi (kg/da)

Kuru madde verimleri açısından, yıllar üzerinden birleştirilmiş varyans analizine göre, biçim zamanı, yıl, genotip x biçim zamanı interaksyonları istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Genotip, yıl x genotip interaksyonu ve yıl x biçim zamanı x genotip interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4). Alt baklaların tam doldurma dönemi (B3) olan üçüncü biçim zamanı ilk verim grubunu oluşturmuştur. Alt baklalardaki tanelerin iz şekli (B2) olan ikinci biçim zamanı ikinci verim grubunu, çiçeklenme başlangıcı (B1), birinci biçim zamanı da son verim grubunu oluşturmuştur. İlk yıl daha yüksek kuru madde verimi elde edilmiştir. Genotip x biçim zamanı interaksyonunda, Töre çeşidi en yüksek verimi ikinci ve üçüncü biçimlerde verirken Liviolette çeşidi ise en yüksek verimi üçüncü biçimde elde etmiştir.

Yıllar arasındaki kuru madde veriminin farklı olması iklim koşullarından kaynaklanabilmektedir (Tekeli ve Ateş, 2003; Açıkgöz ve ark., 2009; Türk ve ark., 2011; Tan ve ark., 2013). Ortalama sıcaklıklar ilk yıl, özellikle biçimlerin yapıldığı aylarda, ikinci yıla ve uzun yıllar ortalamasına göre daha yüksek gerçekleşmiştir (Anonim, 2019). İlerleyen biçim zamanları ile genellikle kuru madde veriminde artış belirlenmiştir. Bu artış bitki gelişimi ile beraber kuru madde birikiminin ve aynı zamanda kuru madde yüzdesinin yüksek olmasına bağlanabilmektedir. Aynı eğilim ve kuru madde verimleri Aşık ve Uzun (2006) ve Uzun ve ark. (2012) çalışmalarında da elde edilmiştir. Genotip x biçim zamanı interaksyonlarında Livioletta çeşidinin biçim zamanı geciktikçe kuru madde verimindeki artış, erkenci olması nedeni ile ilerleyen biçimlerde bakla oluşturması ve tanelerin hızla dolmasından kaynaklanmaktadır. Töre çeşidi ise diğer çeşide göre çok daha geçici olması nedeni ile bakla oluşturmasının gecikmesi ve denemenin yapıldığı yerde Akdeniz iklim koşullarının hakim olması, vejetasyonun ilerleyen zamanlarında meydana gelen yüksek sıcaklıklar (Çizelge 2) nedeni ile baklanın tane doldurma hızı çok düşük kalmış ve yeteri kadar bakla dolduramamıştır (McPhee, 2003; Konuk ve Tamkoç, 2018, Yerlikaya ve Uzun 2022).

Kalite özellikleri

Ham protein oranı (%)

Ham protein oranları (%) açısından yıllar üzerinden birleştirilmiş varyans analizine göre protein oranı, biçim zamanı, yıl, genotip x biçim zamanı interaksyonu, genotip x yıl interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Genotip ve yıl x biçim zamanı x genotip önemli bulunmamıştır (Çizelge 5). En yüksek protein oranı birinci biçim zamanında elde edilmiştir. Onu sırası ile ikinci ve üçüncü biçim zamanları takip etmiştir. İlk yıl daha yüksek protein oranı tespit edilmiştir. Genotip x biçim zamanı interaksyonunda Livioletta çeşidi istatistiki olarak en yüksek protein yüzdesi birinci biçim zamanında elde ederken, Töre çeşidi ise birinci ve ikinci biçimlerde en yüksek protein oranına sahip olmuştur. Biçim zamanları arttıkça protein oranlarının düşmesi, ilerleyen vejetatif dönemde kuru madde yüzdesinin artması, protein yüzdesi en yüksek olan yaprak oranının diğer bitki organlarına oranının düşmesine bağlanabilir. Aynı eğilim Uzun ve ark. (2012)'in çalışmasında da elde edilmiştir. Protein oranları diğer çalışmalarla uyumlu bulunmuştur (Ay ve ark., 2017; Yavuz, 2017).

Genotip x biçim zamanı interaksyonunda Livioletta çeşidinin birinci biçim zamanında en yüksek, üçüncü biçim zamanında ise en düşük protein oranına sahip olması erkenci bir çeşit olduğu için erken çiçek açması ve kuru madde yüzdesinin düşük olmasından kaynaklanmaktadır. İlerleyen gelişme dönemindeki biçimde gösterdiği düşük protein oranı ise, ilerleyen dönemde bakla oluşturması erken bakla doldurması ile protein oluşumunun henüz tanelerde tam meydana gelmemesine ve yaprak oranının diğer organlarına göre daha düşük seviyelerde kalmasına bağlanabilmektedir. Töre çeşidi ise yine birinci biçimde en yüksek protein oranına sahip olmuş ancak ikinci verim grubunda yer almıştır. Bunun nedeni genel olarak geçici çeşitlerin kuru madde yüzdesininin daha yüksek oranlarda bulunması ve yem kalitelerinin erkenci çeşitlere göre daha düşük olması ile ilgili olabilmektedir. En geç hasatta bile diğer çeşide göre daha yüksek ham protein oranına sahip olması geçici çeşit olması nedeni ile uzayan çiçeklenme süresine bağlanabilir (Alatürk ve ark., 2021).

Çizelge 4. Yem bezelyesi çeşitlerinin kuru madde verimleri (kg/da).
Table 4. Dry matter yields of field pea cultivars (kg/da).

Genotipler / Genotypes	Çeşitler/Cultivars						Genel ort. Gen.mean
	Töre			Livioletta			
	2018	2019	Ort./mean	2018	2019	Ort./mean	
B1	623	624	623 c	342	333	338 d	480 C
B2	887	818	852 b	909	722	816 b	834 B
B3	989	701	845 b	1218	1100	1159 a	1002 A
Genotip / Genotype	ÖD		773	771			
Biçim Zamanı / Cutting time	**						
Yıl / Year	**		828 a	716 b			
Genotip x Biçim Zamanı Genotype x Cutting time	**						
Yıl x Genotip/ Year x Genotype	ÖD						
Yıl x Biçim Zamanı x Genotip Year x Cutting time x Genotype	ÖD						
Biçim zamanı / Cutting time 76,7; Yıl / Year: 62,6; Genotip x Biçim Zamanı /Genotype x Cutting time: 108,5; LSD (0,05): Yıl x Biçim Zamanı / Year x Cutting time: 108,6							
CV (%)							13,79

Çizelge 5. Yem bezelyesi çeşitlerinin ham protein oranları (%).
Table 5. Crude protein rates of field pea cultivars (%).

Biçim zamanı / Cutting time	Çeşitler/Cultivars						Genel ort. Gen.mean
	Töre			Livioletta			
	2018	2019	Ort./mean	2018	2019	Ort./mean	
B1	24,2	20,8	22,5 b	26,5	24,3	25,4 a	23,9 A
B2	23,7	20,1	21,9 b	20,5	20,7	20,6 c	21,2 B
B3	21,2	21,4	19,8 c	16,5	16,7	16,6 d	18,1 C
Genotip / Genotype	ÖD		21,3	20,8			
Biçim Zamanı/Cutting time	**						
Yıl / Year	**		22,1 a	20,2 b			
Genotip x Biçim Zamanı/ Genotype x Cutting time	**						
Genotip x Yıl Genotype x Year	**		23,1 a	19,8 c	21,1 b	20,6 bc	
Yıl x Biçim Zamanı x Genotip/ Year x Cutting time x Genotype	ÖD						
Biçim zamanı / Cutting time 0,81; Yıl / Year:0,67; Genotip x Biçim Zamanı /Genotype x Cutting time: 1,16; LSD (0,05): Yıl x Genotip/ Year x Genotype:0,83							
CV (%)							5,44

ADF oranları (%)

ADF oranları (%) açısından, yıllar üzerinden birleştirilmiş varyans analizine göre, genotip, biçim zamanı, genotip x biçim zamanı istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yıl, genotip x yıl interaksiyonu, yıl x biçim zamanı x genotip interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur. Töre çeşidi daha yüksek % ADF oranına sahip olmuştur. En yüksek % ADF oranı ikinci (B2)ve üçüncü biçimde (B3) elde edilirken aynı zamanda ilk

grubu oluşturmuşlardır. Birinci biçim zamanı (B1) ise en düşük ADF oranı ile son grupta yer almıştır (Çizelge 6). Biçim geciktikçe kuru madde birikimi ve yüzdesi yükselmektedir. Buna bağlı olarak da hücrede ADF oranı yükselmektedir. Ancak son iki biçim arasında çok büyük farklılık yoktur ve aynı verim grubunda yer alması türe ait kalite özelliği olabilir. Yem bezelyesi diğer bazı baklagil türlerine göre gelişim boyunca daha kaliteli kaba yem üretebilmektedir (Öztürk ve Aydın, 2009). Töre çeşidinin daha yüksek ADF oranına sahip

olması çeşidin geçici olmasına bağlı olarak biçim geciktikçe bitki hücrelerinde daha fazla lif birikmesi ile izah edilebilir. Livioletta çeşidi buna benzer bir eğilim göstermesine rağmen üçüncü biçim zamanında alınan ADF oranı ikinci biçimde elde edilen oran ile birbirine çok yakın ve aynı grupta yer almıştır. Erken bir çeşit olduğu için birinci biçimde düşük ADF oranına sahip olması, beklenen bir durum olmasına rağmen üçüncü biçimde düşük orana sahip olması bakla ve tanelerin yem kalitesine olumlu etki yapmasına bağlanabilir. Töre çeşidinin üçüncü biçimde en yüksek ADF oranına sahip olması bitkide lif birikmesine ve bunu telafi edecek düzeyde baklanın tane doldurmaması ile ilgili olabilir. Genotiplere bağlı olarak farklı ADF oranlarına sahip olunması durumu yapılan birkaç çalışmada görülmüştür (Uzun ve ark., 2012; Yavuz, 2017; Çaçan ve ark., 2019).

NDF oranları (%)

NDF oranları (%) açısından, yıllar üzerinden birleştirilmiş varyans analizine göre NDF oranında genotip, biçim zamanı, genotip x biçim zamanı etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 7). Yıl, genotip x yıl etkisi, yıl x

biçim zamanı x genotip etkisi önemsiz bulunmuştur. Üçüncü biçim zamanı en yüksek NDF oranı ile ilk grupta yer alırken, birinci biçim zamanı son verim grubunda, ikinci biçim zamanı ikinci verim grubunda yer almıştır. Töre çeşidinin en yüksek NDF oranı alt baklaların tam olduğu (B3) dönemde biçildiğinde elde edilmiştir. Töre çeşidinin daha yüksek NDF oranına sahip olması çeşidin geçici olması ve buna bağlı olarak biçim geciktikçe bitki hücrelerinde daha fazla lif birikmesi ile izah edilebilmektedir. Livioletta çeşidi buna benzer bir eğilim göstermesine rağmen üçüncü biçim zamanında alınan NDF oranı, ikinci biçimde elde edilen oran ile birbirine çok yakın ve aynı verim grubunda yer almıştır. Erken bir çeşit olduğu için birinci biçimde düşük NDF oranına sahip olması beklenen bir durum olmasına rağmen üçüncü biçimde düşük orana sahip olması bakla ve tanelerin yem kalitesine olumlu etki yapmasına bağlanabilmektedir. Töre çeşidi üçüncü biçimde en yüksek NDF oranı sahip olması bitkide lif birikmesine ve bunu telafi edecek düzeyde baklanın tane doldurmaması ile açıklanabilmektedir. Genotiplere bağlı olarak farklı NDF oranlarına sahip olunması diğer araştırmacıların çalışmalarında da belirtilmiştir (Uzun ve ark., 2012; Çaçan ve ark., 2019; Temel ve ark., 2022).

Çizelge 6. Yem bezelyesi çeşitlerinin ADF oranları (%).

Table 6. ADF rates of field pea cultivars (%).

Genotipler / Genotypes	Çeşitler/Cultivars						Genel ort. Gen.mean
	Töre			Livioletta			
	2018	2019	Ort./mean	2018	2019	Ort./mean	
B1	29,9	29,8	29,8 b	28,3	23,9	26,1 d	27,9 B
B2	30,9	30,4	30,7 b	28,4	27,9	28,1 c	29,4 A
B3	35,2	35,8	35,5 a	24,8	24,9	24,8 d	30,2 A
Genotip / Genotype	**		32,0 a			26,4 b	
Biçim Zamanı/Cutting time	**						
Yıl / Year	ÖD						
Genotip x Biçim Zamanı/ Genotype x Cutting time	**						
Genotip x Yıl							
Genotype x Year	ÖD						
Yıl x Biçim Zamanı x Genotip/ Year x Cutting time x Genotype	ÖD						
Genotip/ Genotype: 0,95; Biçim zamanı / Cutting time: 1,18; Genotip x Biçim zamanı/ Genotype x Cutting							
LSD (0,05): time:1,67							
CV (%)							5,48

Çizelge 7. Yem bezelyesi çeşitlerinin NDF oranları (%).
Table 7. NDF rates of field pea cultivars (%).

Biçim zamanı / Cutting time	Çeşitler/Cultivars						Genel ort. Gen.mean
	Töre			Livioletta			
	2018	2019	Ort./mean	2018	2019	Ort./mean	
B1	34,6	36,2	35,4 c	32,1	30,1	31,1 d	33,2 C
B2	37,4	36,8	37,1 b	33,5	34,2	33,9 c	35,5 B
B3	41,9	42,8	42,4 a	33,5	34,8	34,2 c	38,3 A
Genotip / Genotype	**		38,3 a			33,0 b	
Biçim Zamanı/Cutting time	**						
Yıl / Year	ÖD						
Genotip x Biçim Zamanı/ Genotype x Cutting time	**						
Genotip x Yıl Genotype x Year	ÖD						
Yıl x Biçim Zamanı x Genotip/ Year x Cutting time x Genotype	ÖD						
Genotip/ Genotype: 0,93; Biçim zamanı / Cutting time: 1,14; Genotip x Biçim zamanı /Genotype x Cutting LSD (0,05): time: 1,63							
CV (%)							4,62

Sindirilebilir kuru madde oranları (%)

Sindirilebilir kuru madde oranları (%) açısından, yıllar üzerinden birleştirilmiş varyans analizine göre genotip, biçim zamanı ve genotip x biçim zamanı etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 8). Yıl, genotip x yıl etkisi, yıl x biçim zamanı x genotip etkisi önemsiz bulunmuştur. Livioletta çeşidi daha yüksek sindirilebilir kuru madde oranına sahip olmuştur. Biçim zamanları açısından birinci biçim zamanı ilk grubu, ikinci biçim zamanı ikinci grubu, üçüncü biçim zamanı ise son verim grubunda yer almıştır. Genotip x biçim zamanı etkisinde, Livioletta çeşidi en yüksek SKM'yi birinci biçim zamanında elde ederken, ikinci ve üçüncü biçim zamanlarında aynı oranlarla ikinci verim grubunda, Töre çeşidi birinci biçimden sonra daha düşük sindirilebilir kuru madde oranlarına sahip olmuştur. Sindirilebilir kuru madde yüzdesinin biçimlerin geç yapılması ile birlikte düşmesi aynı şekilde daha yüksek ADF ve NDF oranları ile izah edilebilir. Artan lif oranları sindirilebilirliği düşürmüştür. Livioletta çeşidinin daha yüksek sindirilebilir kuru madde yüzdesi vermesi aynı şekilde daha düşük ADF ve NDF oranlarına sahip olması ve dolayısıyla daha düşük miktarlarda lif vermesi ile ilgilidir. Biçim zamanı x genotip etkisinde Livioletta çeşidi en

yüksek SKM oranını birinci biçimde vermiş diğer biçimlerde de aynı SKM oranını elde etmesi daha az lifli olması ile açıklanabilir. Töre çeşidi her biçimde daha düşük SKM oranı vermesi bu biçimlerde aldığı daha yüksek ADF oranları ile izah edilebilir.

Nisbi yem değerleri

Nisbi yem değerleri açısından, yıllar üzerinden birleştirilmiş varyans analizine göre genotip, biçim zamanı ve genotip x biçim zamanı etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Yıl ve genotip x yıl etkisi önemsiz bulunmuştur. Livioletta çeşidi önemli oranda yüksek nispi yem değerine sahip olmuştur. Birinci biçim zamanı diğer iki biçim zamanından daha yüksek nispi yem değeri vererek ilk verim grubunu oluşturmuştur. Diğer biçim zamanları ikinci verim grubunda yer almıştır. Livioletta çeşidi en yüksek değerleri birinci ve üçüncü biçim zamanında almış ve ilk verim grubunu oluşturmuştur. Töre çeşidi ise üçüncü biçimde en düşük değeri vermiş ve son verim grubunda yer almıştır. Genotip x biçim zamanı x yıl etkisinde en yüksek nispi yem değeri ilk yıl Livioletta çeşidi bütün biçimlerde ilk verim grubunda yer alırken, ikinci yıl ikinci ve üçüncü biçimlerde alt verim gruplarında yer almıştır (Çizelge 9).

Genel olarak oldukça yüksek NYD sahip olunmuştur. Türe ait olan bu özellik ilk biçim zamanında en yüksek seviyesine çıkması bitkinin gelişim devresi ile ilgilidir. Livioletta çeşidinin birinci ve üçüncü biçimlerde sahip olduğu yüksek NYD, lif oranının düşük olması nedeni ile kaliteyi artırmaktadır. Töre çeşidi ise biçimler ilerledikçe artan lif oranları ile daha düşük NYD elde etmiştir.

Ancak Töre çeşidinin nisbi yem değeri üçüncü biçim hariç gayet yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum türe ait daha az lif oranlarına sahip olması ile açıklanabilecek bir özellik olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim sonuçlarımız farklı çalışmalardaki yem bezelyesi çeşitlerinin nisbi yem değerleri ile paralellik göstermektedir (Yavuz, 2017, Temel ve ark., 2022).

Çizelge 8. Yem bezelyesi çeşitlerinin Sindirilebilir kuru madde oranları (%).

Table 8. Rates of digestible dry matter of field pea cultivars (%).

Biçim zamanı / Cutting time	Çeşitler/Cultivars						Genel ort. Gen.mean
	Töre			Livioletta			
	2018	2019	Ort./mean	2018	2019	Ort./mean	
B1	61,9	60,6	61,3 b	63,8	65,4	64,6 a	62,9 A
B2	59,7	60,2	59,9 c	62,7	62,2	62,5 b	61,2 B
B3	56,2	55,5	55,8 d	62,7	61,7	62,2 b	59,0 C
Genotip / Genotype	**		59,0 b			63,1 a	
Biçim Zamanı/Cutting time	**						
Yıl / Year	ÖD	61,2	60,9				
Genotip x Biçim Zamanı/ Genotype x Cutting time	**						
Genotip x Yıl							
Genotype x Year	ÖD						
Yıl x Biçim Zamanı x Genotip/ Year x Cutting time x Genotype	ÖD						
Genotip / Genotype: 0,75; Biçim zamanı / Cutting time: 0,91; Genotip x Biçim zamanı / Genotype x Cutting time: 1,30							
LSD (0,05):							
CV (%)							
							2,09

Çizelge 9. Yem bezelyesi çeşitlerinin nisbi yem değerleri.

Table 9. Relative feed values of field pea cultivars.

Genotipler / Genotypes	Çeşitler/Cultivars						Genel ort. Gen.mean
	Töre			Livioletta			
	2018	2019	Ort./mean	2018	2019	Ort./mean	
B1	193,15bc	189,96 de	191,55 c	210,99 ab	255,08 a	233,03 a	212,29 A
B2	180,62 c	184,45 e	182,53 c	207,79 ac	208,09 d	207,94 b	195,24 B
B3	148,98 d	144,44 f	146,71 d	235,69 a	231,31 bc	233,50 a	190,11 B
Genotip / Genotype	**		173,59 b			224,82 a	
Biçim Zamanı/Cutting time	**						
Yıl / Year	ÖD						
Genotip x Biçim Zamanı/ Genotype x Cutting time	**						
Genotip x Yıl							
Genotype x Year	ÖD						
Yıl x Biçim Zamanı x Genotip/ Year x Cutting time x Genotype	*						
Genotip/genotype: 8,81, ; Biçim zamanı / Cutting time:10,79; Genotip x biçim zamanı /Genotype x Cutting time: 15,25; Yıl x Biçim zamanı x Genotip/Year x Cutting time.x Genotype:21,58							
LSD (0,05):							
CV (%)							
							7,51

SONUÇ

Yem bezelyesi kaliteli kaba yem üretiminde önemli tek yıllık baklagil yem bitkisidir. Soğuğa dayanımı nedeni ile ülkemizde her iklim koşullarında yetiştirilebilmektedir. Bu nedenle, geliştirilen çeşitlerin hemen hemen hepsi geççi çeşitlerdir. Ülkemizin sahil kesiminde ve pamuk tarımı yapılan bölgelerde kışlık ara ürün olarak kullanılacak erkenci- orta erkenci yem bezelyesi çeşitlerinin kullanılmasına ihtiyaç vardır.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Açıkgöz, E. 2001. Yem Bitkileri Uludağ Üni. Zir. Fak. Tarla Bit. Bölümü Uludağ Ün. Güçlendirme Vakfı Yayın No:182 VİPAŞ AŞ Yayın no:58 Bursa. 114-118.
- Açıkgöz, E., A. Üstün, İ. Gül, E. Anlarsal, A.S. Tekeli, İ. Nizam, R. Avcioğlu, H. Geren, S. Çakmakçı, B. Aydınoglu, C. Yücel, M. Avcı, Z. Acar, İ. Ayan, A. Uzun, U. Bilgili, M. Sincik ve M. Yavuz. 2009. Genotype x Environment Interaction and stability analysis for dry matter and seed yield in field pea (*Pisum sativum* L.) Spanish Journal of Agricultural Research 7(1): 96-106. ISSN:1695-971-X.
- Alatürk, F., Ç. Çınar ve A. Gökkuş. 2021. Farklı Sıra Aralıklarının Bazı Yem Bezelyesi çeşitlerinin Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 8(1):53-57.
- Anonim. 1971. Menemen ovası temel toprak etüdü. Toprak sSu Genel Müdürlüğü Toprak ve Etüd Haritalama Dairesi Raporları, No:24, Ankara.
- Anonim. 2019. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim. 2019. Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü Baklagil Yem Bitkileri Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, Ankara.
- Anonim. 2020a. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu (<https://biruni.tuik.gov.tr>) Ankara.
- Anonim. 2020b. Hayvansal Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu (<https://biruni.tuik.gov.tr>) Ankara.
- Ateş, E. ve S. Tekeli. 2017. Farklı taban gübresi uygulamalarının yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.)'nin ot verimi ve kalitesine etkisi. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 20:13-16.
- Ay, U., M. Altın, ve C. Şen, 2017. Kırklareli Koşullarında yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.)- buğday'ın (*Triticum aestivum* L.) farklı karışım oranları ve biçim zamanlarının ot verimi ve kalitesine etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 14 (3):80-85.
- Beşer, N., G. Çivi, ve Y. Kaya. 2020. The determination of yield performances of some forage pea varieties in Thrace Region. I. International Agricultural, Biological & Life Science Conference. 1-3 September 2020. Edirne, Turkey.

Ancak erkenci çeşitlerin çiçeklenme tarihleri çok erken olduğu için kaba yem üretimleri düşük kalmakta ve karışım halinde ekimi yapılan serin iklim tahılları ile de tam uyum sağlamamaktadır. Bunun önüne geçmek için erkenci yem bezelyesi çeşitlerinin daha geç zamanlarda biçim yapılması halinde sorunun çözümüne ilişkin olarak yapılan bu çalışma sonuçları ile erkenci çeşitler kullanıp, daha geç biçimler yaparak daha kaliteli ve yüksek verimlerin alınabileceği belirlenmiştir.

- Bilgili, U. 2009. Yem Bezelyesi (*Pisum arvense* L.) T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yem bitkileri Baklagil Yembitkileri C:2 :440-447/ISBN:978-605-60864-1-0(2.c)
- Clark, A. 2007. Managing Cover Crops Profitably. Sustainable Agriculture Research and Education College Park MD.
- Çaçan, E., M. Kaplan, , K. Kökten, H. Tutar, 2018. Evaluation of some forage pea (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) lines and cultivars in terms of seed yield and straw quality. Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 8(2): 275-284
- Çankaya, N., K. İspirli, , F. Alay, İ. Ekmen. 2015. Bafra ovası koşullarında bazı yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) çeşitlerinde verim ve verim unsurları arasındaki ilişkilerin path analizi ile belirlenmesi. 11. Tarla Bitkileri Kongresi (7-10 Eylül 2015) Çanakkale, S:172-175
- Elzebroek, T., and K. Wind. 2008. Guide to cultivated plants. CAB International. Oxfordshire, UK.
- Geren, H. ve Ö. Alan.2012. Farklı ekim zamanlarının iki bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşidinde ot verimi ve diğer bazı özellikler üzerine etkileri. Anadolu J. Of AARI 22(2): 37-47.
- Kalaycı, M. 2005. Örneklerle Jump Kullanımı ve Tarımsal Araştırma İçin Varyans Analiz Modelleri. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları Yayın No: 21. Eskişehir.
- Karaköy, T., A. Demirbaş, V. Yörük, F. Toklu , F. S. Baloch, A. Ton, A. E. Anlarsal, H. Özkan 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.
- Konuk, A. ve A. Tamkoç.2018. Yem bezelyesinde kışlık ve yazlık ekimin bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi 7 (1): 39-50.
- McPhee, K., 2003. Dry pea production and breeding-a mini review. WFL Pub. Sci. and Tech. Food, Agric. and Environ. V. 1 (1):64-69.

- Öztürk, M. ve M. Aydın.2009. Bazı kışlık yem bitkilerinde çinkolu gübrelemenin verim ve kalite üzerine etkileri. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Ana Bilim Dalı Aydın. (Basılmamış YL Tezi).
- Sheaffer, C. C., M. A. Peterson, M. Mccalin, J. J. Volene, J. H. Cherney, K. D. Johnson, W. T. Woodward, and D. R. Viands1995. Acide detergent fiber, neutral detergent fiber concentration and relative feed value. North American Alfalfa Improvement Conference. Minneapolis.
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. Second Ed. McGraw-Hill Book Company Inc. New York.
- Tan, M., A. Koç, Z. Dumlu Gül, E. Elkoca, İ. Gül. 2013. Determination of dry matter yield components of local forage pea (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) ecotypes. Journal of Agricultural Sciences 19:289-296.
- Tekeli, A.S. ve E. Ateş.2003. Yield and its components in field pea (*Pisum arvense* L.) lines. Journal of Central European Agriculture (online) 4 (4):313-317.
- Temel, S., B. Keskin, S. Çakmakçı, B. Tosun. 2022. İğdir koşullarında ot verim ve kalite özellikleri açısından uygun yem bezelyesi çeşitleri ve kışlık ekim zamanlarının belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa dergisi 25(4): 745-756.
- Türk, M., S. Albayrak, ve O. Yüksel.2011. Effect of seeding rate on the forage yields and quality in pea cultivars of differing leaf types. Turkish Journal of Field Crops 16(2):137-141.
- Uzun, A., H. Gün, E. Açıkgöz. 2012. Farklı gelişme dönemlerinde biçilen bazı yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinin ot, tohum ve ham protein verimlerinin belirlenmesi. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 26(1):27-38.
- Van Soest, P. J. 1991. Analytical systems for evaluation of feeds. pp. 75-94. In: P.J. Van Soest, (Ed.), Nutritional ecology of the ruminant. Cornell University Ithaca, NY.
- 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. ve A. Uzun.2022. Farklı ekim yöntemlerinin bazı yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinin tarımsal ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bursa (Basılmamış yüksek lisans tezi).
- Yurtsever N. 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No: 121. Teknik Yayın No: 56. Ankara.