

Farklı Sıra Arası Uygulamalarının Mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) Ot Verimi ve Kalitesine Etkisi

Cafer Olcayto SABANCI^{1*} Hakan KIR¹ Tamer YAVUZ¹ Ali İhsan KARAYEL² Sibel BAŞKÖY²

¹Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kırşehir / TURKEY

²Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir / TURKEY

ÖZ: Kırşehir koşullarında 2013 ve 2014 yıllarında yürütülen bu çalışmada, bazı mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) genotipleri değişik sıra aralığında yetiştirilmiş, ot verimleri ve kaliteleri belirlenmiştir. Beş mürdümük genotipi üç sıra arası mesafesinde (20, 40 ve 60 cm) ve üç tekerrürlü olarak tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme deseninde yetiştirilmiştir. Sıra arası uygulamaları ana parselleri, mürdümük genotipleri alt parselleri oluşturmuştur. İki yıllık ortalama sonuçlara göre bitki boyları 28,3-32,9 cm, yeşil ot, kuru madde ve ham protein verimleri sırasıyla, 303,5-482,8; 82,4-160,0; 17,7-31,5 kg/da arasında değişmiştir. Verimler açısından sıra araları arasındaki farklar önemsiz bulunmuş, en yüksek değerler 20 cm uygulamasından elde edilmiştir. ADF ve NDF sırasıyla % 20,24-28,42 ve % 24,17-34,69 arasında değerlere sahip olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Mürdümük, *Lathyrus sativus* L., sıra arası, ot verimi, ADF, NDF.

The Effect of Different Row Spacing Applications on Forage Yield and Quality of Grasspea (*Lathyrus sativus* L.)

ABSTRACT: Herbage yield and some quality characters of grasspea (*Lathyrus sativus* L.) genotypes grown in different row spacings were determined under ecological conditions of Kırşehir in 2013 and 2014. Five grasspea genotypes were grown by using three row spacings (20, 40 and 60 cm) in a split plot design with three replications. Row spacings were fixed as main plots and the genotypes as subplots. According to the two year average results, plant height changed from 28.3 to 32.9 cm. The green, dry matter and crude protein yields ranged between 303.5-482.8 kg da⁻¹, 82.4-160.0 kg da⁻¹ and 17.7-31.5 kg da⁻¹, respectively. The differences among row spacing were not significant, the highest ones were obtained from 20 cm application. ADF and NDF values were between 20.24-28.42 % ve 24.17-34.69 %, respectively.

Keywords: Grasspea, *Lathyrus sativus* L., row spacing, forage yield, ADF, NDF.

GİRİŞ

Hayvansal üretimin arttırılmasının en önemli yollarından birisi kaba yem üretimini istenen seviyelere yükseltmektir. Yem bitkileri 2015 yılında yaklaşık 1,8 milyon hektar alanda ekilmiş olup toplam tarla alanı içindeki payı % 9'lara yükselmiştir (Acar ve ark., 2015). Türkiye'de yeşil ot üretimi ise 42 milyon tondur. İç Anadolu'da

yem bitkileri yeşil ot üretimi 8 milyon ton olup, ülkede yapılan toplam üretimin % 19,1'ine denk gelmektedir. Kırşehir'in yeşil ot üretimi 3.519 ha alanda 53.449 ton ile çok düşük bir orana sahip olup, bölgede toplam üretimin % 0,67'sini oluşturmaktadır (Anonim, 2016). Kırşehir ilinde mevcut 154.000 büyükbaş ve 216.000 küçükbaş hayvanın (Anonim, 2016) yıllık kaliteli kaba yem ihtiyacı 508 bin tondur.

* Sorumlu Yazar (Corresponding Author): Cafer Olcayto SABANCI E-mail: cafersabanci@ahievran.edu.tr

Hayvan sayısı göz önüne alındığında üretilen kaba yemin gereken miktarın oldukça altında kaldığı görülmektedir. Bu nedenle, özellikle bölgemizde, ekim alanları arttırılmalı ve değişik yem bitkisi türlerinin üzerinde araştırmalar yapılmalıdır.

Yonca, fiğ ve mürdümük gibi baklagil yem bitkileri kaba yem üretimin yanında, ekim nöbeti sisteminde kendisinden sonra gelen ürünlerin verimini arttırdığı gibi, toprak ve su muhafazası ile erozyon açısından önemlidir. Ülkemizde kaba yem üretiminde yonca ilk sırayı almakta, fiğler ikinci sırada bulunmaktadır. Eski çağlardan bu yana ot ve tane üretimi için yetiştirilen bir yem bitkisi olan mürdümük (*Lathyrus sativus* L.), serin iklim bölgelerine uyum sağlamıştır. Kuraklığa ve su basmalarına dayanıklılığı yanında, azot ve fosforca fakir topraklarda da yetişebilmektedir (Sabancı, 2009).

Değişik ekolojik koşullarda mürdümük üzerinde yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Andiç ve ark. (1996) Van kıraç şartlarında 12 mürdümük hattı ile yaptıkları araştırma sonucunda 488-868 kg/da ve 117,2-190,3 kg/da arasında değişen yeşil ve kuru ot verimleri elde etmişlerdir. Serin ve Tan (1996) Erzurum ekolojisinde 250-750 kg/da kuru ot alındığını belirtmişlerdir. Karadağ ve ark. (2008) Tokat koşullarında yaptıkları bir araştırmada 231-518 kg/da arasında bulunan kuru ot verimlerinin, aynı ekolojide yapılan diğer bazı çalışmalardan (Karadağ ve ark., 2011; Karadağ ve Alay, 2011) daha düşük olduğunu saptamışlardır.

Bursa ekolojik koşullarında bazı mürdümük hatlarının adaptasyonları incelenmiş ve bölge koşullarında yetiştirilebileceği saptanmıştır (Bayram ve ark., 2003). Benzer sonuca Sabancı ve Özpınar (2000) İzmir koşullarında varmışlardır. Alay (2008) Tokat-Kazova koşullarında 300 kg/da kuru ot verimi elde etmiş, tohumluk miktarının artmasıyla mürdümük hatlarında bin tane ağırlığının azaldığını, yaş ot verimi, kuru ot oranı, kuru ot verimi, biyolojik verim, tohum verimi ve saman veriminin ise arttığını belirtmiştir.

Yem bitkileri üretiminin yaygınlaştırılması amacıyla Kırşehir ilinde yürütülen bu araştırma ile sıra arası uygulamalarının mürdümük hatlarının (*Lathyrus sativus* L.) ot verimi ve kalitesine etkisi araştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanlarında 2013-2014 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmanın kurulduğu arazideki toprakların tuzsuz, organik madde yönünden zayıf, killi-tınlı bir bünyeye sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca hafif alkali reaksiyon göstermekle birlikte fosfor, kalsiyum ve potasyum yönünden zengin bir toprak özelliğine sahip olduğu belirlenmiştir (Kır, 2014).

Denemenin yürütüldüğü beş aylık süreçte ortalama sıcaklık değeri 2013'te 16,3 °C, 2014'te 16.5 °C olmuştur ve uzun yıllar ortalamasından yüksektir. En yüksek ortalama hava sıcaklığı 23,3 ve 25,8 °C ile her iki yılda da Ağustos ayında, en düşük ortalama hava sıcaklığı ise 2013'te -2,1 ile Aralık'ta, 2014'te 1,9 °C ile Ocak ayında olduğu gözlenmiştir. İki yıl arasında yağış miktarı açısından büyük bir farklılık vardır. İlk yıl toplam 254,7 mm yağış gerçekleşmiş ve uzun yıllar ortalamasının çok gerisinde kalmıştır. İkinci yıl ise ortalama yaklaşan bir yağış olmuştur. Denemenin yürütüldüğü Mart ve Temmuz aylarını kapsayan 5 aylık süreçte ise daha büyük bir fark oluşmuş, ilk yıl yağış miktarı 2014 yılına oranla yarı yarıya düşmüştür (Çizelge 1).

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden sağlanan 5 mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) hattı üç sıra arası mesafesinde üç tekerrürlü olarak tesadüf blokları faktöriyel deneme deseninde yetiştirilmiştir. Denemede 20, 40 ve 60 cm olmak üzere 3 sıra arası mesafede ekim yapılmıştır. Parseller 1,2 x 5 m boyutlarındadır. Tohumlar, sıra arası 20 cm olanlarda 6 sıra, 40 cm olanlarda 3 sıra ve 60 cm olanlarda iki sıra olacak şekilde markörle açılan sıralara 12.04.2013 ve 20.03.2014 tarihlerinde elle ekilmiştir. Denemede kullanılan hat ve varyeteler Çizelge 2'de listelenmiştir.

Çizelge 1. Kırşehir ilinin ortalama sıcaklık ve yağış verileri.*

Table 1. Temperature and precipitation of the experimental years in Kırşehir.*

Aylar (Months)	Sıcaklık (Temperature) (°C)			Yağış (Precipitation) (mm)		
	2013	2014	Uzun Yıllar (Long Term)	2013	2014	Uzun Yıllar (Long Term)
Ocak (January)	1,2	1,9	-0,1	29,1	46,2	44,0
Şubat (February)	4,4	4,2	1,2	39,4	23,4	35,2
Mart (March)	7,1	7,3	5,5	14,2	52,2	37,4
Nisan (April)	11,8	13,1	10,7	46,2	20,0	45,7
Mayıs (May)	18,0	16,4	15,4	15,1	46,6	44,1
Haziran (June)	21,4	20,1	19,7	1,0	36,0	36,8
Temmuz (July)	23,0	25,7	23,2	6,6	13,0	7,2
Ağustos (August)	23,3	25,8	22,9	0,2	17,0	5,3
Eylül (September)	16,8	19,6	18,3	32,0	29,8	12,5
Ekim (October)	10,3	13,5	12,4	20,5	37,2	29,7
Kasım (November)	7,7	6,7	6,2	40,0	28,4	37,9
Aralık (December)	-2,1	6,0	2,0	10,4	28,6	47,7
Ort./Toplam (Mean/Total)	11,9	13,4	11,5	254,7	378,4	383,5
Mart-Temmuz (March-July)	16,3	16,5	14,9	83,1	167,8	171,2

*Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (Data source: The General Directorate of State Hydraulic Works).

Çizelge 2. Denemede kullanılan hat ve varyeteler.

Table 2. Lines and varieties used in research.

No	Hat ve varyeteler
1	<i>Lathyrus sativus</i> L. var. <i>azureus</i>
2	<i>Lathyrus sativus</i> L. var. <i>biflorus</i>
3	<i>Lathyrus sativus</i> L. (Hat No: 554)
4	<i>Lathyrus sativus</i> L. (Hat No: 553)
5	<i>Lathyrus sativus</i> L. var. <i>leucotragonus</i>

Araştırmada mürdümük hatlarının bitki boyu, yeşil ot, kuru madde ve protein verimleri ile asit deterjan lif (ADF), nötral deterjan lif (NDF) ve asit deterjan lignin (ADL) (Cherney ve ark., 1985; Vogel ve ark., 1999) özellikleri incelenmiştir. Özellikler 10 bitki üzerinden ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler MSTAT paket programı ile analiz edilerek varyans analizine tabi tutulmuş (Russell, 1986), çeşit ve konular arasındaki farklar ile interaksyonların önemliliği test edilmiştir. İstatistiksel olarak önemli çıkan ortalamaların karşılaştırılmasında Asgari Önemli Fark (LSD) testi kullanılmıştır (Steel and Torrie, 1980; Yurtsever, 1984).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bitki boyu

Bitki boyu ile ilgili varyans analizi, yıllar arasındaki farklar ile yıl x hat interaksyonunun istatistik açıdan önemli olduğunu göstermiştir. Bitki boyu açısından yıllar arasında önemli bir fark

ortaya çıkmıştır. İlk yıl 22,0 cm olan bitki boyunun 2014 yılında 38,4 cm, iki yıl ortalaması olarak 30,2 cm olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Kıraç koşullarda yapılan araştırmada, ikinci yıl arasındaki toplam yağış farkının çok olması, ilk yıl elde edilen değerlerin düşük çıkmasına yol açmıştır.

Sıra arası uygulamaları arasındaki farklar önemsiz olup, en yüksek değer 30,8 cm ile 40 cm sıra arası mesafesinden elde edilmiştir. Hatlar arasındaki farkların önemsiz olduğu bulunmuş, 4 nolu hat 31,5 cm ile ilk sırada yer almıştır. Birleştirilmiş analizler yıl x hat interaksyonunun önemli olduğunu göstermiştir. İlk yıl hatlar arasında önemli farklar gözlenmemiş, buna karşılık ikinci yıl farkların önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3).

Kökten ve ark. (2011)'a göre Elazığ koşullarında farklı sıra arası uygulanarak yapılan bir araştırmada bitki boyları 47,8-53,7 cm arasında değişmiş, uygulamalar arasındaki farkların önemli olmadığı belirtilmiştir. Kıraç koşullarda yapılan diğer bazı çalışmalarda yakın sonuçlar alınmıştır. Bucak (1999) Harran koşullarında 25,3-32,9 cm arasında bitki boyları ölçmüştür. Van şartlarında Andiç ve ark. (1996) 34,9-38,7 cm boy ortalaması elde etmişlerdir. Yapılan bazı araştırmalarda daha yüksek değerlere ulaşılmıştır (Bucak, 1999; Kendir, 1999; Balabanlı ve Kara, 2003; Çelik ve ark., 2004; Gedik, 2007). Kullanılan hat veya çeşitlerin genotipik olarak farklı olması veya ekolojik farklılıklar bu duruma yol açabilmektedir.

Çizelge 3. Farklı sıra arası uygulamalarında mürdümük hatlarına ait bitki boyları (cm).
Table 3. Plant heights of grass pea lines in different row spacing applications (cm).

Hat (Lines)	Sıra arası (Row spacing) (cm)			Ortalama (Mean) ¹
	20	40	60	
2013				
1	21,5	23,6	21,6	22,2
2	21,0	23,9	24,9	23,3
3	20,5	23,0	23,6	22,3
4	20,7	21,5	22,4	21,6
5	18,9	21,7	21,2	20,6
Ortalama (Mean)	20,5	22,7	22,8	22,0 B
VK: 11.36				
2014				
1	35,3	33,8	36,1	35,0 c
2	39,7	40,0	34,1	37,9 bc
3	36,9	39,4	36,1	37,4 bc
4	39,4	44,2	40,7	41,4 a
5	43,3	37,3	39,5	40,0 ab
Ortalama (Mean)	38,9	38,9	37,3	38,4 A
VK:11.08, LSD Hat-Line: 4.21				
2013-2014				
1	28,3	28,7	28,8	28,6
2	30,4	31,9	29,5	30,6
3	28,7	31,2	29,9	29,9
4	30,1	32,9	31,6	31,5
5	31,1	29,5	30,4	30,3
Ortalama (Mean)	29,7	30,8	30,0	30,2
VK: 11.55, LSD Yıl x Hat: 3.31				

¹Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark ($P \leq 0.05$) yoktur.

¹There are not significant differences between the means with the same letter ($P \leq 0.05$).

Yeşil ot verimi

Yeşil ot verimi ile ilgili varyans analizi ile yıllar ve hatlar arasındaki farklar ile ikili ve üçlü interaksiyonların istatistik açıdan önemli olduğu belirlenmiştir. Mürdümük hatlarına ait ortalama yeşil ot verimleri 2013 yılında 130,0-276,7 ve 2014'te 383,5-822,3 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 4).

Yıllık yağış miktarı ve dağılımı kurak iklim koşullarında önemli bir etkidir. Toplam yağış miktarı 2014 yılında uzun yıllar ortalamasına yaklaşmış, buna karşılık 2013 yılında düşük olmuştur. İkinci yıl yetiştirme periyodu olan Mart-Temmuz aylarında düşen yağış miktarı bir önceki yıla oranla yaklaşık iki kat fazla olmuş, bunun sonucunda da ikinci yıldaki verimin (554,4 kg/da), ilk yıldaki verimden (206,6 kg/da) fazla olması beklenen bir sonuçtur.

Hatlar arasındaki farklar her iki yılda da önemli çıkmış ancak, birleştirilmiş yıllarda hatlar arasındaki farklılığın önemli olmadığı belirlenmiştir. İlk yıl en yüksek verim 1 nolu hattın (*Lathyrus sativus* L. var. *azureus*), ikinci yıl 4 nolu hattın (No: 553) alınmıştır. Her ikisi de 40 cm uygulamasında gerçekleşmiştir. 4 numaralı hat ikinci yıl en yüksek verimi sağlarken, ilk yıl en düşük verime sahip olmuştur. Tersine bir durum *Lathyrus sativus* L. var. *azureus* için söz konusudur.

İki yılın ortalaması olarak elde edilen verimler, yapılan birçok çalışmaya oranla düşüktür (Andiç ve ark. 1996; Bucak, 1999; Çeçen ve ark., 2005; Alay, 2008; Kökten ve ark., 2011). Bu durumda yeşil ot veriminde ekolojik farklılıkların önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. İkinci yıl bulguları dikkate alındığında bazı çalışmaların bu durumu desteklediği gözlenmiştir (Balabanlı ve Kara, 2003).

Çizelge 4. Farklı sıra arası uygulamalarında mürdümük hatlarına ait yeşil ot verimleri (kg/da).
Table 4. Herbage yield of grass pea lines in different row spacing applications (kg/da).

Hat (Line)	Sıra arası (Row spacing) (cm)			Ortalama (Mean) ¹
	20	40	60	
	2013			
1	271,1	276,7	247,8	265,2 a
2	266,7	266,7	241,1	258,2 ab
3	235,6	253,3	186,6	225,2 ab
4	135,0	133,3	158,0	142,1 b
5	130,0	148,9	147,8	142,2 b
Ortalama (Mean)	207,7	215,8	196,3	206,6 B
VK: 14,22, LSD Hat: 119,3				
	2014			
1	383,5	445,1	430,2	419,6 c
2	698,9	516,4	389,4	534,9 bc
3	686,7	353,2	420,4	486,7 c
4	822,3	755,3	523,0	700,2 a
5	605,6	725,3	561,0	630,7 ab
Ortalama (Mean)	639,4	559,1	464,8	554,4 A
VK: 22,12, LSD Hat: 135,0, Hat x Sıra arası: 160,0				
	2013-2014			
1	327,3	360,9	339,0	342,4
2	482,8	391,6	315,3	396,5
3	461,1	303,3	303,5	356,0
4	478,6	444,3	340,5	421,2
5	367,8	437,1	354,4	386,4
Ortalama (Mean)	423,5	387,4	330,5	380,5
VK: 23,43, Yıl x Hat: 84,5, Hat x Sıra arası: 103,5, Yıl x Hat x Sıra arası: 146,4				

¹Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark ($P \leq 0,01$) yoktur.

¹There are not significant differences between the means with the same letter ($P \leq 0,01$).

Kuru madde oranı

Kuru madde oranı açısından araştırmanın ilk yılında hatlar, iki yıllık ortalama sonuçlarda ise yıllar ve hatlar arasındaki farkların istatistik açıdan önemli, interaksiyonların ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Kuru madde oranları 2013 yılında % 15,4-19,7, ikinci yıl % 31,5-36,4 arasında değişmiştir (Çizelge 5).

İki yıl ortalama kuru madde verimleri % 24,6-27,6 arasındadır. İlk yıl oldukça düşük değerler alınmıştır. İlk yıl verileri Çeçen ve ark. (2005) tarafından elde edilen değerlere yakındır. Benzer olarak Yılmaz ve ark. (2013) fiğlerde kuru madde oranlarını % 13,67-18,73 arasında bulmuşlardır. Kıbrıs mürdümüğü ile yapılan bir başka çalışmada (Okkaoğlu ve ark., 2011) % 16,1-19,5 arasında değerler saptanmıştır. Sıra arası uygulamaları arasında önemli bir fark oluşmamıştır.

Kuru madde verimi

Araştırmanın her iki yılında da hatlar arasındaki farklılık ile ortama sonuçlarda yıllar ve hatlar arasındaki farklar ile yıl x hat interaksiyonu istatistik açıdan önemli bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre kuru madde verimleri 2013

yılında 24,7-46,3 kg/da, 2014 yılında 133,1-293,5 kg/da arasında değişmiştir. İki yıl üzerinden ortalamalar 87,5-160,0 kg/da arasında belirlenmiştir (Çizelge 6). Balabanlı ve Kara (2003) Isparta koşullarında çok yakın değerler bulmuşlardır.

Kuru madde verimi, yem bitkilerinin en önemli özelliklerinden birisidir. Kuru madde verimi yaş ot verimi arasında pozitif bir ilişkinin olması yanında, çeşit, yaprak/sap oranı, bitki boyu, iklim ve toprak faktörlerinden etkilenmektedir (Kır, 2014). Nitekim kuru madde verimi; yeşil ot veriminde olduğu gibi, vejetasyon döneminde ilk yıl yağışların az ve düzensiz olması verim düşüklüğüne neden olmuştur.

Değişik ekolojilerde yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Andiç ve ark. (1996) Van koşullarında 117,2-190,3 kg/da arasında verim elde etmişlerdir. Acar ve ark. (1997) Samsun şartlarında ortalama 169,3 kg/da kuru ot verimi aldıklarını belirtmişlerdir. Yapılan bazı çalışmalarda kuru ot olarak bulunan sonuçların daha yüksek olduğu saptanmıştır. Örneğin Karadağ ve İptaş (2007) 257,4-319,3 kg/da, Karadağ ve ark. (2008) 231,1-518,6 kg/da, Karadağ ve Alay (2011) 214,5-346,3 kg/da arasında değişen verimler almışlardır.

Çizelge 5. Farklı sıra arası uygulamalarında mürdümük hatlarına ait kuru madde oranları (%).
Table 5. Dry matter ratio of grass pea lines in different row spacing applications (%).

Hat (Line)	Sıra arası (Row spacing) (cm)			Ortalama (Mean) ¹
	20	40	60	
2013				
1	15,4	16,6	17,0	16,3 c
2	16,7	17,4	16,6	16,9 bc
3	16,2	15,7	17,5	16,5 c
4	19,7	19,4	19,7	19,6 a
5	19,0	19,1	18,4	18,8 ab
Ortalama (Mean)	17,4	17,6	17,8	17,6 B
VK: 11,98, LSD Hat: 2,06				
2014				
1	34,7	31,6	32,1	32,8
2	31,5	35,1	33,2	33,3
3	34,4	35,6	34,5	34,8
4	35,5	36,2	35,1	35,6
5	32,3	34,1	36,4	34,3
Ortalama (Mean)	33,7	34,5	34,3	34,2 A
VK: 6,20				
2013-2014				
1	25,1	24,1	24,5	24,6 b
2	24,1	26,3	24,9	25,1 ab
3	25,3	25,6	26,0	25,7 ab
4	27,6	27,8	27,4	27,6 a
5	25,6	26,6	27,3	26,5 ab
Ortalama (Mean)	25,5	26,1	26,0	25,9
VK: 8,17, LSD Hat: 1,42				

¹Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark ($P \leq 0,01$) yoktur.
¹There are not significant differences between the means with the same letter ($P \leq 0,01$).

Çizelge 6. Farklı sıra arası uygulamalarında mürdümük hatlarına ait kuru madde verimleri (kg/da).
Table 6. Dry matter yield of grass pea lines in different row spacing applications (kg/da).

Hat (Line)	Sıra arası (Row spacing) (cm)			Ortalama (Mean) ¹
	20	40	60	
2013				
1	41,8	45,4	41,7	43,0 a
2	44,6	46,3	39,4	43,4 a
3	37,6	39,8	32,5	36,6 b
4	26,5	26,0	30,8	27,8 c
5	24,7	28,4	27,1	26,7 c
Ortalama (Mean)	35,0	37,2	34,3	35,5 B
VK: 13,3, LSD Hat: 4,61				
2014				
1	133,1	141,1	137,4	137,2 c
2	220,2	179,8	129,4	176,4 bc
3	234,6	125,0	145,9	168,5 c
4	293,5	272,4	186,3	250,7 a
5	201,4	245,8	203,8	217,0 ab
Ortalama (Mean)	216,6	192,8	160,5	190,0 A
VK: 23,16, LSD Hat: 42,8				
2013-2014				
1	87,5	93,3	89,5	90,1 c
2	132,4	113,1	84,4	109,9 bc
3	136,1	82,4	89,2	102,6 bc
4	160,0	149,2	108,6	139,3 a
5	113,0	137,1	115,5	121,9 ab
Ortalama (Mean)	125,8	115,0	97,4	112,7
VK: 27,75, LSD Hat: 20,97, Yıl x Hat: 29,66				

¹Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark ($P \leq 0,01$) yoktur.
¹There are not significant differences between the means with the same letter ($P \leq 0,01$).

Sıra arası uygulamaları arasında önemli bir fark oluşmamıştır. En dar sıra arasında 125,8 kg/da olan kuru madde verimi, sıra araları genişledikçe azalma eğilimi göstermiştir (Çizelge 6). Kökten ve ark. (2011) 20, 30 ve 40 cm sıra aralığı denedikleri araştırmalarında en yüksek kuru madde verimini 30 cm uygulamasından sağlamışlardır.

Ham protein oranı

Ham protein oranı ile ilgili varyans analiz sonuçları araştırmanın ilk yılında hatlar, iki yıllık ortalama sonuçlarda ise yıllar ve hatlar arasındaki farklar ile yıl x hat interaksyonunun istatistik açıdan önemli olduğunu göstermiştir. Ham protein oranları ilk yıl daha yüksek seviyelere ulaşmış ve % 24,28-29,23 arasında değişmiştir (Çizelge 7). Oranlar ikinci yıl % 19,05-22,01 arasında değişmiştir. 2014 yılında gerçekleşen fazla yağmur protein oranlarının düşmesine sebep olmuştur. Nitekim Acar ve ark. (1997) Samsun'da yürüttükleri denemede vejetasyon dönemi içerisindeki fazla yağışların meydana gelmesi ile ham protein oranının düştüğünü ifade etmişlerdir.

2014 yılında hatların ham protein oranları birbirine çok yakındır, ilk yıl ise önemli farklar ortaya çıkmıştır. 5 numaralı hat (*Lathyrus sativus* L. var. *leucotetragonus*) en yüksek orana sahiptir. Sıra arası uygulamaları arasında her iki yılda da herhangi bir fark gözlenmemiştir.

Çalışma sonucu elde edilen bulguların daha önce değişik mürdümük genotipleri ile yapılan araştırma verileri ile uyumlu olduğu belirlenmiştir. Karadağ ve ark. (2008) % 16,1-25,7; Karadağ ve ark. (2011) % 18,97-26,14; Başaran ve ark. (2011) % 20,95-26,31 ve Karadağ ve Büyükburç (2003) % 17,46-22,27 arasında değişen ham protein oranları elde etmişlerdir.

Ham protein verimi

Yıllar ve hatlar arasındaki farklar ile tüm ikili ve üçlü interaksyonlar istatistik açıdan önemli bulunmuştur. İlk yıl ortalama 9,2 kg/da olan ham protein verimi, 2014 yılında 38,5 kg/da yükselmiştir (Çizelge 8). Ham protein veriminin belirlenmesinde bitkilerin ham protein oranları ve

Çizelge 7. Farklı sıra arası uygulamalarında mürdümük hatlarına ait ham protein oranları (%).
Table 7. Crude protein ratio of grass pea lines in different row spacing applications (%).

Hat (Line)	Sıra arası (Row spacing) (cm)			Ortalama (Mean)
	20	40	60	
	2013			
1	26,16	25,28	25,44	25,63 bc*
2	26,26	26,54	24,58	25,80 bc
3	24,63	23,97	24,28	24,29 c
4	25,72	26,58	26,70	26,33 b
5	28,48	29,23	28,20	28,64 a
Ortalama (Mean)	26,25	26,32	26,94	26,14 A
VK: 6,23, LSD Hat: 1,62				
	2014			
1	20,90	21,76	20,30	20,99
2	21,13	20,59	20,04	20,59
3	19,80	20,69	21,36	20,61
4	19,48	20,90	19,72	20,03
5	22,01	19,05	19,47	20,18
Ortalama (Mean)	20,66	20,60	20,18	20,48 B
VK: 8,91				
	2013-2014			
1	23,53	23,52	22,87	23,31 ab**
2	23,70	23,57	22,31	23,19 ab
3	22,21	22,33	22,82	22,45 b
4	22,60	23,74	23,21	23,18 ab
5	23,45	24,14	23,84	24,41 a
Ortalama (Mean)	23,45	23,46	23,01	23,31
VK: 7,50, LSD Hat: 1,27, Yıl x Hat: 1,80				

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark yoktur (: $P \leq 0,05$, **: $P \leq 0,01$).

There are not significant differences between the means with the same letter (: $P \leq 0,05$, **: $P \leq 0,01$).

kuru ot verimi değerleri birlikte değerlendirildiğinden ortaya çıkan farklılıklar özellikle bu iki verim ögesinin birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Nitekim 2013 yılında yağışların çok az olması nedeniyle az olan kuru madde verimi, ham protein verimleri de düşük olmuştur. Ham protein verimleri 2013'te 6,8-12,3 kg/da, 2014'te 25,8-56,0 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 8).

Hatlar arasında önemli farklar gözlenmiş, 4 nolu hat (No: 553) en yüksek verim ile birinci olmuş, onu izleyen 5 nolu hat (*Lathyrus sativus* L. var. *leucotetragonus*) aynı grupta yer almıştır. Sıra arası uygulamaları arasında istatistik olarak önemli bir fark gözlenmemiştir. 20 cm uygulamasında 26,8 kg/da olan verim, sıra arası arttıkça azalmıştır. Kırşehir ekolojik şartlarında elde edilen bulgular; Shukla ve Lal (1991), Acar ve ark. (1997) gibi bazı araştırmacıların bulgularından düşüktür. Bu durumun denemelerin yürütüldüğü farklı ekolojik koşullardan kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Asit deterjan lif (ADF)

ADF oranları ile ilgili varyans analizi sonucunda, araştırmanın ilk yılında hatlar ve birleştirilmiş yıllarda yıllar arası fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. ADF oranları ilk yıl % 20,24-26,90 arasında değişmiş ve ortalama % 24,13 ADF oranı elde edilmiştir (Çizelge 9). İkinci yıl ise % 23,89-28,42 arasında değişen ADF oranları, % 25,97 ile daha yüksek bir ortalama değere ulaşmıştır.

Mürdümük hatlarının ADF oranları ile ilgili elde edilen sonuçlar bu konuda yapılan çalışmalardan elde edilen bulgulara göre daha düşüktür. Karadağ ve ark. (2011) mürdümük hatları ile yaptıkları çalışmada % 33,9-39,0, Başaran ve ark. (2011) % 28,80-34,40 arasında değerlere ulaşmışlardır. ADF içeriği kuru madde sindirilebilirliği ile ilişkili olup yemlerin net enerji içeriklerinin belirlenmesinde kullanılır. Bitkiler olgunlaştıkça bünyesinde ADF oranı artmaktadır.

Çizelge 8. Farklı sıra arası uygulamalarında mürdümük hatlarına ait ham protein verimleri (kg/da).

Table 8. Crude protein yield of grass pea lines in different row spacing applications (kg/da).

Hat (Line)	Sıra arası (Row spacing) (cm)			Ortalama (Mean) ¹
	20	40	60	
2013				
1	11,0	11,5	10,6	11,0 a
2	11,7	12,3	9,5	11,2 a
3	9,3	9,6	7,8	8,9 b
4	6,8	6,9	8,1	7,3 c
5	7,0	8,3	7,6	7,7 bc
Ortalama (Mean)	9,2	9,7	9,3	9,2 B
VK: 14,33, LSD Hat: 1,29				
2014				
1	26,5	30,0	27,9	28,2 d
2	47,1	37,4	26,4	37,0 bc
3	47,3	25,8	30,9	34,7 cd
4	57,5	56,0	34,8	49,5 a
5	43,3	46,4	39,5	43,1 ab
Ortalama (Mean)	44,4	39,1	31,9	38,5 A
VK: 22,04, LSD Hat: 8,25				
2013-2014				
1	18,8	20,7	19,3	19,6 c
2	29,4	24,8	18,0	24,1 b
3	28,3	17,7	19,4	21,8 bc
4	32,2	31,5	21,5	28,4 a
5	25,2	27,3	23,6	25,4 ab
Ortalama (Mean)	26,8	24,4	20,3	23,8
VK: 25,45, LSD Hat: 4,07, Hat x Sıra arası: 7,04, Yıl x Hat: 5,75, Yıl x Hat x Sıra arası: 9,96				

¹Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark ($P \leq 0,01$) yoktur.

¹There are not significant differences between the means with the same letter ($P \leq 0,01$).

Çizelge 9. Farklı sıra arası uygulamalarında mürdümük hatlarına ait ADF oranları (%).
Table 9. ADF ratio of grass pea lines in different row spacing applications (%).

Hat (Line)	Sıra arası (Row spacing) (cm)			Ortalama ¹ (Mean ¹)
	20	40	60	
2013				
1	25,12	23,92	24,55	24,53 ab
2	23,17	25,09	26,59	24,95 ab
3	26,15	26,90	25,19	26,01 a
4	23,41	22,94	24,07	23,48 bc
5	21,89	20,24	22,64	21,59 c
Ortalama (Mean)	23,95	23,82	24,61	24,13 B
VK: 9,66, LSD Hat: 2,26				
2014				
1	22,07	24,85	26,40	25,77
2	26,99	26,45	26,04	26,49
3	25,15	26,31	24,08	25,18
4	27,74	23,37	28,42	26,51
5	23,89	27,49	26,35	25,91
Ortalama (Mean)	25,97	25,69	26,26	25,97 A
VK: 15,79				
2013-2014				
1	25,59	24,39	25,48	25,15
2	25,08	25,77	26,32	25,72
3	25,65	26,60	24,63	25,63
4	25,58	23,15	26,25	24,99
5	22,89	23,87	24,49	23,75
Ortalama (Mean)	24,96	24,76	25,43	25,05
VK: 13,32				

¹Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark ($P \leq 0,01$) yoktur.

¹There are not significant differences between the means with the same letter ($P \leq 0,01$).

Ayrıca, olgunlaşma ile baklagillerin gövde ve yapraklarında bulunan lignin içeriği yaklaşık %20 civarında bir artış göstermektedir (Van Soest ve ark., 1991; Cherney ve ark., 1997; Rayburn, 1998; Yavuz 2005). Araştırmaların farklı ekolojilerde yürütülmesi, hasat zamanlarındaki gecikmeler, kullanılan çeşitler, denemelerin yazlık veya kışlık olarak yürütülmeleri araştırma sonuçları arasında farklılıkların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bunun yanında özellikle yağış rejimindeki farklılıkların bu sonucu doğurduğu düşünülmektedir. Hatlar arasındaki farklar önemsiz bulunmuş, ortalama ADF oranları % 23,75-25,72 arasında değişmiştir. Farklı sıra arası uygulamalarında birbirine çok yakın değerler elde edilmiştir.

Nötral deterjan lif (NDF)

Varyans analiz sonuçlarına göre 2013 yılında hatların NDF oranları arasındaki farklılık ile birleştirilmiş yıllarda yıllar arasındaki fark ve yıl x hat etkisi istatistik açıdan önemli bulunmuştur. NDF oranları ile ilgili ortalama değerler Çizelge 10'da verilmiştir. NDF oranları ilk yıl % 24,17-31,26 arasında değişmiş ve

ortalama % 27,54 NDF oranı elde edilmiştir. İkinci yıl ise % 28,81-34,69 arasında değişen NDF oranları, 30,91 ile daha yüksek bir ortalama değere ulaşmıştır (Çizelge 10).

NDF, ADF'ye ek olarak hemiselülozu da içerir. Yemin NDF içeriği yem tüketimi ile ilgilidir. Yemdeki yüksek NDF değeri sindirimi yavaşlattığından fiziksel olarak hayvanın tokluk hissetmesine neden olur ve hayvanın aldığı yem miktarı düşer (Van Soest, 1991; Yavuz, 2007). Nitekim Aydın ve ark. (2007)'ın ifade ettikleri gibi ilerleyen vejetasyon dönemiyle bitki hücrelerinin olgunlaşması sonucunda hücre duvarı yapı unsurlarının arttığını ve NDF değerinin yükseldiğini belirlemişlerdir. Bulunan sonuçlar bu konuda yapılan çalışmalardan elde edilen bulgulara göre daha düşüktür. Samsun koşullarında Başaran ve ark. (2011) % 33,42-45,01 arasında değerler saptamışlardır. Tokat koşullarında ise % 42,6-51,2 arasında değişen NDF oranları bulunmuştur (Karadağ ve ark., 2011). Farklı sıra arası uygulamalarında birbirine çok yakın değerler elde edilmiştir.

Çizelge 10. Farklı sıra arası uygulamalarında mürdümük hatlarına ait NDF oranları (%).

Table 10. NDF ratio of grass pea lines in different row spacing applications (%).

Hat (Line)	Sıra arası (Row spacing) (cm)			Ortalama (Mean) ¹
	20	40	60	
2013				
1	27,48	28,77	27,79	28,01 ab
2	26,87	26,49	30,67	28,00 ab
3	30,04	31,26	28,68	30,00 a
4	27,13	25,76	24,17	25,69 b
5	27,54	24,20	26,00	25,99 b
Ortalama (Mean)	27,81	27,30	26,81	27,54 B
VK: 10,86, LSD Hat: 2,91				
2014				
1	30,12	28,81	29,90	29,61
2	31,05	30,08	30,90	30,68
3	32,84	30,27	29,35	30,82
4	34,69	29,95	32,17	32,27
5	30,11	32,88	30,49	31,16
Ortalama (Mean)	31,76	30,40	30,56	30,91 A
VK: 10,14				
2013-2014				
1	28,80	28,79	28,84	28,81
2	28,96	28,29	30,79	29,34
3	31,44	30,77	29,02	30,41
4	30,91	27,86	28,17	28,98
5	28,83	28,54	28,36	28,57
Ortalama (Mean)	29,79	28,85	29,04	29,22
VK: 10,48, LSD Yıl x Hat: 2,75				

¹Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark ($P \leq 0,05$) yoktur.

¹There are not significant differences between the means with the same letter ($P \leq 0,05$).

Asit deterjan lignin (ADL)

Hatların ADL oranları bakımından yıllar arasındaki farklılık dışında, hatlar arasındaki farklar ile tüm ikili ve üçlü interaksyonlar istatistik açıdan önemsiz bulunmuştur. Sıra arası uygulamalarının ADL oranına bir etkisi olmamıştır. ADF oranları ilk yıl % 4,27-7,17 arasında değişmiş ve ortalama % 5,85 ADL oranı elde edilmiştir. İkinci yıl ise % 4,82-6,19 arasında değişen ADF oranları, %5,45 ile daha düşük bir ortalama değer almıştır. İki yıllık ortalama ADL oranı ise % 5,65 olarak belirlenmiştir (Çizelge 11).

Hücre duvarının önemli bir bileşeni olan lignin sindirilemez yapısal bir bileşik olup, vejetasyon

döneminin ilerlemesi ile birlikte içeriği artmaktadır. Bu durum hem otun kalitesini hem de hayvanlar tarafından yenen otun miktarını ve sindirilebilirlik oranını düşürmektedir (Yavuz, 2007). Farklı araştırmacılar tarafından farklı baklagillerde yaptıkları çalışmalarda ADL oranları mürdümükte %3,90-11,64 (Assefa ve Animut, 2013), Macar fiğinde 7,7 (Kır, 2014) ve adi fiğde %4,39-7,06 (Temel ve ark., 2015) olarak bildirmişlerdir. Araştırmalar arasındaki bu farklılıkların, kullanılan türler ile yapılan uygulamaların farklı olması yanında, araştırmaların değişik ekolojilerde yürütülmesi nedeniyle ortaya çıktığı söylenebilir.

Çizelge 11. Farklı sıra arası uygulamalarında mürdümük hatlarına ait ADL oranları (%).
Table 5. ADL ratio of grass pea lines in different row spacing applications (%).

Hat (Line)	Sıra arası (Row spacing) (cm)			Ortalama (Mean)
	20	40	60	
2013				
1	6,00	5.36	5.61	5.67
2	6,01	7.17	6.48	6.56
3	6,15	6.48	6.33	6.32
4	5,01	5.33	5.45	5.26
5	6,42	4.27	5.60	5.43
Ortalama (Mean)	5,92	5.72	5.90	5.85
VK: 17,94				
2014				
1	5,87	5.27	5.70	5.61
2	5,38	5.67	5.66	5.57
3	5,24	5.47	5.18	5.29
4	5,40	4.82	6.19	5.47
5	5,09	5.90	4.96	5.32
Ortalama (Mean)	5,40	5.43	5.54	5.45
VK: 18,15				
2013-2014				
1	5,93	5.31	5.66	5.63
2	5,70	6.42	6.07	6.06
3	5,70	5.97	5.75	5.81
4	5,21	5.07	5.82	5.36
5	5,76	5.08	5.28	5.37
Ortalama (Mean)	5,66	5.57	5.72	5.65
VK: 18,05				

SONUÇ

Araştırmadan elde edilen iki yıllık ortalama sonuçlara göre, Hat 553 hem ot verimi yüksek, hem de kalite açısından elverişli değerlere sahiptir. Bu nedenle Kırşehir ekolojik koşullarında 40 cm sıra arası mesafede ekilmesi uygun olacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Ahi Evran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenen PYO-ZRT.4001.13.001 numaralı proje kapsamında yürütülmüştür. Katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Acar, Z., İ. Ayan, ve N. Genç. 1997. Samsun koşullarında yüzlek-eğimli arazilerde yetiştirilen mürdümük hat ve populasyonlarının ot verimi ve bazı özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 441-445, Samsun.
- Acar, Z., C. O. Sabancı, M. Tan, C. Sancak, M. Kızılsimşek, U. Bilgili, İ. Ayan, A. Karagöz, H. Mut, Ö. Önal Aşçı, U. Başaran, B. Kır, S. Temel, G. B. Yavuzer, R. Kırbaş, ve M. A. Pelen. 2015. Yem bitkileri üretiminde değişimler ve yeni arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi 12-16 Ocak 2015. Cilt 1, s. 508-547.
- Alay, F. 2008. Tokat - Kazova koşullarında farklı tohumluk miktarlarının mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) hatlarında verim ve bazı agronomik özellikleri üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Osman Paşa Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Andiç C, H. Akdeniz, İ. Yılmaz, Ö. Terzioğlu, B. Keskin, N. Andiç, M. Deveci, ve Ö. Arvas. 1996. Van kıraç şartlarında adi mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) hatlarının ot verimi üzerinde bir araştırma. Türkiye 3. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi 17-19 Haziran 1996. s. 704-709 Atatürk Üni. Zir. Fak. Erzurum.
- Anonim. 2016. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>.
- Assefa A. and G. Animut. 2013. Supplementation of raw, malted and heat treated grass pea (*Lathyrus Sativus*) grain on body weight gain and carcass characteristics of farta sheep. International Journal of Soil and Crop Sciences Vol. 1 (1): 1-6.

- Aydın, R., A. Kamalak, O. Canbolat. 2007. Effect of maturity on the potential nutritive value of bur medic (*Medicago polymorpha*) hay. Journal of Biological Sciences 7 (2): 300-304.
- Balabanlı, C. ve B. Kara. 2003. Mürdümük hatlarının (*Lathyrus sativus* L.) Isparta koşullarında bazı agronomik özellikleri ile verim potansiyellerinin belirlenmesi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 12 (1-2): 57-63.
- Başaran, U., H. Mut, Ö. Önal Aşçı, Z. Acar, ve İ. Ayan. 2011. Variability in forage quality of Turkish grass pea (*Lathyrus sativus* L.) landraces. Turkish Journal of Field Crops 16 (1): 9-14.
- Bayram, G., M. Türk, E. Budaklı, ve N. Çelik, 2003. Bursa ekolojik koşullarında yetiştirilen yaygın mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) hatlarının verim ve adaptasyonu üzerinde bir araştırma. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi. 13-17 Ekim 2003. Cilt I. Tarla Bitkileri Islahı. s. 371-375. Dicle Üniversitesi Basımevi, Diyarbakır.
- Bucak, B. 1999. Harran ovası koşullarında kışlık olarak yetiştirilen yerel mürdümük (*Lathyrus* spp.) hatlarında botanik ve tarımsal özelliklerin belirlenmesi üzerine araştırmalar, Doktora Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Cherney, J.H., J.J. Volanec, and W.E. Nyquist. 1985. Sequential fiber analysis of forage as influenced by sample weight. Crop Sci. 5: 1113-1115.
- Cherney, D., J.R., Cherney, J.H. and A. H. Davidson. 1997. Characterization of legume and grass residues following in vitro and in sacco ruminal digestion. proc. The XVIII. International Grassland Cong., June 8-17, Winnipeg and Saskatoon, Session 17: 17-23.
- Çeçen, S., M. Öten. ve C. Erdurmuş. 2005. Batı Akdeniz sahil kuşağında bazı tek yıllık baklagil yem bitkilerinin ikinci ürün olarak değerlendirilmesi, Akdeniz Üniv. Zir.Fak. Derg. 18(3): 331-336.
- Çelik, N., M. Türk, G. Bayram, ve E. Budaklı. 2004. Bursa ekolojik koşullarında yaygın mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) hatlarının verim ve adaptasyonu üzerine bir araştırma, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18 (2): 73-84.
- Gedik, A. 2007. Bazı mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) varyete, hat ve çeşitleri arasındaki morfolojik, tarımsal ve moleküler farklılıkların saptanması üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karadağ, Y. ve U. Büyükburç. 2003 Tokat ekolojik koşullarında bazı mürdümük (*Lathyrus Sativus* L.) hatlarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi 20 (1): 135-141.
- Karadağ, Y. ve S. İptaş. 2007. Tokat ekolojik koşullarında bazı mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) hat ve varyetelerinin agronomik potansiyelleri üzerine bir araştırma. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi 25-27 Haziran 2007 pp. 123-126, Erzurum.
- Karadağ, Y., S. İptaş, ve M. Yavuz. 2008. Anadolu'nun Orta-Kuzey iklim özelliğine sahip Tokat ve Amasya illerine uyumlu mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) çeşit adaylarının belirlenmesi, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 1 (2): 19-26.
- Karadağ Y. ve F. Alay. 2011 Tokat-Kazova koşullarında farklı tohumluk miktarlarının mürdümük (*Lathyrus Sativus* L.) hatlarında verim ve verim özellikleri üzerine etkisi, IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt III, Çayır Mera Ve Yem Bitkileri, s. 1955-1958, Bursa.
- Karadağ Y., M. Yavuz. M. Karaalp, S. Akbay, ve H. Kır. 2011. Bazı mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) hatlarının Tokat-Kazova ekolojik koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri, Cilt III. s. 1625-1630. 12-15 Eylül 2011. Uludağ Üni. Zir. Fak. Bursa.
- Kendir, H. 1999. Adı mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) hatlarında tohum verimi ve verim komponentleri, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5 (3): 73-81.
- Kır, H. 2014. Kırşehir Koşullarında Farklı Biçim Zamanları ve Karışım Oranlarının Macar Fiği + Tahıl Karışımlarının Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri, Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Tokat.
- Kökten, K., Z. Kavurmacı, ve A. Bakoğlu. 2011. Elazığ koşullarında mürdümük (*Lathyrus sativus* L.)'te farklı sıra arasının tohum verimi ve verim öğeleri üzerine etkisi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 1 (1): 37-42.
- Okkaoglu, H., H. Geren, ve R. Avcıoğlu. 2011. Mikorizanın farklı tuz (NaCl) konsantrasyonlarında kıbrıs mürdümüğü (*Lathyrus ochrus*)'nün bazı morfolojik ve tarımsal özelliklerine etkileri. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri, Cilt III. s. 1927-1930. 12-15 Eylül 2011. Uludağ Üni. Zir. Fak. Bursa.
- Rayburn, E. B. 1998. Using q Forage Test to Identify Improvements in Forage Management. West Virginia University Extension Service, PO Box 6108, Morgantown.
- Russell, F. 1986. Microcomputer statistical program (MSTAT) version 4.00/EM. Michigan State University. Mstat/crop and soil sciences. 324B. Agricultural Hall. East Lansing, Michigan. USA.
- Sabancı, C. O. ve H. Özpınar. 2000. Bazı yem bitkilerinin Menemen koşullarına adaptasyonları üzerine araştırmalar II. mürdümük (*Lathyrus sativus* L.), Anadolu, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi 10 (1): 43-51.
- Sabancı, C. O. 2009. Baklagil Yem Bitkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Vakfı. Yay. No. 2. Van. 224 s.
- Serin, Y. ve M. Tan. 1996. Baklagil Yem Bitkileri. Atatürk Üni. Zir. Fak. Yay. No. 190. Erzurum.
- Shukla, N. P. ve M. Lal. 1991. Response of Winter Legumes to Moisture Regimes and Phosphorus. Indian, J. Agron. 36: 282-283.
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. Mc Graw Hill Book Company Inc., New-York.

- Temel, S., B. Keskin, V. Yıldız, ve A. E. Kır. 2015. Iğdır ovası taban koşullarında adi fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşitlerinin kuru ot verimi ve kalite özelliklerinin incelenmesi. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. / Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 5 (3): 67-76.
- Van Soest, P.J., J. D. Robertson, and B. A. Lewis. 1991. Methods for dietary fibre, neutral detergent fibre and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science 74. 3583-3597.
- Vogel, K.P., J.F. Pedersen, S. D. Masterson, and J.J. Toy. 1999. Evaluation of a filter bag system for NDF, ADF and IVDMD forage analysis. Crop Sci. 39: 276-279.
- Yavuz, M. 2005. Deterjan Lif Sistemi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (1): 93-96.
- Yılmaz, M. F., A. Erol, ve M. Kaplan. 2013. Bazı adi fiğ (*Vicia sativa* L.) genotiplerinde ot verimleri ve bitkisel özelliklerin belirlenmesi. Türkiye X. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül 2013 Konya, Cilt 3. s. 397-402.
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Köy Hizmetleri Toprak ve Gübre Arş. Enst. Müdürlüğü Yayınları Genel Yayın No. 121 Ankara.