

Yarı Kurak İklim Koşulları İçin İslah Amaçlı Yetiştirilen Bazı Kırmızı Mercimek Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi

Ayşe Gülgün ÖKTEM¹

¹ Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 63100, Şanlıurfa

Öz: Araştırma, yarı kurak iklim koşullarında ıslah amaçlı yetiştirilen bazı kırmızı mercimek (*Lens culinaris* Medik.) hat ve çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma Şanlıurfa koşullarında 2016-17 ve 2017-18 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Bu çalışmada 10 kırmızı mercimek hattı (F4 ve F5 kademesinde) ile 2 standart çeşit (Çağıl ve Çiftçi) materyal olarak kullanılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çeşitler ve hatlar arasında çiçeklenme süresi, ilk bakla yüksekliği, bitki boyu, bin tane ağırlığı, tane verimi, protein oranı bakımından istatistikî farklılıklar saptanmıştır. İki yılın ortalamasına göre, en yüksek tane verimi 1 no'lu hattan (214.40 kg/da) elde edilirken, en düşük verim 8 nolu hattan (154.95 kg/da) elde edilmiştir. Hat 1, hat 2, hat 3, hat 4, hat 6, hat 8, hat 9 ve hat 10 çiçeklenme süresi, bitki boyu, bin tane ağırlığı, ilk bakla yüksekliği, tanede ham protein oranı ve tane verimi bakımından daha üstün bulunmuş ve verim denemeleri için seçilmişlerdir.

Anahtar kelimeler: *Lens culinaris* Medik., Şanlıurfa, tane verimi

Determination of Yield and Yield Components of Some Red Lentil Lines and Varieties Grown for Breeding Purposes to Semi-Arid Climatic Conditions

Abstract: The research was aimed to determination of yield and yield components of some red lentil (*Lens culinaris* Medik.) lines and varieties grown for breeding purposes to semi-arid climatic conditions. Study was conducted in 2016-17 and 2017-18 growing seasons under Şanlıurfa conditions. In the study 10 red lentil lines (F4 and F5 stages) and 2 standard varieties (Çağıl and Çiftçi) were used as a crop material. Experiment was set up to randomized complete block design with 4 replicates. Statistical differences were determined among lines and varieties in terms of flowering time, first pod height, plant height, thousand grain weight, grain yield and protein rate. According to average of two years the highest grain yield was obtained from line 1 (214.40 kg/da), whereas the lowest grain yield was at line 8 (154.95 kg/da). Line 1, line 2, line 3, line 4, line 6, line 8, line 9 and line 10 were better than others in flowering period, plant height, first pod height, thousand kernel weigh, crude protein ratio in grain and grain yield values and were selected for yield trials.

Anahtar kelimeler: *Lens culinaris* Medik., Şanlıurfa, grain yield

GİRİŞ

Mercimek, içerdiği yüksek protein oranının (%23) yanı sıra, kalsiyum, demir, A vitamini içeriği ile insan beslenmesinde; sap ve samanının besin değerinin yüksek oluşu nedeniyle de hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir (Özdemir, 2002). Mercimek proteininin içeriğinde bulunan methionine, threonine ve lycine aminoasit miktarları sığır etindeki değerlere yakındır. Mercimekte bu aminoasitler sırasıyla her yüz gr proteinde 1.4, 3.5 ve 7.3 gramdır (Aydoğan, 2001) Hayvansal kaynaklı proteinin yeterince alınmadığı durumlarda, mercimek takviye edici gıda olarak kullanılabilir. Bunun yanı sıra diğer baklagil bitkilerinde olduğu gibi, köklerinde bulunan rhizobium bakterileri (*Rhizobium leguminosarum*) sayesinde havanın serbest azotunu bağlayarak, toprağın organik madde içeriğini arttırmaktadır.

Mercimeğin birim alandan elde edilen veriminin artırılması özellikle nadasa bırakılan alanların azaltılması açısından önemlidir. Kuru tarım alanlarında ekim nöbetinde yer alan mercimek, tarlayı buğdaya göre daha erken terk etme, toprağı organik maddece zenginleştirme ve kendisinden sonraki bitkiye elverişli bir toprak bırakma gibi özellikleri nedeniyle vazgeçilmez bitkilerden birisidir. Kışlık ön bitki

olarak ekildiğinde, kendisinden sonra ekilen buğdayda en yüksek tane verimine ulaşıldığı bildirilmektedir (Aydoğan ve ark., 2005). Ancak, yağışın fazla olduğu dönemlerde hassas çeşitlerde aşırı boylanma sonucu yatma, hasadının zorluğu gibi olumsuzluklardan dolayı, yetiştiricilikte sorunlar yaşanmaktadır.

Mercimek, baklagil bitkileri içerisinde kuraklığa, aşırı soğuk ve sıcak hava şartlarına en toleranslı olan türdür. Ülkemizde mercimek ekimi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde kışlık olarak, iç ve geçit bölgelerimizde hem kışlık hem de yazlık olarak yapılmaktadır. Kırmızı mercimek ülkemizde ve özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde önemli bir tarım ürünü olup, Türkiye'de 2,098,215 da alanda ekilmekte olup, 328,418 ton üretim elde edilmektedir ve 157 kg/da ortalama verim alınmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde en fazla ekim alanına sahip olan il ise Şanlıurfa olup, 806,000 da alanda ekilmekte, 104,010 ton üretim sağlanmakta ve yaklaşık 129 kg/da tane verimi elde edilmektedir (Anonim, 2020).

***Sorumlu Yazar:** gulgunoktem@harran.edu.tr

Geliş Tarihi: 20 Haziran 2021

Kabul Tarihi: 11 Ağustos 2021

Şanlıurfa için önemli bir yere sahip olan kırmızı mercimek verimi, Türkiye ortalamasının altındadır. Ekonomik olarak yüksek verimli, yatmaya dayanıklı, makinalı hasada uygun, erkenci, kurağa dayanıklı kırmızı mercimek çeşitlerinin geliştirilmesi bölge için önem arz etmektedir. Ancak yapılan ıslah çalışmalarının başarısı ise, istenilen amaca uygun genotip veya genotiplerin seçilmesi ile mümkündür. Mercimek bitkisinde çeşitli araştırmacılar tarafından yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Öktem (2016), Şanlıurfa şartlarında değişik mercimek çeşitleri ile yaptığı araştırmada Şakar, Tigris ve Evirgen çeşitlerinden en yüksek tane verimi aldığını belirtmiştir. Biçer ve Şakar (2007), Diyarbakır şartlarında 12 hat ve 6 standart çeşit ile yürüttükleri çalışmada bazı mercimek hatlarının standart çeşitlerden daha erkenci ve iri taneli olduklarını vurgulamıştır. Sözen ve Karadavut (2017), Kırşehir ilinde yürüttükleri bir çalışmada yeşil mercimek ıslahında bitki bakla sayısı, ilk bakla yüksekliği ve tane verimi değerlerinin seleksiyon kriteri olarak göz önünde bulundurulması gerektiğini bildirmişlerdir.

Çölkesen ve ark. (2014), 12 adet kırmızı mercimek genotipi ile yaptıkları çalışmada; FLIP 2007-106L (368 kg/da), FLIP

2005-58L (310 kg/da) ve FLIP 2005-20L (298 kg/da) genotiplerinin en yüksek tane verimini verdiğini belirtmişlerdir.

Bu araştırma ile Şanlıurfa gibi yarı kurak iklim koşulları için, yüksek verimli, yatmaya dayanıklı, erkenci, makinalı hasada uygun, mercimek genotiplerinin seçilmesi ve yeni kırmızı mercimek çeşitlerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, Şanlıurfa koşullarında 2016-2017 ve 2017-2018 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Ekimden önce 0-20 cm'den toprak örneği alınarak analize tabi tutulmuş, bazı kimyasal özelliklerinin yanı sıra toprağın azot, fosfor, potasyum içeriği de belirlenmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait, iklim verileri Çizelge 1'de, toprak özellikleri ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü dönemlerde en fazla toplam yağış miktarı 2018 yılının Ocak ayında, en düşük yağış toplamı ise 2018 yılının Mart ayında gerçekleşmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü gibi, deneme alanının pH değeri nötr, organik madde içeriği düşüktür. Çizelge 2'de görüldüğü gibi, deneme alanının pH değeri nötr, organik madde içeriği düşüktür.

Çizelge 1. Araştırmanın yürütüldüğü Şanlıurfa ili'ne ait bazı iklim verileri

Yıl	Parametreler	1	2	3	4	5	10	11	12
2016	Mak. Sic. (°C)	13.7	25.5	24.5	32.7	35	33.9	24.4	13.7
	Min. Sic. (°C)	-6.2	2.1	2.7	7.4	18.9	12.3	3.0	-2.2
	Ort. Sıcaklık(°C)	4.7	11.6	13.6	20.6	23.2	22.1	12.6	5.4
	Ort. Nispi nem(%)	70.3	61.8	50.3	36.1	38.3	35.9	42.9	70.1
	Top. Yağış (mm)	95.6	17.1	13	27.1	12.3	17.6	17.8	24.7
2017	Mak. Sic. (°C)	15.5	21.5	24.9	30.4	37.0	30.9	24.5	21.7
	Min. Sic. (°C)	-5.4	-5.0	4.2	5.8	12.3	11.3	2.5	2.3
	Ort. Sıcaklık(°C)	5.4	7.7	12.7	16.6	22.9	20.5	13.4	10.3
	Ort. Nispi nem(%)	61.9	45.3	57.1	50.2	39.0	36.9	56.0	56.9
	Top. Yağış (mm)	9.0	1.8	55.2	79.2	7.2	17.1	17.4	9.5
2018	Mak. Sic. (°C)	17.8	18.9	26.8	32.1	36.3	34.2		
	Min. Sic. (°C)	2.0	4.1	6.1	9.3	12.2	9.3		
	Ort. Sıcaklık(°C)	8.1	10.4	15.5	19.9	23.0	21.6		
	Ort. Nispi nem(%)	67.0	68.2	52.9	38.4	50.1	45.6		
	Top. Yağış (mm)	118.8	87.4	13.3	35.8	64.5	39.4		

Aylar; 1 Ocak, 2 Şubat, 3 Mart, 4 Nisan, 5 Mayıs, 10 Ekim, 11 Kasım, 12 Aralık, Kaynak: Anonim, 2018

Çizelge 2. Deneme yeri topraklarının 0-20 cm derinlikteki bazı kimyasal özellikleri

Yıllar	Toprak Derinliği (cm)	Toplam Tuz (%)	pH	Kireç (%)	Yarayışlı K (K ₂ O) (kg da ⁻¹)	Yarayışlı P (P ₂ O ₅) (kg da ⁻¹)	Organik Madde (%)
2016-2017	0-20	67	7.56	29.4	198.4	2.78	2.12
2017-2018	0-20	70	7.42	26.2	201.8	2.54	1.48

Denemede materyal olarak ICARDA'dan (The International Center for Agricultural Research in the Dry Areas) temin edilmiş olan 10 adet kırmızı mercimek hattı (F4 ve F5 kademesinde) ile 2 adet kırmızı mercimek (Çağıl ve Çiftçi) çeşidi standart olarak kullanılmıştır.

Tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulan araştırmada, parsel boyutları 4 sıra X 5 m X 0.2 m olacak şekilde planlanmıştır. Deneme alanı ön bitki hasadından sonra pulluk ile (18-20 cm derinlik) işlenmiş, ikinci sürüm ise sonbaharda yaklaşık 10-12 cm derinlikte goble disk ile yapılmış, ardından tapan yardımı ile

düzlenmiştir. Ekim, el ile yapılmış olup, 350 adet/m² tohum kullanılmıştır. Ekim öncesi yapılan toprak analiz sonuçlarına göre verilecek gübre miktarı saf olarak 6 kg/da N ve 6 kg/da P₂O₅'e tamamlanmıştır (Öktem, 2016).

Denemede gerekli olan azotlu ve fosforlu gübrenin tamamı ekimle birlikte verilmiştir. Denemeler ilk yıl 28.11.2016 tarihinde, ikinci yıl ise 01.12.2017 tarihinde ekilmiştir. Yabancı otlara karşı mekanik mücadele de yapılmıştır. Hasatta parsel kenarlarında yer alan 1'er sıra ile parsel başı ve sonundan 0.5 m kenar tesiri olarak bırakılmıştır. Hasat olgunluğuna gelen bitkilerin hasadı elle yapılmış, daha sonra harmanlanarak parsel verimleri elde edilmiştir. Hasat parsellerin olgunlaşma durumuna göre her iki yılda da Mayıs ayı içerisinde gerçekleştirilmiştir.

Bitki boyu, ilk bakla yüksekliği değerleri her bir parselden rastgele seçilen 10 bitki üzerinden değerlendirilmiştir.

Çizelge 3. Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen kırmızı mercimek çeşitlerinin çiçeklenme süresi, bitki boyu, bin tane ağırlığı ve tane verimine ait 2016-2017, 2017-2018 ve birleşik varyans analiz tablosu

2016-2017 Yetiştirme Sezonu							
Kareler Ortalaması							
Varyasyon Kaynakları	SD	Çiçeklenme Süresi (gün)	Bitki Boyu (cm)	Bakla Yüksek. (cm)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg/da)	Protein Oranı (%)
Tekerrür	3	2.4097	15.032	1.659	0.4007	1681.823	3.809117
Çeşitler/hatlar	11	118.1118**	43.696**	50.795**	84.3411**	3116.1936*	85.251950**
Hata	33	0.4249	4.8356	6.0426	0.1242	994.46	21.39643
Genel	47						
CV		0.50	6.39	13.47	8.04	16.99	3.98
2017-2018 Yetiştirme Sezonu							
Kareler Ortalaması							
Varyasyon Kaynakları	SD	Çiçeklenme Süresi (gün)	Bitki Boyu (cm)	Bakla Yüksek. (cm)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg/da)	Protein Oranı (%)
Tekerrür	3	1.472	21.007	55.1005	1.2039	407.309	1.27864
Çeşitler/hatlar	11	105.364**	45.337**	97.136*	91.811**	1012.072**	133.29149**
Hata	33	0.6389	9.0014	81.8139	0.5946	102.319	9.01166
Genel	47						
CV		6.23	9.83	52.11	1.82	6.39	1.89
Birleşik Varyans Analiz Tablosu							
Kareler Ortalaması							
Varyasyon Kaynakları	SD	Çiçek. Süresi (gün)	Bitki Boyu (cm)	Bakla Yüksek. (cm)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg/da)	Protein Oranı (%)
Yıl	1	137.760**	368.558 **	18.9038	52.9551 **	17876.163**	10.38850**
Tekerrür	3	2.455	23.606	33.307	0.471	1742.997	4.16254
Çeşitler/hatlar	10	312.306**	71.903 **	101.010*	175.053 **	2462.364**	202.8019**
Yıl x Çeşit	11	2.147*	17.1300	5.102	12.089	1665.862	15.74147*
Hata	69	0.571	7.1583	43.0380	0.3931	37232.21	31.33331
Genel	94						
CV		0.60	8.24	36.85	1.43	13.51	2.47

* 0.05 seviyesinde önemli. **: 0.01 seviyesinde önemli

Çiçeklenme Gün Sayısı (Gün)

Yapılan varyans analiz sonucuna göre her iki deneme yılında da, çiçeklenme gün sayısı bakımından çeşit ve hatlar arasında 0.01 önem seviyesinde istatistiksel farklılık saptanmıştır. Her iki yılın birleşik analizinde ise yıl, çeşit/hatlar 0.01 seviyesinde ve yıl x çeşit arasında 0.05 önem seviyesinde istatistiksel farklılık bulunmuştur (Çizelge 3). İlk deneme yılında, en uzun çiçeklenme gün süresini 7 nolu hat (134.50 gün), ikinci deneme yılında en uzun

çiçeklenme gün sayısı ise parseldeki bitkilerin %50'sinin çiçeklendiği tarih olarak belirlenmiştir. Bitkilerin çıkış tarihi ile çiçeklenme gün sayısı arasındaki süre, gün olarak tespit edilmiştir. Tanedeki protein oranı Kjeldahl metodu ile bulunmuştur (Kılınçer ve Demir, 2019).

Çalışmada elde edilen veriler kullanılarak Jump istatistik programında varyans analizi yapılmıştır, ortalamalar ise Duncan çoklu karşılaştırma testine tabii tutulmuştur.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada kullanılan çeşit ve hatların, çiçeklenme süresi, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bin tane ağırlığı, tane verimi ve protein oranına ait varyans analiz tablosu Çizelge 3'te verilmiştir.

Araştırmada kullanılan çeşit ve hatların, çiçeklenme süresi, bitki boyu, bin tane ağırlığı ve tane verimine ait 2016-2017, 2017-2018 ve birleşik varyans analiz tablosu

Çizelge 3. Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen kırmızı mercimek çeşitlerinin çiçeklenme süresi, bitki boyu, bin tane ağırlığı ve tane verimine ait 2016-2017, 2017-2018 ve birleşik varyans analiz tablosu

2016-2017 Yetiştirme Sezonu							
Kareler Ortalaması							
Varyasyon Kaynakları	SD	Çiçeklenme Süresi (gün)	Bitki Boyu (cm)	Bakla Yüksek. (cm)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg/da)	Protein Oranı (%)
Tekerrür	3	2.4097	15.032	1.659	0.4007	1681.823	3.809117
Çeşitler/hatlar	11	118.1118**	43.696**	50.795**	84.3411**	3116.1936*	85.251950**
Hata	33	0.4249	4.8356	6.0426	0.1242	994.46	21.39643
Genel	47						
CV		0.50	6.39	13.47	8.04	16.99	3.98
2017-2018 Yetiştirme Sezonu							
Kareler Ortalaması							
Varyasyon Kaynakları	SD	Çiçeklenme Süresi (gün)	Bitki Boyu (cm)	Bakla Yüksek. (cm)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg/da)	Protein Oranı (%)
Tekerrür	3	1.472	21.007	55.1005	1.2039	407.309	1.27864
Çeşitler/hatlar	11	105.364**	45.337**	97.136*	91.811**	1012.072**	133.29149**
Hata	33	0.6389	9.0014	81.8139	0.5946	102.319	9.01166
Genel	47						
CV		6.23	9.83	52.11	1.82	6.39	1.89
Birleşik Varyans Analiz Tablosu							
Kareler Ortalaması							
Varyasyon Kaynakları	SD	Çiçek. Süresi (gün)	Bitki Boyu (cm)	Bakla Yüksek. (cm)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg/da)	Protein Oranı (%)
Yıl	1	137.760**	368.558 **	18.9038	52.9551 **	17876.163**	10.38850**
Tekerrür	3	2.455	23.606	33.307	0.471	1742.997	4.16254
Çeşitler/hatlar	10	312.306**	71.903 **	101.010*	175.053 **	2462.364**	202.8019**
Yıl x Çeşit	11	2.147*	17.1300	5.102	12.089	1665.862	15.74147*
Hata	69	0.571	7.1583	43.0380	0.3931	37232.21	31.33331
Genel	94						
CV		0.60	8.24	36.85	1.43	13.51	2.47

* 0.05 seviyesinde önemli. **: 0.01 seviyesinde önemli

Çiçeklenme Gün Sayısı (Gün)

Yapılan varyans analiz sonucuna göre her iki deneme yılında da, çiçeklenme gün sayısı bakımından çeşit ve hatlar arasında 0.01 önem seviyesinde istatistiksel farklılık saptanmıştır. Her iki yılın birleşik analizinde ise yıl, çeşit/hatlar 0.01 seviyesinde ve yıl x çeşit arasında 0.05 önem seviyesinde istatistiksel farklılık bulunmuştur (Çizelge 3). İlk deneme yılında, en uzun çiçeklenme gün süresini 7 nolu hat (134.50 gün), ikinci deneme yılında en uzun

çiçeklenme süresi 8 nolu hat (132.75 gün) vermiştir. En kısa çiçeklenme gün süresi her iki deneme yılında da Çağıl (115.50 gün) çeşidinden elde edilmiştir. Birinci ve ikinci yılın ortalamasına göre, en düşük çiçeklenme gün süresi Çağıl standart çeşidinden (116.00 gün) elde edilirken, en uzun çiçeklenme gün süresi ise 6 nolu hattın (133.25 gün) elde edilmiştir. Araştırma bulgularımızı destekler nitelikte, Çokkızgın (2007), Kahramanmaraş yöresinde yapmış olduğu

çalışmada mercimekte çiçeklenme süresini ilk yıl 134.1 gün olarak bulurken, ikinci deneme yılında 164 gün olarak bulmuştur. Biçer ve Şakar (2007) Diyarbakır ekolojik şartlarında kırmızı mercimek çeşit ve hatları ile yaptığı çalışmada çiçeklenme gün sürelerini 133.8 ile 144.5 gün olarak belirlemiştir. Ancak, Erman, (2005) çiçeklenme sürelerinin 158-168 gün arasında, Koç ve Akdeniz (2019), 158 ile 163 gün arasında değiştiğini bildirerek, bulgularımızdan daha yüksek değerler saptamıştır. Çiçeklenme süresi, genotip özelliğine bağlı olmakla birlikte, iklim ve yetiştirme faktörlerinden de etkilenmektedir. Yağış miktarının az olduğu yıllarda bitkiler çiçeklenme dönemine daha erken girebilmektedirler. Araştırmanın ikinci yılında özellikle Mart ve Nisan aylarında bitki gelişimi için önemli olan yağış miktarı düşük olduğundan, bazı hatlar bu iklim koşullarından daha fazla etkilenmiştir. Dolayısıyla ikinci yıl daha erken çiçeklenme dönemine girmişlerdir. Bununla birlikte çiçeklenme süresi çeşit ya da hatların erkenciliğini belirlemede bir kriter olarak göz önünde bulundurulabilir. İki yılın ortalamasına göre Hat 1 ve Hat 2'nin diğer hatlara göre daha erkenci olabileceği düşünülebilir.

İlk Bakla Yüksekliği (cm)

İlk bakla yüksekliği için yapılan varyans analiz sonuçlarına göre her iki deneme yılında da hatlar/çeşitler arasında 0.01

Çizelge 4. Şanlıurfa koşullarında 2016-2017 ve 2017-2018 yetiştirme sezonlarında yetiştirilen kırmızı mercimek çeşit/hatların çiçeklenme gün sayısı ve ilk bakla yüksekliğine ait değerler

Çeşit/Hat	%50 Çiçeklenme (gün)			İlk Bakla Yüksekliği (cm)		
	2016-2017	2017-2018	ORT.	2016-2017	2017-2018	ORT.
Hat1	130.75 e	126.75 f	128.75 f	14.25e	10.83 b	12.54 e
Hat 2	131.00 e	128.25 e	129.88 e	15.28 de	13.50 b	14.39 de
Hat 3	132.75 cd	130.50 cd	131.63 c	15.60 de	14.25 ab	14.93 cde
Hat 4	133.50 bc	130.25 cd	131.88 c	18.08 cd	17.75 ab	17.91 a-e
Hat 5	134.00 ab	130.75 bc	132.38 bc	16.25 de	14.78 ab	15.51 cde
Hat 6	134.00 ab	132.50 a	133.25 a	20.68 bc	17.80 ab	19.24 a-d
Hat 7	134.50 a	131.75 ab	133.13 ab	14.63 de	16.50 ab	15.56 cde
Hat 8	133.50 bc	132.75 a	133.13 ab	15.13 de	27.25 a	21.19 abc
Hat 9	133.00 cd	130.50 cd	131.75 c	20.90 bc	16.63 ab	18.76 a-e
Hat 10	132.25 d	129.50 de	130.88 d	20.88 bc	12.50 b	16.69 b-e
Çağıl	116.00 g	115.50 h	115.75 h	22.48 ab	22.80 ab	22.64 ab
Çiftçi	124.00 f	121.00 g	122.50 g	24.83 a	23.73 ab	24.28 a
Çeşit LSD	0.94	1.150	0.75	3.536	13.01	6.56
YIL ORT.	130.771A	128.375 B		18.25	17.36	
Yıllar LSD		0.31			Ö.D.	

*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında 0.05 seviyesinde istatistiki olarak önemli farklılık yoktur.

Bitki Boyu (cm)

Bitki boyu bakımından yapılan birleşik varyans analiz sonucuna göre hatlar/çeşitler ve yıllar arasında 0.01 önem seviyesinde istatistiki olarak farklılık tespit edilmiştir. İlk yıl en yüksek bitki boyu değerini Çiftçi (40.38 cm) çeşidi verirken, en düşük bitki boyu değerini 2 no'lu hat (28.18 cm) vermiştir. İkinci deneme yılında ise en yüksek bitki boyu değeri Çiftçi (34.60 cm) çeşidi ve 3 nolu hattın (33.80 cm), en düşük bitki boyu değeri ise 8 nolu hattın (23.63 cm) bulunmuştur (Çizelge 5).

önem seviyesinde istatistiki olarak farklılık tespit edilmiştir. İlk deneme yılında en yüksek bakla yüksekliği değeri Çiftçi (24.82 cm) standart çeşidinden, ikinci yılda ise 8 nolu hattın (27.25 cm) elde edilmiştir. Her iki yılın ortalama sonuçlarına göre en yüksek değeri Çiftçi (24.28 cm) verirken, en düşük değeri 1 nolu hat (12.54cm) vermiştir (Çizelge 4).

Çölkesen ark. (2014), Kahramanmaraş koşullarında yaptıkları çalışmada ilk bakla yüksekliği bakımından büyük bir varyasyonun olduğunu açıklamışlardır. Öktem ve Öktem (2018) ilk bakla yüksekliği değerinin 18.4 ile 14.5 cm, Biçer ve Şakar (2007) ise 10.83 cm ile 14.50 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız araştırmacıların bulguları ile benzer değerler göstermiştir.

İlk bakla yüksekliği değeri makinalı hasada uygunluk bakımından önem taşımaktadır. Aydoğan ve ark. (2002), makinalı hasada uygunluk bakımından, ilk bakla yüksekliği değerinin en az 12 cm olması gerektiğini açıklamışlardır. Ancak, ilk bakla yüksekliği ekolojik koşulların yanında, çeşitlerin genetik yapısına da bağlı bir özelliktir (Öktem, 2018; Alıcı, 1997; Koç, 2004).

Yapılan çalışmada araştırmacıların tespitleri doğrultusunda ve iki yılın ortalamasına göre 4,5,6,7,8,9 ve 10 no'lu hatların makinalı hasada uygun olabileceği söylenebilir.

Bildirici ve Çiftçi (2001), Van bölgesinde mercimek ile yaptıkları çalışmada bitki boyunun 22.2-25.8 cm arasında, Biçer ve Şakar (2011), Güneydoğu Anadolu kökenli 19 mercimek hat ve iki kontrol çeşidinde yürüttükleri çalışmada bitki boyunun 33.2 cm ile 40.17cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız araştırmacıların bulgularına yakın değerler göstermektedir.

ICARDA kökenli hatların bitki boyu değerinin yerel çeşitlerden daha düşük olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Öktem ve Öktem, 2018; Biçer ve Şakar, 2007; L'azaro ve ark. 2001). Ayrıca, uzun boylu çeşitlerde yağışa

bağlı olarak yatma eğiliminin fazla olabileceği söylenebilir. Yapılan bu çalışmada, standart çeşitlerin bitki boylarının, hatlardan daha yüksek olduğu saptanmıştır. Hanlan ve ark. (2006), bitki boyu uzun olan mercimeklerin daha çok yattığını, buna karşın, düşük biyomasa sahip olan bitkilerde ise yatmanın daha az olduğunu belirtmişlerdir. Sell, (1993) bitki boyunun, verimli topraklarda ve uygun nem seviyesinde en yüksek değerine ulaştığını bildirmiştir.

Mercimek ıslah çalışmalarının amaçlarından birisi, makine ile hasat edilebilen, dik gelişme yapısına sahip, ancak yatmaya dayanıklı, uzun boylu çeşitlerin geliştirilmesidir. Uzun boylu çeşitlerin geliştirilmesi ile makinalı hasatta kayıplar azalacaktır (Aydoğan ve ark., 2002). Seleksiyonda da bu kriterlerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Nitekim araştırmada, araştırmacıların tespitlerine dayanarak, 2, 4 ve 9 no'lu hatların dik geliştikleri, yağışlı yıllarda bitki boyunun uzadığı fakat yatmaya dayanıklı oldukları gözlenmiştir.

Bin Tane Ağırlığı (g)

Bin tane ağırlığı bakımından yapılan birleşik varyans analiz sonucuna göre yıl ve çeşit/hatlar 0.01 önem seviyesinde istatistiksel farklılık bulunmuştur. Bin tane ağırlığı değeri ilk deneme yılında en yüksek 7 nolu hattın (50.55 g) elde edilirken, ikinci deneme yılında 10 nolu hattın (49.33 g)

elde edilmiştir. İki yılın deneme ortalamasına göre ise en yüksek bin tane ağırlığı değeri 10 nolu hattın (49.94), en düşük değer ise Çiftçi çeşidinden (37.36 g) alınmıştır (Çizelge 5).

Erman ve ark. (2005), Siirt yöresinde 16 mercimek çeşidi ile yapmış oldukları çalışmada bin tane ağırlığı değerlerinin 26.3 ile 65.5 g arasında, Biçer ve Şakar (2007), ise 47.55 ile 29.83 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız araştırmacıların sonuçlarına kısmen benzerlik göstermektedir. Bin tane ağırlığı büyük ölçüde genotipe bağlı bir özellik olmakla birlikte, iklim ve yetiştirme koşullarından etkilenmektedir (Öktem ve Öktem, 2018; Bozdemir ve Önder, 2009). İlk deneme yılındaki yağışlar daha fazla ve düzenli olduğundan bin tane ağırlığı değerleri daha yüksek elde edilmiştir. Biçer ve Şakar (2007) ICARDA'dan temin edilen materyallerin yerel çeşitlerden daha iri taneli yapıya sahip olduklarını açıklamışlardır. Ayrıca, Aydoğan ve ark. (2004), tane iriliğinin çeşide ait bir karakter olmasına rağmen, çevrenin bu karakter üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bu açıklamaları destekler nitelikte, araştırmada kullanılan hatların bin tane ağırlıkları, standart çeşitlerin bin tane ağırlıklarından daha yüksek bulunmuştur. Hatlar arasında da genotiplere bağlı olarak farklılık gözlenmiştir.

Çizelge 5. Şanlıurfa koşullarında 2016-2017 ve 2017-2018 yetiştirme sezonlarında yetiştirilen kırmızı mercimek çeşit/hatların bitki boyu (cm) ve bin tane ağırlığı (g) ait değerler

Çeşit/Hat	Bitki Boyu (cm)			Bin Tane Ağırlığı (g)		
	2016-2017	2017-2018	ORT.	2016-2017	2017-2018	ORT.
Hat1	35.48 bcd	29.25 bcd	32.36 def	45.45 d	43.78 c	44.61 e
Hat 2	28.18 g	27.25 de	27.71 h	47.28 c	46.85 b	47.06 c
Hat 3	35.78 bcd	33.80 a	34.79 bcd	38.70 h	37.55 f	38.13 ı
Hat 4	32.70 def	30.75 a-d	31.73 efg	41.73 e	40.53 d	41.13 f
Hat 5	30.28 fg	27.55 de	28.91 h	45.95 d	44.78 c	45.36 d
Hat 6	36.25 bc	34.35 a	35.30 abc	48.10 b	46.90 b	47.50 c
Hat 7	34.65 cde	32.25 abc	33.45 b-e	50.13 a	48.25 a	49.19 b
Hat 8	35.23 bcd	23.63 e	29.43 gh	41.60 e	39.18 e	40.39 g
Hat 9	34.30 cde	31.25 a-d	32.78 c-f	39.95 f	38.10 ef	39.03 h
Hat 10	32.03 ef	28.50 cd	30.26 fgh	50.55 a	49.33 a	49.94 a
Çağıl	38.00 ab	33.03 ab	35.51 ab	39.25 g	36.20 g	37.73 ij
Çiftçi	40.38 a	34.60 a	37.49 a	37.65 ı	37.08 fg	37.36 j
Çeşit LSD	3.164	4.316	2.669	0.507	1.109	0.625
YIL ORT.	34.44 A	30.52 B		43.86 A	42.38 B	
Yıllar LSD	1.090			0.255		

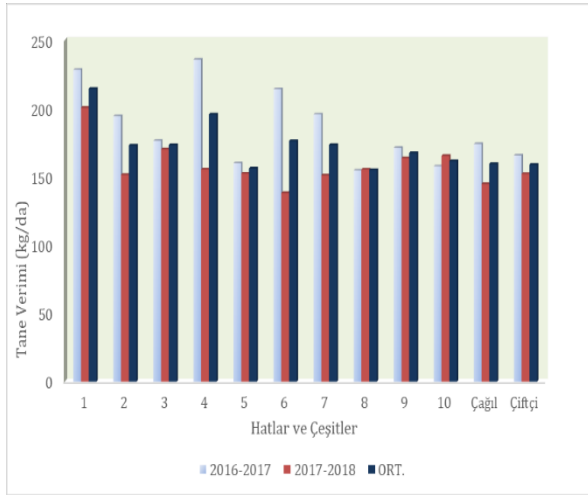
*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli farklılık yoktur.

Tane Verimi (kg/da)

Tane verimi bakımından yapılan varyans analiz sonucuna göre birinci deneme yılında çeşitler /hatlar arasında 0.05, ikinci deneme yılında ise 0.01 önem seviyesinde istatistiksel farklılık bulunmuştur. Yapılan birleşik varyans analizinde yıl, çeşitler/hatlar arasında 0.01 önem seviyesinde istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur. Her iki deneme yılında en yüksek tane verimi 1 nolu hattın (228.30 ve 200.50 kg/da) elde edilirken, en düşük tane verimi ilk yıl 8 nolu hattın (154.58 kg/da), ikinci yıl ise 6 nolu hattın (138.13 kg/da) elde edilmiştir. Her iki deneme yılının ortalamasına göre en yüksek tane verimini 1 nolu hat (214.40 kg/da) verirken, en

düşük değeri ise 8 nolu hat (154.95 kg/da) vermiştir (Çizelge 6). İlk deneme yılındaki tane verimi değerleri ikinci yıldaki tane verimi değerlerinden daha yüksek bulunmuştur (Şekil 1.). Mercimek yetiştiriciliğinde iklim faktörleri tane verimi üzerinde önemli etki yapmaktadır. Özellikle bakla bağlama dönemindeki düzenli ve yeterli yağışlar bakla dolumuna, dolayısıyla tane verimine olumlu etkide bulunmaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü 2016-17 deneme yılında Mart ve Nisan aylarındaki toplam yağış miktarı 2017-2018 deneme yılındaki yağışlardan daha fazla olmuştur. Bu nedenle 2017-18 deneme yılında tane verimi değerleri önceki yıla göre daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Ancak, denemede kullanılan hat ve çeşitlerin genotipik özellikleri de tane

verimine etki etmektedir. Bazı hat ve çeşitler, kuraklık gibi olumsuz iklim koşullarından daha fazla etkilenmektedir.



Şekil 1. Çeşit ve hatların 2016/17 ve 2017/18 deneme yıllarına ait verim ve ortalama verim değerleri

Çizelge 6. Şanlıurfa koşullarında 2016-2017 ve 2017-2018 yetiştirme sezonlarında yetiştirilen kırmızı mercimek çeşit/hatların tane verimi (kg/da) ve protein oranına (%) ait değerler

Çeşit/Hat	Tane Verimi (kg/da)			Protein Oranı (%)		
	2016-2017	2017-2018	ORT.	2016-2017	2017-2018	ORT.
Hat1	228.30 a	200.50 a	214.40 a	26.90 cd	27.44 cd	27.17 de
Hat 2	194.37 abc	151.38 cde	172.87 bc	25.76 de	25.73 g	25.74 fg
Hat 3	176.36 bc	170.10 b	173.23 bc	26.61 cd	28.16 c	27.39 cde
Hat 4	235.75 a	155.40 cd	195.58 ab	26.96 cd	26.69 ef	26.82 e
Hat 5	159.85 c	152.35 cde	156.10 c	25.75 de	26.35 fg	26.05 f
Hat 6	214.13 ab	138.13 e	176.13 bc	28.88 b	30.60 a	29.74 b
Hat 7	195.62 abc	150.98 cde	173.30 bc	24.91 e	25.67 g	25.29 g
Hat 8	154.58 c	155.33 cd	154.95 c	26.86 cd	28.99 b	27.92 c
Hat 9	171.16 bc	163.60 bc	167.38 c	30.06 a	31.04 a	30.55 a
Hat 10	157.62 c	165.28 bc	161.45 c	26.61 cd	27.34 de	26.98 de
Çağıl	173.98 bc	144.65 de	159.31 c	27.33 c	26.88 def	27.11 de
Çiftçi	165.53 c	152.08 cde	158.80 c	27.72 c	27.34 de	27.53 cd
Çeşit LSD	45.37	14.55	2.17	1.16	0.75	0.67
YIL ORT.	185.60 A	158.31 B	171.96	27.03 B	27.69 A	28.36
Yıllar LSD	9.46			0.27		

*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında 0.05 seviyesinde istatistiki olarak önemli farklılık yoktur.

Tane Protein Oranı (%)

Yapılan varyans analiz sonucunda, her iki deneme yılında tanede ham protein oranı çeşit/hatlar 0.01 önem seviyesinde istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Birleşik varyans analiz sonucuna göre ise çeşit/hatlar ile yıllar 0.01 önem seviyesinde farklı bulunurken, yıl x çeşit etkisi ise 0.05 önem seviyesinde istatistiki olarak farklı bulunmuştur (Çizelge 3). İki yılın deneme ortalamasına göre en yüksek tanedeki protein oranı 9 no'lu hattın (%30.55) elde edilmiş, en düşük oranı ise 7 no'lu hat (%25.29) vermiştir (Çizelge 6). Togay ve Engin (2000), Van ekolojik koşullarında yapmış oldukları çalışmada tanedeki protein oranlarının %20.02-22.52 arasında değiştiğini, ekim zamanının protein oranına etki etmediğini ancak, çeşitlerin protein oranlarının farklılık gösterdiğini açıklamışlardır.

Her iki yılın ortalamasına göre 1,2, 3, 4 6 ve 7 nolu hatlar standart çeşitlerin önünde yer almışlardır. Fakat Hat 1 ve Hat 3 her iki yılda da, tane verimi bakımından diğer hat ve çeşitlere göre daha stabil değerler vermişlerdir. Çokkızgın ve ark. (2005), Kahramanmaraş koşullarında 11 mercimek çeşidi ile yaptıkları çalışmada tane veriminin 198.9 -140.0 kg/da ile arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Öktem (2016), Şanlıurfa koşullarında yaptığı çalışmada en yüksek verim değerinin 160 kg/da, en düşük verimin ise 120 kg/da olduğunu açıklamıştır. Doğan ve Doğan (2020), Mardin'de 25 kırmızı mercimek hat ve çeşitten oluşan çalışmalarında, tane veriminin 144.5 ile 216.4 kg/da arasında, Küçükay ve ark. (2019), Isparta koşullarında 11 çeşit ile yaptıkları çalışmada 66.0-195.8 kg/da arasında bulmuşlardır. Bulgularımız araştırmacıların bulguları ile kısmen benzerlik göstermektedir. Ancak, Hakkoymaz (2018), Konya şartlarında 105.08-162.14 kg/da arasında, Bildirici ve Çiftçi (2001), Van koşullarında 135.3 – 85 kg/da arasında tane verimi aldıklarını bildirmiş, çalışmamızdan daha düşük sonuçlar elde etmişlerdir.

Bulgularımız araştırmacıların sonuçlarından daha yüksek değerler verirken, Küçükay ve ark. (2019), Isparta koşullarında %27.68 ile 32.27 arasında Hakkoymaz (2018), Konya koşullarında % 26.12-26.93 bularak, bulgularımıza benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Mercimeğin protein içeriği, kullanılan çeşide, yetiştirme şartlarına, iklime göre farklılık göstermektedir. Protein oranının yüksek olması beslenme değerini de arttırmaktadır. İkinci deneme yılında, yağışların özellikle bakla dolumu döneminde daha az olması protein oranının daha yüksek olmasına neden olmuştur (Öktem, 2008). Ayrıca tanedeki protein oranı çeşit ve hatlara göre de farklılıklar göstermiştir. En yüksek protein oranına sahip hat 6 ve 9 nolu hatlar olarak göze çarpmaktadır.

SONUÇ

Çiçeklenme süresi, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği ve 1000 tane ağırlığı değerleri, tane verimini doğrudan etkileyen özelliklerdir. Bu yüzden, seleksiyonda öncelikle bu kriterler dikkate alınmalıdır. Araştırmada çiçeklenme süresi (%50), ilk bakla yüksekliği, bitki boyu, bin tane ağırlığı, tane verimi ve tanede protein oranı değerleri hatlar ve çeşitler arasında istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İki yılın deneme ortalamasına göre; çiçeklenme süresi 115 ile 133.25 gün arasında, bitki boyu 37.49 - 27.71 cm arasında, ilk bakla yüksekliği 24.28-12.54 cm arasında bulunmuştur. Ayrıca, bin tane ağırlığı 49.94-37.36 g arasında, tane verimi 214.40-156.10 kg/da arasında, tanede protein oranı %30.55-26.86 arasında değişiklik göstermiştir. Çiçeklenme gün sayısına göre Hat 1 ve Hat 2'nin erkencilik bakımından

KAYNAKLAR

- Alıcı S (1997) Harran Ovası Koşullarında Farklı Mercimek (*Lens culinaris* Medic.) Çeşitlerinin Morfolojik ve Tarımsal Karakterlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Anonim (2018) Şanlıurfa Meteoroloji Müdürlüğü Verileri, Şanlıurfa.
- Anonim (2020) Türkiye İstatistik Kurumu. <https://www.tuik.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 23.05.2021).
- Aydoğan A (2001) Ülkemizde Mercimek Üretimi. Tarım ve Köyisleri Bakanlığı. Tıgem Dergisi, 80:30-39.
- Aydoğan A, Karagül V, Bozdemir Ç (2002) Orta Anadolu Bölgesi Kışlık Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Islah Çalışmaları. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 11(1):2.
- Aydoğan, A., Karagül V., Bozdemir Ç. (2005). Kışlık Kırmızı Mercimek Çeşitlerinin Orta Anadolu Koşullarına Adaptasyonu. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül 2005, Şanlıurfa, 820-825.
- Biçer T, Şakar D (2007) Bazı Kırmızı Mercimek Hat ve Çeşitlerinde Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(3): 292-296.
- Biçer BT, Şakar D (2011) Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Hatlarının Verim ve Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(3):21-27.
- Bildirici N, Çiftçi V (2001) Van Ekolojik Koşullarında Yüksek Verimli Kışlık Mercimek Çeşitlerinin ve Tane Verimi ile Verim Öğeleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(1): 67-72.
- Bozdemir Ç, Önder M (2007) Yazlık Yeşil Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Genotiplerinin Ankara Ekolojik Koşullarında Verim ve Bazı Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 23 (49):1309-0550.

seçilebileceği, bitki boyu ve bakla yüksekliğine göre 4,5,6,8 ve 9 no'lu hatların, standart çeşitlerden daha kısa ancak diğer hatlardan daha uzun boylu veya daha fazla bakla yüksekliğine sahip oldukları, ayrıca yatmaya dayanıklı oldukları gözlenmiştir. Bu hatların makinalı hasada uygun olabilecekleri düşünülmektedir. Ayrıca, bin tane ağırlığı bakımından Hat 10, tane verimi bakımından 1, 2, 3, 4, 6 ve 7 nolu hatların, protein oranı bakımından ise 6 ve 9 no'lu hatların daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9 ve 10 nolu hatlar, bitki boyu, çiçeklenme süresi, ilk bakla yüksekliği, bin tane ağırlığı, protein oranı gibi özellikler dikkate alınarak ümit var olarak görülmüş, bir sonraki kademeye seçilerek verim denemelerine alınmışlardır.

- Çokkızgın A (2007) Güney ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nden Toplanan Bazı Kırmızı Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Yerel Genotiplerinin Bitkisel ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Çokkızgın A, Çölkesen M, Kayhan K, Aygan M (2005) Kahramanmaraş Koşullarında Değişik Kışlık Mercimek (*Lens culinaris* Medic.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2): 285-290.
- Çölkesen M, İdikut L, Zulkadir G, Çokkızgın A, Girgel Ü, Boylu ÖA (2014) Determination of Yield and Yield Components of Various Winter (*Lens culinaris* Medik.) Lentil Genotypes in Kahramanmaraş Conditions. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, Special Issue(1): 1247-1253.
- Doğan S, Doğan Y (2020) Mardin Koşullarında Kırmızı Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Genotiplerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences, 8(9): 23-30.
- Erman M, Demirhan H, Tunçtürk M (2005) Siirt Ekolojik Koşullarında Kışlık Olarak Yetiştirilebilen Bazı Mercimek Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, 2005, Antalya, Cilt I, 237-240.
- Hakkoymaz O (2018) Konya Ekolojik Şartlarında Farklı Zamanlarda Ekilen Kışlık Mercimek Çeşitlerinin Verim ve Bazı Fenolojik, Morfolojik ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Hanlan TG, Ball RA, Vandenberg A (2006) Canopy Growth and Biomass Partitioning to Yield in Short-Season Lentil. Canadian Journal of Plant Sci. 86(1):109-119.
- Kılınçer FN, Demir MK (2019) Çimlendirilmiş Bazı Tahıl ve Baklagillerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Gıda 44(3): 419-429.

- Koç M (2004) Diyarbakır Koşullarında Bazı Kırmızı Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Çeşit ve Hatlarında Verim ve Verimle İlgili Özelliklerin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Koç A, Akdeniz H (2019) Bazı Kırmızı Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Genotiplerinin, Beyazkule Ceylanpınar Sulu Koşullarında Verim ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 2(2):15-20.
- Küçükay AB, Şener A, Kaya M (2019) Determination of Yield and Yield Components of Red Lentil Varieties in Isparta Conditions. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 7(sp2): 97-102.
- L'azaro A, Ruiz M, Martin I (2001) Relationships Between Agro/Morphological Characters and Climatic Parameters in Spanish Landraces of Lentil (*Lens culinaris*). Nutrition Abstracts and Reviews (Series A), 58:320-343.
- Öktem AG (2016) Şanlıurfa Koşullarında Yetiştirilen Bazı Kırmızı Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Genotiplerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5(1): 27-34.
- Öktem A (2008). Effect of water shortage on yield, and protein and mineral compositions of drip-irrigated sweet corn in sustainable agricultural systems. Agricultural Water Management, 95(9):1003-1010.
- Öktem AG, Öktem A (2018) Kurağa Dayanıklı Kırmızı Mercimek (*Lens culinaris* Medik) Genotiplerinin Verim ve bazı morfolojik özelliklerinin Belirlenmesi. İvpe Yayınları. Karadağ.
- Özdemir S (2002) Yemeklik Baklagiller, Hasad Yayıncılık Ltd. Şti, İstanbul.
- Sell R (1993) Lentil, Agronomic Information. www.ag.ndsu.edu/pubs/alt-ag/lentil. (Erişim Tarihi:27.02.2021).
- Sözen Ö, Karadavut U (2017) Bazı Yeşil Mercimek Genotiplerinde Dane Verimi ve Verim Komponentleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26(1):104-110.
- Toğay Y, Engin M (2000) Van Koşullarında Ekim Zamanlarının Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi. 6(3):32-36.