

Kışlık Mercimek Genotiplerinin Tane ve Biyolojik Verimi Üzerine Ekim Zamanlarının Etkisi

Oğuzhan HAKKOYMAZ¹  Mustafa ÖNDER² 

¹ S.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Konya, Türkiye

² S.Ü., Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. Konya, Türkiye

***Sorumlu Yazar:**

Tel.: -

monder@selcuk.edu.tr

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi : 08.12.2021

Kabul Tarihi : 04.03.2022

Anahtar kelimeler: Kırmızı

mercimek, ekim zamanı, biyolojik verim, tane verimi

Keywords: Red lentil, sowing

times, biological yield, grain yield

Öz

Bu araştırma, farklı zamanlarda ekilen kışlık mercimek genotiplerinin tane ve biyolojik verim üzerine etkisini incelemek amacıyla iki yıl süre (2013 ve 2014) ile Konya ekolojik şartlarında yürütülmüştür. Deneme, Çiftçi, Özbek, Kafkas, Fırat-87, Seyran ve Popülasyon olmak üzere 6 mercimek genotipi ve 5 farklı ekim zamanına (30 Eylül, 10 Ekim, 20 Ekim, 30 Ekim ve 10 Kasım) göre kurulmuştur. Tarla denemeleri "tesadüf bloklarında faktöriyel deneme deseni"nde göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve kışa dayanım, tane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, kışa dayanım bakımından yıllar ortalamasında 30 Eylül, 10 ve 20 Ekim tarihlerinin kışlık mercimek için daha uygun olduğu belirlenmiştir. Yıl ve genotip ortalaması olarak, tane verimi 116.23 kg/da (10 Ekim) ile 140.02 kg/da (20 Ekim) arasında, yılların ve ekim zamanlarının ortalaması olarak ise tane verimi 105.08 kg/da (Seyran) ile 162.14 kg/da (Fırat-87) arasında değişim göstermiştir. Genotiplerin biyolojik verimi yıl ve ekim zamanından etkilenmemiş ancak yıllar ortalamasına göre Seyran çeşidi diğerleri aynı ve en yüksek değere sahip olmuştur. Aynı şekilde %31.21 değeri ile Fırat-87 çeşidi en yüksek hasat indeksine sahip olmuştur. Sonuç olarak incelenen özellikler bakımından yıllar, ekim zamanı ve genotipler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir.

The Effect of Sowing Time on The Grain and Biological Yield of Winter Lentils Genotypes

Abstract

The study was carried out in Konya ecological conditions for two years (2013 and 2014) in order to examine the effects of different sowing times on grain and biological yield in winter lentil varieties and population. The experiment was established according to 6 lentil genotypes, Çiftçi, Özbek, Kafkas, Fırat-87, Seyran and Population, and 5 different sowing times (30 September, 10 October, 20 October, 30 October and 10 November). Field experiments were carried out in 3 replications according to the "Factorial Design in Randomized Blocks" design and winter resistance, grain yield, biological yield and harvest index properties were examined. According to the results, it has been determined that 30 September, 10 and 20 October dates are more suitable for winter lentils in terms of winter resistance. As the year and genotype average, the grain yield varied between 116.23 kg da⁻¹ (10 October) and 140.02 kg da⁻¹ (20 October), while the grain yield as the average of the years and sowing times was between 105.08 kg da⁻¹ (Seyran) and 162.14 kg da⁻¹ (Fırat-87). The biological yield of the genotypes was not affected by the year and sowing time, but the Seyran variety had the same and the highest value according to the average of the years. Likewise, Fırat-87 variety had the highest harvest index with a value of 31.21%. As a result, significant differences were determined between the years, sowing time and genotypes in terms of the characteristics examined.

Giriş

Artan dünya nüfusu tarım alanlarının kullanım alanının dışına çıkmasına sebep olmakta ve bu amaç dışı kullanım ile tarım topraklarımızda ciddi azalmalar görülmektedir. Ancak kısa vadede tarımsal ürünlerdeki verimliliğin her yıl artması ile tarımsal ürünlerdeki azalış kısa vadede hissedilmese bile uzun vadede kayıp kaçınılmaz olacaktır. Dünya genelinde açlık ve yoksulluğun artması ve doğal kaynakların kirlenmesi insanlığı düşündürmektedir. Tarım, yaşanan bu sorunlardan birebir etkilendiğinden, sürdürülebilir üretim sistemlerinin kurulması (Kahraman ve Önder, 2018) için izleme, risk değerlendirme ve etkili önlemlerin alınması elzemdir.

Mercimek eski yıllardan beri ülkemizde tanınan ve beslenmede kullanılan yemeklik tane baklagil bitkilerinden birisidir. İklim şartlarına ve yetiştirilme tekniklerine göre farklılık göstermekle beraber mercimeğin kuru tanelerinde, oldukça yüksek miktarda (ortalama %25) protein bulunmaktadır. Mercimeğin protein oranı ülkemizin başlıca besin kaynağı olan buğdayın protein oranının hemen hemen iki katıdır (Kahraman, 2016; 2017). Ayrıca hazmolunabilir protein özelliğinin yüksekliği, aminoasitlerce zenginliği ile de beslenme değeri açısından tahıllardan tahıllardan oldukça üstündür. Bütün bunların sonucu olarak gerek ülkemizde gerekse dünyada halen var olan ve hızla artan nüfusla daha da çoğalan beslenmedeki protein açığının karşılanmasında, mercimek önemli bitkisel protein kaynaklarından biri olarak ortaya çıkmaktadır. Mercimek nadas alanlarının daraltılmasında ve bazı durumlarda münavebeli ziraatta da müracaat etmemiz gereken önemli bir baklagildir. Mercimeğin yetiştirilmesi ile hem toprağın yapısı düzelecek, hem de ekonomik bir kazanç elde edilmiş olacaktır. Mercimek toprak isteği bakımından seçici olmaması hatta en verimsiz yamaçlarda da ürün vermesi sebebi ile değerlendirilmesi gereken bir bitkidir.

Mercimek (*Lens culinaris* Medic.) baklagil bitkisi olması sebebi ile köklerinde ortak yaşayan *Rhizobium* bakterilerini ihtiva etmektedir. Bu sayede havada bulunan serbest azotu toprağa bağlayarak hem kendi faydalanır hemde kendisinden sonra ekilecek bitkiye azotça zengin toprak bırakmaktadır. Ayrıca mercimeğin köklerindeki N, Ca, P, K gibi besin maddeleri de ayrışma ile toprağın kök bölgesinde kalarak toprak organik maddesini iyileştirmektedir (Sepetoğlu, 1992). Bu şekilde toprağa bağlanan azot miktarı yemeklik tane baklagil cinslerine göre farklılık göstermektedir. Bu miktar en fazla dekara 21.6 kg ile baklada, en az dekara 6.4 kg ile fasulyede belirlenmiş olup mercimekte bu değer dekara 8.4 kg olarak belirlenmiştir (Sepetoğlu, 1992). Toğay (2002), Van koşullarında iki kışlık mercimek çeşitlerinde farklı ekim sıklığı ekim şeklinin tane veriminin; ekim sıklığında (70.71-87.67 kg/da) ve çeşitlerde (65.70-95.12 kg/da) önemli, hasat

indeksinin; ekim sıklığında (%34.34-38.27) ve çeşitlerde (%34.82-37.30) önemli olduğunu saptamıştır. Ayrıca mercimekte tane verimi, 1000 tane ağırlığı ve hasat indeksi ekim sıklığı arttıkça azaldığını bildirmişlerdir. Kışlık şartlarda Bucak ve ark. (2003) tarafından yürütülen kırmızı mercimek (*Lens culinaris* Medikus subsp. *culinaris*) farklı çeşit ve hatlarının dekara 336.75-464.29 kg biyolojik verime ve dekara 98.99-189.20 kg tane verimine sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Güney Doğu Anadolu bölgesinde kışlık olarak ekilen kırmızı mercimeğin bu ekolojiye yakın yerlere kaydırılması gerekmektedir. Güney Doğu Anadolu bölgesinin ekolojisine yakın bölgeler, Orta Anadolu ve Geçit bölgeleridir. Bu nedenle mercimeğin Konya ilinde kışlık olarak yetiştirilme imkanlarını ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma ile Konya ekolojik şartlarında 5 farklı ekim zamanı ile ekilen kışlık mercimek (*Lens culinaris* Medik) çeşitleri verim özelliklerini incelemek amacıyla Selçuk Üniversitesi Alâeddin Keykubat Kampüsü Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümü Prof. Dr. Abdulkadir AKÇİN deneme tarlasında 2012-2013 ve 2013-2014 vejetasyon dönemlerinde yetiştirilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü Konya iline ait 2012-2013 ve 2013-2014 yılları vejetasyon dönemi ve 31 yıllık (1980-2011) rasatlara göre meteorolojik verilerin (aylık ortalama sıcaklık, yağış ve nispi nem) değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Denemenin kurulduğu tarladan alınan 0–30 cm ve 30–60 cm toprak örneklerine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 2' de verilmiştir.

Çalışmada materyal olarak, Türkiye'de son yıllarda tescil edilen beş kışlık mercimek çeşidi (Çiftçi, Özbek, Kafkas, Fırat 87 ve Sazak 91) ve Konya bölgesinde kışlık olarak ekilen bir yerel popülasyon kullanılmıştır. 2012-2013 ve 2013-2014 yetiştirme yıllarında buğday hasadından sonra anız bozmak için tarla erken sonbaharda sürülerek ekime hazırlanmıştır. Denemeler 3 tekrarlı olarak "Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Desenine" göre kurulmuştur. Ekimde parseller 1 m eninde, 3 m uzunlukta ve alanı 3 m² olarak planlanmıştır. Deneme 6 çeşit x 5 ekim zamanı x 3 tekerrür olmak üzere 90 parselden oluşmuştur. Deneme alanına her yıl üniform bir şekilde 15 kg/da DAP gübresi verilmiştir. Ekim zamanları her iki yılda da (2012 ve 2013) 30 Eylül, 10 Ekim, 20 Ekim, 30 Ekim ve 10 Kasım tarihlerinde yapılmıştır. Ekim parsellerde açılan 20 cm aralıklı 5 sıraya I ile yapılmış ve sıra üzeri ve ekim derinliği 3 cm olarak ayarlanmıştır. 2013 ve 2014 ilkbahar aylarında bitkilerin ilk çıkışlarından sonra yabancı ot mücadelesi ve toprak havalanmasını sağlamak için 2 defa elle çapalama yapılmış ve sonbaharda yağış durumuna göre çıkış sağlamak için sulama yapılmıştır. Hasat

Çizelge 1. Konya ilinde 2012-2013 ve 2013-2014 yılları vejetasyon süresi ve 31 yıllık (1980-2011) rasatlara ait meteorolojik değerler *

Aylar	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)			Aylık Toplam Yağış (mm)			Aylık Ortalama Nispi Nem (%)		
	1980 -	2012-	2013-	1980 -	2012-	2013-	1980 -	2012-	2013-
	2011	2013	2014	2011	2013	2014	2011	2013	2013-201
Eylül	18.6	20.9	18.6	11.3	1.2	3.0	46.1	34.0	37.8
Ekim	12.4	15.2	10.8	29.7	26.2	12.1	58.5	59.7	45.0
Kasım	5.5	7.8	8.0	39.0	30.7	15.0	70.1	78.0	63.4
Aralık	1.3	3.8	-2.2	43.9	54.3	10.3	76.5	82.1	79.9
Ocak	-0.3	1.6	2.5	30.8	30.9	95.3	76.0	80.6	83.8
Şubat	0.6	4.9	4.6	23.2	27.9	1.0	70.3	70.6	60.9
Mart	5.2	7.7	7.6	25.5	14.0	25.9	62.7	55.4	59.8
Nisan	10.9	11.9	13.1	35.9	39.7	14.1	57.7	58.1	47.8
Mayıs	15.5	18.4	16.1	38.6	47.0	33.3	55.4	45.9	52.8
Haziran	20.1	21.6	20.2	20.5	8.8	29.0	47.2	36.3	45.7
Toplam/Ort.	9.0	11.4	9.9	298.4	280.7	239.0	62.1	60.1	57.7

*Değerler Konya Meteoroloji Müdürlüğünden alınmıştır.

Çizelge 2. Araştırma yerine ait toprak analiz sonucu*

Toprak derinliği (cm)	pH	EC (EC ²⁵ x10 ³)	P ₂ O ₅ (kg/da)	Zn (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)
0-30	8.05	0.85	1.79	0.32	14.74	1,70
30-60	8.00	0.80	1.34	0.34	8.74	1,74
Toprak derinliği (cm)	Mn (ppm)	Organik madde (%)	CaCO ₃ (%)	Doygunluk (%)	Bünye sınıfı	
0-30	7.50	2.25	37.6	65	Killi / Tınlı	
30-60	5.76	1.23	34.4	63	Killi / Tınlı	

* Toprak analizleri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü tarafından yapılmıştır.

işlemi ilk yıl 6 Haziran ile 16 Haziran 2013 tarihleri arasında, ikinci yılda ise 17 Haziran ile 26 Haziran 2014 tarihleri arasında elle yapılmıştır. Hasat zamanı belirlenirken her çeşit ayrı ayrı ve parseldeki bitkilerin %90'ının olgunlaşıp sarardığı dönemde yapılmıştır. Kenar tesiri olarak parsellerin birer sırası ve parsel başlarından 50 cm' lik kısımlar ayrılarak kalan 0.6 x 2.0 = 1.2 m²'lik alan değerlendirmeye alınmıştır. Hasat sonrası bitkiler kurutulmuş ve harman işlemi el ile yapılmıştır. Çalışma sonucunda kışa dayanım (%), biyolojik verim (kg/da), tane verimi (kg/da) ve hasat indeksi (%) özellikleri incelenmiştir. Elde edilen değerler, "MSTAT - C" bilgisayar tabanlı paket programı ile "tesadüf bloklarında faktöriyel deneme" desenine

göre varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar arasındaki farklılığın önem düzeyi F testine göre belirlenmiştir. F değeri önemli çıkan konularda da LSD testine göre gruplandırılmalar yapılmıştır.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Farklı ekim zamanlarının mercimek çeşitlerine ait incelenen özelliklerin varyans analizi özeti Çizelge 3' de verilmiştir. Analiz sonucuna göre kışa dayanım özelliği ekim zamanı ve yıl x çeşit etkisi, biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksinde yıl ve ekim zamanı ortalamaları çok önemli bulunmuştur. Ayrıca hasat indeksinde çeşit ortalamaları p<0.05 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3. Farklı zamanlarda ekilen mercimek çeşitlerinin kışa dayanım, biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksine ait varyans analizi özeti (kareler ortalaması)

Varyans Kaynağı	SD	Kışa dayanım	Biyolojik Verim	Tane Verimi	Hasat indeksi
Genel Toplam	179	-	-	-	-
Tekerrür	2	520.274	5133.650	1810.395	173.070
Yıl (Y)	1	21.801	2967490.900**	708023.500**	8367.868**
Ekim Zamanı (EZ)	4	83.125**	60125.500**	13758.900**	365.096**
Çeşitler (Ç)	5	13.87	34572.725	2725.755	70.908*
(Y x Ç) İnt	5	70.590**	20900.200	1194.780	21.510
(Ç x EZ) İnt.	20	12.685	8693.745	1647.645	24.911
(Y x EZ) İnt.	4	33.08	13959.550	1707.750	35.601
(Yx ÇxEZ) İnt.	20	0.62	9735.100	1159.405	28.124
Hata	118	13.639	14998.190	1581.111	24.339

** : p < 0.01, * : p < 0.05

Kışa dayanım bakımından çeşitler arasındaki farklar istatistiki olarak önemsiz olmuştur (Çizelge 4). Her ne kadar da çeşitler arasındaki farklılıklar önemsiz olsa da ekim zamanları ve yılların ortalaması olarak en yüksek kışa dayanım %92.87

ile Özbek çeşidinde belirlenmiştir. Bunu azalan sıra ile Seyran (%92.83), Popülasyon (%92.81), Kafkas (%92.33) ve Çiftçi (%92.32) çeşitleri takip etmiştir. En düşük kışa dayanımı ise %91.93 ile Fırat-87 çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Farklı zamanlarda ekilen mercimek çeşitlerinin kışa dayanımlarına ait değerler (%) ve LSD grupları

Yıllar	Ekim zamanları	Çeşitler						Ortalama
		Fırat-87	Kafkas	Seyran	Popülasyon	Çiftçi	Özbek	
2013	30 Eylül	95.94	95.46	95.40	94.18	90.70	95.30	94.50 a
	10 Ekim	95.38	95.67	95.63	95.92	93.69	92.58	94.81 a
	20 Ekim	95.31	95.66	96.84	96.39	95.04	92.94	95.36 a
	30 Ekim	95.87	94.43	95.09	96.45	95.27	95.23	95.39 a
	10 Kasım	94.27	93.62	94.59	93.06	95.37	96.29	94.53 a
	Ortalama	95.35 a	94.97 a	95.51 a	95.20 a	94.01abc	94.47 ab	94.92
2014	30 Eylül	94.37	93.57	92.09	91.93	90.94	95.10	93.00 ab
	10 Ekim	87.31	90.36	89.43	92.70	94.15	90.15	90.68 b
	20 Ekim	91.98	90.97	92.98	92.99	93.21	95.80	92.99 ab
	30 Ekim	84.84	83.91	87.23	90.01	87.81	85.75	86.59 c
	10 Kasım	84.04	89.65	89.06	84.45	86.99	89.54	87.29 c
	Ortalama	88.51 d	89.69 d	90.16 d	90.42 d	90.62 cd	91.27bcd	90.11
İki yıl ortalaması	30 Eylül	95.16	94.51	93.75	93.06	90.82	95.20	93.75 a
	10 Ekim	91.34	93.02	92.53	94.31	93.92	91.37	92.75 ab
	20 Ekim	93.65	93.32	94.91	94.69	94.13	94.37	94.18 a
	30 Ekim	90.36	89.17	91.16	93.23	91.54	90.49	90.99 b
	10 Kasım	89.16	91.63	91.83	88.76	91.18	92.92	90.91 b
	Ortalama	91.93	92.33	92.83	92.81	92.32	92.87	92.51

Ekim zamanlarına ve çeşitlere göre ayrı ayrı olmak üzere aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemli değildir.

Bu araştırmada ekim zamanları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) olmuştur (Çizelge 3). Yapılan LSD testi sonuçlarına göre 20 Ekim ve 30 Eylül tarihlerinde ekilen parsellerdeki kışa dayanım sırasıyla ilk gruba (a), 10 Ekim tarihi ikinci gruba (ab) ve 30 Ekim ve 10 Kasım tarihleri ise son gruba (b) girmiştir. Ekim zamanı x yıl etkisi de önemsiz olmuştur. Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek kışa dayanım %95.39 ile 2013 yılında 30 Ekim ekiminde, en düşük kışa dayanım ise %86.59 ile 2014 yılında yine 30 Ekim ekimlerinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4). Aydoğan ve ark., (2008), mercimekte yaptıkların bir çalışmada tane verimi ve kışa dayanıklılık arasında ters ve olumsuz ilişki olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca araştırmacılar mercimeğin kışık olarak değerlendirilmesi ve tescile sunulması için ilk olarak genotiplerin kışa dayanıklılık özelliklerinin belirlenmesi ve bu genotipler üzerinde durulması gerektiğini vurgulamışlardır. Yazarlar, ancak bu şekilde kışık mercimekten istenen verimin sağlanabileceğini de vurgulamışlardır. Aynı araştırma da küçük taneli kışık kırmızı mercimeğin verimi en yüksek bulunmuştur. Bu deneme sonuçları bize Konya ekolojik şartlarında kışık olarak yetiştirilecek olan mercimek bitkisinin ekiminin yıllara göre değişmekle beraber ortalama 20 Ekim tarihine kadar ekiminin yapılması gerektiğini göstermektedir.

Biyolojik verimleri bakımından yıllar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 ihtimal sınırında önemli çıkmıştır (Çizelge 3). Ekim zamanları ve çeşitlerin ortalaması olarak araştırmanın birinci yılında (2013) 592.53 kg/da olan biyolojik verim, araştırmanın ikinci yılında (2014) 335.73 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Araştırmanın yapıldığı yıllar arasındaki biyolojik verim farkı 256.80 kg/da olmuştur (Çizelge 5).

Çizelge 3'deki gibi, biyolojik verim bakımından ekim zamanları arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Yılların ve çeşitlerin ortalaması olarak 20 Ekim'de ekilen bitkilerin biyolojik verimleri en yüksek olmuştur (502.04 kg/da). Bunu azalan sıra ile 10 Kasım (479.47 kg/da), 30 Eylül (474.65 kg/da), 30 Ekim (435.79 kg/da) ve 10 Ekim (428.70 kg/da) tarihinde ekilen bitkilerin biyolojik verimleri takip etmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Farklı zamanlarda ekilen mercimek çeşitlerinin biyolojik verimlerine ait değerler (kg/da) ve LSD grupları

Yıllar	Ekim Zamanları	Çeşitler						Ortalama
		Fırat-87	Kafkas	Seyran	Populasyon	Çiftçi	Özbek	
2013	30 Eylül	674.17	669.44	616.94	561.39	583.33	638.89	624.03
	10 Ekim	620.83	565.28	449.44	586.39	584.72	475.28	546.99
	20 Ekim	537.22	753.61	559.72	705.28	729.72	625.83	651.90
	30 Ekim	540.00	566.67	421.67	621.11	583.89	533.33	544.45
	10 Kasım	616.67	698.61	529.44	621.67	537.78	567.50	595.28
	Ortalama	597.78	650.72	515.44	619.17	603.89	568.17	592.53
2014	30 Eylül	383.33	301.67	322.78	299.17	403.06	241.66	325.28
	10 Ekim	409.16	340.83	212.50	245.56	393.61	260.83	310.42
	20 Ekim	488.61	288.34	192.22	380.00	392.50	371.39	352.18
	30 Ekim	307.78	369.72	234.17	297.22	417.50	336.39	327.13
	10 Kasım	386.67	393.89	347.22	264.17	433.61	356.39	363.66
	Ortalama	395.11	338.89	261.78	297.22	408.06	313.33	335.73
İki yıl ortalaması	30 Eylül	528.75	485.56	469.86	430.28	493.20	440.28	474.65
	10 Ekim	515.00	453.06	330.97	415.97	489.17	368.06	428.70
	20 Ekim	512.92	520.98	375.97	542.64	561.11	498.61	502.04
	30 Ekim	423.89	468.20	327.92	459.17	500.70	434.86	435.79
	10 Kasım	501.67	546.25	438.33	442.92	485.69	461.95	479.47
	Ortalama	496.44 a	494.81 a	388.61 b	458.19 ab	505.97 a	440.75 ab	464.13

Ekim zamanlarına ve çeşitlere göre ayrı ayrı olmak üzere aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemli değildir.

Biyolojik verim bakımından denemede kullanılan çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak %1 ihtimal sınırında ($p < 0.01$) önemli olmuştur (Çizelge 3). Yıllar ve ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek biyolojik verimleri 505.97 kg/da ile Çiftçi çeşidinde belirlenmiştir. Bunu azalan sıra ile Fırat-87 (496.44 kg/da), Kafkas (494.81 kg/da), Populasyon (458.19 kg/da) ve Özbek (440.75 kg/da) çeşitleri takip etmiştir. En düşük biyolojik verimleri ise 388.61 kg/da ile Seyran çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Yemelik tane baklagiller içerisinde biyolojik veriminde önemli olduğu tür mercimektir. Çünkü mercimek samanı hayvan besleme açısından diğer türlerin samanından daha kıymetlidir. Nitekim Kantar ve ark. (1994), mercimek samanında tane kadar önemli olduğunu ve artan sıklık ve azot dozlarına bağlı olarak biyolojik veriminde arttığını, Bucak ve ark. (2003), Harran ovası şartlarında kışlık mercimek çeşitlerinin biyolojik veriminin 336.75-464.29 kg/da arasında değiştiğini, Erman ve ark. (2005), Siirt ekolojik şartlarında kışlık mercimek çeşitlerinin biyolojik veriminin 593.0-768.3 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacıların sonuçları bu denemede elde edilen sonuçlarla paralellik arz etmektedir.

Çizelge 3'e benzer şekilde yıllar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) olmuştur. Ekim zamanlarının ve çeşitlerinin ortalamasını alarak araştırmanın ilk yılında (2012-2013) 189.97 kg/da olan tane verimi araştırmanın ikinci yılında (2013-2014) 64.54 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Araştırmanın ilk yılına göre ikinci yılında tane veriminde tüm uygulamalarda düşüş olmuş ve iki yıl arasındaki fark 125.43 kg/da olmuştur. Mercimek fazla yağışa karşı hassas olup

genellikle mutedil kuraklığı tercih eder ve çok fazla nemlilik bitkinin alt yapraklarının çürümmesine ve verimin düşmesine neden olduğu gibi aşırı kuraklıkta tane verimini düşürür (Akçin, 1988). Mercimek su isteğini yağışlarla karşıladığı için, yağışın vejetasyon dönemi içerisindeki oranı ve dağılımı verimi etkilemektedir. Bunun içindir ki sulanmadan yetiştirilebilen mercimek gibi bitkilerin verimi yağış ve özellikle yağışın vejetasyon içerisindeki dağılımına bağlı olarak yıllara göre farklılık arz eder. Araştırmamızda da Çizelge 1'in incelenmesinden de görüleceği gibi araştırmanın yapıldığı ilk yıl (2012/2013) ile ikinci yıl (2013/2014) arasında da vejetasyon dönemindeki toplam yağış oranı bakımından fark vardır. Araştırmanın ikinci yılında düşen yağış oranı, (239.0 mm) birinci yılında (280.7 mm) olup 41.7 mm daha azdır ve yağışın aylara göre dağılımı da her iki yıl arasında farklılık arz etmektedir. Yağışın oranının ve dağılımının iyi olduğu şartlarda verimin yüksek olması şeklindeki bilgiler sonuçlarımız ile uygunluk göstermektedir.

Araştırmada kullanılan çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olmuştur. Bu amaçla hesaplanan F değeri 8.702'dir (Çizelge 3). Yılların ve ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek tane verimi 162.14 kg/da ile Fırat-87 çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile Çiftçi (142.61 kg/da), Populasyon (122.36 kg/da), Özbek (120.97 kg/da) ve Kafkas (110.36 kg/da) çeşidi takip etmiştir. En düşük tane verimi ise 105.08 kg/da Seyran çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek tane verimi alınan Fırat-87 ile en düşük tane verimi alınan Seyran çeşidi arasında 57.06 kg/da'lık fark meydana gelmiştir. Nitekim yapılan LSD testi sonuçlarına göre en yüksek tane veriminin alındığı

Çizelge 6. Farklı zamanlarda ekilen mercimek çeşitlerinin tane verimlerine ait değerler (kg/da) ve LSD grupları

Yıllar	Ekim Zamanları	Çeşitler						Ortalama
		Fırat-87	Kafkas	Seyran	Populasyon	Çiftçi	Özbek	
2013	30 Eylül	248.61	193.33	169.17	175.83	179.72	225.56	198.70
	10 Ekim	251.67	150.28	117.78	206.11	210.00	138.06	178.98
	20 Ekim	231.94	186.39	168.33	229.72	261.95	174.16	208.75
	30 Ekim	192.50	171.11	158.05	181.11	203.61	205.00	185.23
	10 Kasım	244.16	151.11	183.61	159.72	172.50	158.05	178.19
	Ortalama	233.78	170.44	159.39	190.50	205.56	180.17	189.97
2014	30 Eylül	80.00	43.33	61.39	49.16	71.95	42.22	58.01
	10 Ekim	91.39	46.67	38.61	30.56	68.33	45.28	53.47
	20 Ekim	112.78	51.11	27.22	77.78	84.44	74.44	71.30
	30 Ekim	80.00	58.89	50.55	67.50	92.78	79.44	71.53
	10 Kasım	88.33	51.39	76.11	46.11	80.84	67.50	68.38
	Ortalama	90.50	50.28	50.78	54.22	79.67	61.78	64.54
İki yıl ortalaması	30 Eylül	164.31	118.33	115.28	112.50	125.84	133.89	128.36
	10 Ekim	171.53	98.47	78.20	118.33	139.17	91.67	116.23
	20 Ekim	172.36	118.75	97.78	153.75	173.20	124.30	140.02
	30 Ekim	136.25	115.00	104.30	124.31	148.19	142.22	128.38
	10 Kasım	166.25	101.25	129.86	102.92	126.67	112.78	123.29
	Ortalama	162.14 a	110.36 c	105.08 c	122.36 bc	142.61 ab	120.97 bc	127.25

Ekim zamanlarına ve çeşitlere göre ayrı ayrı olmak üzere aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemli değildir.

Fırat-87 çeşidi birinci gruba (a) girerken en düşük tane veriminin alındığı Seyran çeşidi, Kafkas çeşidi ile beraber en son gruba (c) girmiştir. Diğer çeşitler Çiftçi (ab), Populasyon (bc), Özbek (bc) şeklinde grup oluşturmuşlardır (Çizelge 6).

Bu araştırmada faktör olarak ele alınan ekim zamanları arasındaki tane verimi bakımından oluşan farklılıklar istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Her ne kadar da ekim zamanları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli çıkmamışsa da 20 Ekim tarihinde ekilen parsellerden alınan en yüksek tane verimi (140.02 kg/da) ile en düşük tane veriminin alındığı 10 Ekim tarihinde ekilen parsellerin verimleri (116.23 kg/da) arasındaki fark dekara 33.79 kg olmuştur (Çizelge 6). Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre interaksyonların hiç biri istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Bu sonuçlara göre Fırat-87 çeşidi 10 Ekim tarihinde ekildiğinde en yüksek verim alınabilecektir.

Varshney (1992), çalışmasında ekim zamanında yaklaşık bir aylık gecikmenin verimde azalmaya sebep olduğunu belirlemişlerdir. Van koşullarında Toğay ve Engin (2000) tarafından yapılmış olan ekim zamanı çalışmasında, en yüksek verimin ikinci ekim zamanı olan 19 Ekim tarihindeki ekimlerden alınırken, Doğan ve ark. (2014) yaptıkları mercimekte ekim zamanının tane verimine etkisi incelendiklerinde en yüksek tane verimini birinci ekim zamanından elde etmişlerdir. Yapılan diğer araştırmalarda, erken ekimin verimi arttırdığı (Meyveci ve ark., 1993; Singh ve ark., 1994), çeşitlere göre verimin farklılık arz ettiği (Önder ve Yaman, 1996; Bozoğlu ve Peşken, 1997) ve çeşitlerle beraber ekolojinin de verim üzerinde önemli etkisinin olduğu bilinmektedir. Nitekim, Varshney (1992), Hindistan'ın Kalyanpur

bölgesinde yaptığı bir araştırmada çeşitlerin verimlerinin 116.5-175.0 kg/da, Ağsakallı (1998), Erzurum ekolojisinde çeşitlerin veriminin 112.5-170.0 kg/da arasında değiştiğini, Siddique ve ark. (1998), Güney Batı Asya'da ortalama verimin 104.3 kg/da olduğunu, Kaplan (2015), Van ekolojisinde kışlık mercimek çeşitlerinin 74.6-122.0 kg/da, aynı ekolojide Özbek çeşidinin veriminin 157.6 kg/da olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar genel anlamda elde ettiğimiz değerler ile paralellik göstermektedir.

Hasat indeksi bakımından yıllar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 ihtimal sınırında ($p<0.01$) önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Ekim zamanları ve çeşitlerin ortalaması olarak araştırmanın birinci yılında (2013) %32.58 olan bitkide hasat indeksi, araştırmanın ikinci yılında (2014) %18.75 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 7). Çizelge 3'in incelenmesinden de görüleceği gibi, hasat indeksi ekim zamanlarına göre değişimi istatistiki olarak %5 ihtimal sınırında ($p<0.05$) önemli olmuştur. Yılların ve çeşitlerin ortalaması olarak 30 Ekimde ekilen parsellerdeki bitkilerin hasat indeksi en yüksek olmuştur (%27.94). Bunu azalan sıra ile 20 Ekim (%25.73), 10 Kasım (%24.80), 10 Ekim (%24.77) ve 30 Eylül (%24.58) tarihinde ekilen bitkilerin hasat indeksi takip etmiştir (Çizelge 7).

Denemede kullanılan çeşitlerin hasat indeksi üzerine etkileri istatistiki olarak %1 ihtimal sınırında ($p<0.01$) önemli olmuştur (Çizelge 3). Yıllar ve ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek hasat indeksi % 31.21 ile Fırat-87 çeşidinde belirlenmiştir. Bunu azalan sıra ile Çiftçi (%26.69), Özbek (%25.53), Seyran (%25.08) ve Populasyon (%24.43) çeşitleri takip etmiştir. En düşük hasat indeksi ise %20.45 ile Kafkas çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Farklı zamanlarda ekilen mercimek çeşitlerinin hasat indeksine ait değerler (%) ve LSD grupları

Yıllar	Ekim Zamanları	Çeşitler						Ortalama
		Fırat-87	Kafkas	Seyran	Populasyon	Çiftçi	Özbek	
2013	30 Eylül	36.97	28.11	27.24	31.22	30.49	34.96	31.50
	10 Ekim	42.08	26.88	27.93	35.32	36.62	29.34	33.03
	20 Ekim	43.13	24.99	30.57	32.72	35.91	28.06	32.56
	30 Ekim	36.27	30.34	37.46	29.37	34.93	38.96	34.55
	10 Kasım	38.94	21.52	34.56	25.62	32.27	28.72	30.27
	Ortalama	39.48	26.37	31.55	30.85	34.04	32.01	32.38
2014	30 Eylül	21.60	13.79	18.93	16.37	18.00	17.27	17.66
	10 Ekim	22.55	12.90	17.38	12.26	17.68	16.28	16.51
	20 Ekim	22.54	18.04	13.73	20.29	19.67	19.13	18.90
	30 Ekim	26.46	14.24	21.25	21.67	21.53	22.87	21.34
	10 Kasım	21.59	13.69	21.80	19.44	19.77	19.71	19.33
	Ortalama	22.95	14.53	18.62	18.00	19.33	19.05	18.75
İki yıl ortalaması	30 Eylül	29.29	20.95	23.09	23.80	24.24	26.12	24.58 b
	10 Ekim	32.32	19.89	22.66	23.79	27.15	22.81	24.77 b
	20 Ekim	32.84	21.52	22.15	26.50	27.79	23.60	25.73 ab
	30 Ekim	31.37	22.29	29.35	25.52	28.23	30.92	27.94 a
	10 Kasım	30.26	17.61	28.18	22.53	26.02	24.22	24.80 b
	Ortalama	31.21 a	20.45 c	25.08 b	24.43 b	26.69 b	25.53 b	25.57

Ekim zamanlarına ve çeşitlere göre ayrı ayrı olmak üzere aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemli değildir.

Mercimekte hasat indeksi bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar vardır (Biçer ve Şakar, 2011). Nitekim mercimek çeşitleri ile yapılan araştırmalarda hasat indeksi değerlerini, Siddique ve ark. (1998) %31-36, Karadavut ve ark. (2001) %26.4-29.75, Erman ve ark. (2005) %25.1-38.7 aralığında bularak sonuçlarımızı teyit etmektedir.

Sonuç

Sonuç olarak, bu araştırma neticesinde Konya ekolojik şartlarında kışlık olarak farklı zamanlarda ekilen mercimek çeşitlerinin biyolojik ve tane verimi istenen seviyeye ulaştığı görülmüştür. Çalışmanın sonuçlarına göre mercimek çeşitleri arasında ekim zamanlarının ortalamasına göre Fırat 87 çeşidinin tane veriminin diğer çeşitlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Tane verimi bakımından ekim zamanlarından en az etkilenen Fırat-87 çeşidi iken, en fazla etkilenen Çiftçi çeşidi olmuştur. Ayrıca kışa dayanım bakımından çeşitler arasında farklılık olmaksızın soğuktan etkilenmediği belirlenmiştir.

Mercimeğin insan beslenmesindeki önemi başta olmak üzere, toprağın iyileştirilmesi, münavebede yer alması, kuraklığa toleransı, kolay ulaşılabilirliği, uygun fiyatı, raf ömrünün uzun olması, nakliyesinin kolay olması gibi başlıca elzem özellikleri nedeniyle mercimek yetiştiriciliği, verim ve kalite özellikleri ile ilgili çalışmaların ve üretimin artırılarak, hem ülke ekonomisine hem de sürdürülebilir fonksiyonel gıda üretimi ve sürdürülebilir tarım sistemlerine katkı sağlanması büyük önem taşımaktadır.

Kaynaklar

- Ağsakallı, A., Olgun, O., Katkat, M., Tavlaş, A. (1998). *Yeşil mercimek Erzurum-89 çeşidinde en uygun ekim sıklığının tespiti*. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14-18 Eylül, 513-524. Erzurum.
- Akçin, A. (1988). *Yemeklik Dane Baklagiller*. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 367 s. Konya.
- Aydoğan, A., Karagül, V., Gürbüz, A. (2008). Farklı ekim zamanlarının yeşil ve kırmızı mercimeğin (*Lens culinaris* Medik.) verim ve verim öğelerine etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 17(1-2), 25-33.
- Biçer, B. T., Şakar, D., (2011). Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) hatlarının verim ve verim özellikleri yönünden değerlendirilmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(3), 21-27.
- Bozoğlu, H., Pekşen, E. (1997). *Farklı sıra arası mesafelerinin mercimeğin tane verimi ve bazı agronomik özellikleri üzerine etkileri*. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül. 1: 595-597. Samsun.
- Bucak, B., Al, V., Baysal, İ., Polat, T. (2003). *Kırmızı mercimekte alternatif hat ve çeşitler*. GAP III. Tarım Kongresi, 02-03 Ekim, 555-558. Şanlıurfa.
- Doğan, Y., Toğay, Y., Toğay, N. (2014). Mardin Kızıltepe koşullarında farklı ekim zamanlarının mercimek (*Lens culinaris* Medic.) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(2), 51-58.
- Erman, M., Demirhan, H., Tunçtürk, M. (2005). *Siirt ekolojik koşullarında kışlık olarak yetişebilen bazı mercimek çeşitlerinin önemli tarımsal ve bitkisel*

- özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi. 13-17 Ekim. I: 237-240. Antalya.
- Kahraman A., Onder M. (2018). Accumulation of heavy metals in dry beans sown on different dates. *Journal of Elementology*, 23(1): 201-216. DOI: 10.5601/jelem.2017.22.2.1308
- Kahraman, A. (2016). Nutritional components and amino acids in lentil varieties. *Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 30(1): 34-38. ISSN: 2458-8377.
- Kahraman, A. (2017). Nutritional value and foliar fertilization in soybean. *Journal of Elementology*, 22(1): 55-66, DOI: 10.5601/jelem.2016.21.1.1106.
- Kantar, F., Çağlar, Ö., Akten, Ş. (1994). Lentil (*Lens culinalis* M.) yields in Erzurum in relation to sowing density. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24(2), 1-10.
- Kaplan, G. (2015). Türkiye'de tescil edilmiş bazı mercimek (*Lens culinaris* Medic.) çeşitlerinin Van koşullarında verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. (Yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Van.
- Karadavut, U., Erdoğan, C., Özdemir, S., Şener, O. (2001). Ekim sıklığının mercimekte (*Lens culinaris* Medic.) verim ve verim kriterlerine etkisi. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi. 17-21 Eylül. 1: 385-390. Tekirdağ.
- Meyveci, K., Eyüpoğlu, H., Karagüllü, E. (1993). Orta Anadolu koşullarında kışlık mercimekte ekim zamanı ve tohum oranının belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Sonuç Raporu. Ankara.
- Önder, M., Yaman, Y. (1996). Mercimekte (*Lens culinaris* M.) ekim zamanı ve ekim sıklığının dane verimi ve bazı verim unsurlarına etkileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(11), 46-56.
- Sepetoğlu, H. H. (1992). Yemelik Dane Baklagiller. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 262 s. İzmir.
- Siddique, K. H. M., Loss, S. P., Regan, K. L., Pritchard, D. L. (1998). Adaptation of lentil (*Lens culinaris* Medik) to short season mediterranean-type environments: response to sowing rates. *Australian Journal of Agricultural Research*, 49(7), 1057-1066.
- Singh, K. N., Bali, A. S., Ganai, B. A., Hasan, B. (1994), Optimum spacing and seed rate for lentil (*Lens culinaris* Medic.) in Casmir. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 64(6), 392-393.
- Toğay, N. Engin, M. (2000). Van koşullarında sıra aralığı ve serpmek ekimin mercimek (*Lens culinaris* Medic.) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilgileri Dergisi*, 6(1), 11-15.
- Toğay, N. (2002). Van koşullarında farklı bitki sıklıklarının ve ekim şekillerinin mercimek (*Lens culinaris* Medic.)'te verim ve verim öğelerine etkisi. Yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 85.
- Varshney, J. G. (1992). Effect of sowing dates and row spacing on the yield of lentil varieties. *Lens Newsletter*, 19(1), 20-21.