

ORTA ANADOLU BÖLGESİ KIŞLIK MERCİMEK (*Lens culinaris* Medik.) ISLAH ÇALIŞMALARI

Abdulkadir AYDOĞAN

Vural KARAGÜL

Çiğdem BOZDEMİR

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara

ÖZET: Daha fazla ve kararlı verim, mercimek ıslahının amaçları arasındadır. Yazlığa göre kışlık ekimlerde mercimek veriminin fazla olması nedeniyle kışlık mercimek çeşitlerinin geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Çalışmanın amacı; Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerine adapte olabilen verimli, makinalı hasada uygun, kaliteli kışlık mercimek çeşitleri geliştirmektir. Bu Çalışma 2002–2004 yılları arasında yürütülmüştür. Denemede, yurt dışından getirilen ve açılan materyallerle, durulmuş hatlar materyal olarak kullanılmıştır. Islah çalışmalarında Değiştirilmiş Toptan Seçme metodu kullanılmıştır. Açılan, Gözlem Bahçeleri, Ön Verim, Verim denemeleri Haymana’da, Bölge Verim Denemeleri ise Haymana ve Esenboğa’da kurulmuştur. Denemelere giren hatlarda kış zararı, çiçeklenme gün sayısı, verim, 1000 tane ağırlığı ve bitki boyu gibi gözlemler alınmıştır. Denemelerde verim analizi yapıldı.

2003 yılında, kışlık kırmızı hatlar yazlık kırmızı Malazgirt 89 kontrol çeşidine göre % 178.2, kışa dayanıklı yeşil hatlar yazlık yeşil Erzurum 89 kontrol çeşidine göre %57 daha fazla verim alınmıştır. 2004 yılında yapılan güzlük ekimde, kışlık kırmızı hatlar yazlık Malazgirt 89 çeşidine göre %103, yazlık Erzurum 89 çeşidinden de % 88.5 daha fazla verim alınmıştır. En iyi kışlık kırmızı hat, en iyi kışlık kontrol çeşitten 2003 yılında %10.8, 2004 yılında da %36.7 daha fazla verim vermiştir. Verim denemelerindeki hatlar arasında istatistikî fark önemli bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Orta Anadolu Bölgesi, Geçit Bölgeleri, Kışlık Mercimek, Çeşit.

LENTIL (*Lens culinaris* Medik.) BREEDING ACTIVITIES FOR CENTRAL ANATOLIA REGION

SUMMARY: *More and stability yielding are among main aim of lentil breeding. It need that winter lentil varieties are improved due to higher yield in winter planting than spring one. The aim of this study are developed winter lentil varieties which are more yield, good quality and suitable for mechanical harvested, adapted to Central Anatolia Region and Transitional Zone. This study was conducted between in 2002 and 2004. In the experiment, it used as materials which were come by introduction from abroad with segregation populations and advanced lines. Modify Bulk was used as breeding method. The segregation populations, nurseries, preliminary yield trials and yield trials were carried out in Haymana and also Regional yield trials were planted in Esenboğa. Winter hardiness score, days to flowering, yield kg/da, weight of 1000 seeds and plant height were observed in the lines within the trials. It was analyzed varyans in the trials.*

In autumn- sown, the lines of winter red lentil were more 178.2 % yield than spring red variety Malazgirt 89 (check variety) whereas resistant to winter, green lines were more 57 % yield than spring green variety Erzurum 89 (check variety) in 2003. In autumn-sown of 2004, winter red lines, gave 103 % more yield than in Malazgirt 89, whereas 88.5 % more yield than Erzurum 89. The best winter red line was 10.8 % more yield, 36.7 % than the best winter check variety in 2003 and 2004 respectively. Differences among lines were statistically significant in winter yield trials.

Key Words: *Central Anatolia Region, Transitional Zones, winter lentil, Variety.*

GİRİŞ

Baklagiller dünya nüfusunun beslenmesinde gerekli proteinin yaklaşık % 10'unu karşılamaktadır (Anonim, 2004a). Türkiye'de günlük olarak tüketilen 74.2 g bitkisel kaynaklı proteinin yaklaşık % 10.5'ini (7.8 g) baklagillerden bununda %76'sını (5.9 g) nohut ve mercimekten sağlamaktadır. 1995- 2002 yılları arasında kişi başına ortalama dünya mercimek tüketimi 0.5 kg olurken ülkemizde bu miktar 5,78 kg olarak gerçekleşmiştir (Kün ve ark. 2005).

Türkiye halen net mercimek ihraç eden ülke konumundadır. 2003 yılında 216 918 ton mercimek ihraç ederek yaklaşık 88.3 milyon Dolar gelir elde etmiştir (Anonim, 2004b).

Türkiye'de kırmızı ve yeşil olmak üzere iki tip mercimek yetiştirilmektedir. Kırmızı mercimek kışlık olarak Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, yeşil mercimek ise daha çok yazlık olarak Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinde üretilmektedir. Kırmızı mercimekte 2003 yılı ekim alanı 380 bin ha, üretimi 485 bin tondur. Kırmızı mercimek ekim alanının en yüksek olduğu 1988 ve üretimin en yüksek olduğu 1989 verileri ile karşılaştırıldığında kırmızı mercimek ekim alanında % 48, üretiminde % 41.5 azalma görülmektedir.

Yeşil mercimekte 2003 yılı ekim alanı 62 bin ha, üretim 55 bin tondur. Yeşil mercimek ekiliş ve üretiminin en yüksek olduğu 1987 verileriyle karşılaştırıldığında, ekim alanında %81.6, üretimde ise %85.3 azalma gerçekleşmiştir.

Kırmızı mercimek ekim alanlarının azalmasında bölgede uygulanan Güneydoğu Anadolu Projesi önemli bir rol oynamıştır (GAP). Tekinel ve arkadaşlarının (1990) yaptıkları bir çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, sulama alanlarının genişlemesi sonucu kuru alanlarda yetiştirilen mercimek gibi bitkilerin yerine sulanabilen ve daha karlı bitkilerin yetiştirileceğini bildirmiştir. Nitekim bu durum Güneydoğu Anadolu Bölgesinde sulanan alanlardaki artışa bağlı olarak, değişik bitkilerin tarımının yapılmaya başlanmış olması kırmızı mercimek ekim alanlarında azalmanın önemli nedenlerinden biri olarak gösterilmiştir (Anonim, 2004a; Kün ve ark., 2005). Bu nedenle kırmızı mercimek dış pazarımızı koruyabilmek için alternatif üretim alanlarının belirlenmesi zorunludur. En uygun alternatif kışlık kırmızı mercimek ekim alanının da Orta Anadolu Bölgesi olduğu belirtilmektedir (Küsmenoğlu ve Aydın 1995; Aydoğan, 2001; Anonim, 2004a).

Meyveci ve ark. (1987), Orta Anadolu şartlarında, nadasın yerine ot için fiğ veya kışlık mercimek ön bitki olarak ekildiğinde en yüksek buğday verimine ulaşıldığını belirlemişlerdir. Bu konuda yapılan başka bir çalışmada kışlık mercimek Orta Anadolu şartlarında bir sonraki buğday için toprak nem değeri bakımından yazlık mercimeğe göre daha uygun bir ön bitki durumundadır (Adak, 2001).

Orta Anadolu Bölgesinde yeşil mercimek, şiddetli kış soğukları nedeniyle yazlık olarak yetiştirilmekte ve geç ekim yapılmaktadır. Bu nedenle verim 100 kg/da'n altındadır (son on yıllık verim ortalaması 96.6 kg/da). Geç ekimlerde bitkinin vejetatif gelişme dönemi kurak periyoda denk gelmekte bu da verimin düşmesine neden olmaktadır. Rakımı 850'm yi geçen bölgelerde, yapılan güzlük ekimde, kışın oluşan düşük sıcaklıklar verimi kısıtlayan faktörlerin başında gelmektedir. Ekimin soğuğa dayanıklı çeşitler kullanarak erken sonbaharda yapılması ile yazlıklara göre daha fazla verim artışı sağlanabileceğini çeşitli araştırmalar göstermiştir (Andrews,1987; Şakar ve ark.,1988; Erksine and Muehlbauer,1995).

Kırmızı ve yeşil mercimek tarımının kışlık olarak bu bölgede yapılabilmesi için öncelikle kışa dayanıklı mercimek çeşitlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Kışa dayanıklılık birkaç genin birlikte etkisi ile oluşmakta ve farklı çevrelerde farklı Kantitatif Karakter Lokusu (QTL) etkili olabilmektedir (Kahraman ve Ark., 2004). Bu nedenle farklı çevreler için farklı kışa dayanıklı genotiplerin tespiti yapılmalıdır. Kış dayanıklılığına genotipik faktörler yanında ekim zamanı, bitki yoğunluğu, ekim derinliği gibi faktörler de etkilidir (Küsmenoğlu ve Aydın, 1995).

Çeşit geliştirmek amacıyla yapılan ıslah çalışmalarında, mercimeğin pazarlanmasındaki ticari kriterler, tane seleksiyon kriteri olarak alınmıştır. McGreevy (2000) bu kriterleri: irilik, renk ve pişme kalitesi olduğunu bildirmiştir. Ülkemiz Ticaret Borsalarında tane kriterleri denildiğinde; tane kalınlığının çapa yakın olduğu futbol tipinde olması, kotiledon renginin parlak olması ve kabuğun taneden ayırma işleminin (decortication) kolaylığı anlaşılmaktadır.

Mercimek ıslah çalışmalarının diğer bir amacı da; mercimeğin üretim maliyetinin düşürmek için makine ile hasat edilebilen dik gelişen ve uzun boylu çeşitlerin geliştirilmesidir. Uzun boylu mercimek bitkisinin seleksiyonunda, tek bir resesif gen tarafından kontrol edilen yaprak ucundaki sülüğün (tendiril) gelişmiş olması, bitkinin kanopi yüksekliği ve hasatta yatmaya dayanıklılığı belirlenmesinde önemli bir seçim kriteri olduğu bildirilmektedir (Muehlbauer et al., 1995).

Proje ile:

1. Orta Anadolu Bölgesine adapte olabilen verimli, kaliteli, kışa dayanıklı ve makineli hasada uygun yeşil ve kırmızı mercimek çeşitleri geliştirmek.
2. İslah çalışmalarında kullanılan materyalde germplasmanın geliştirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma 2002–03 ve 2003–04 yılları arasında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nün Haymana ilçesinin İkizce köyü yakınında bulunan deneme tarlaları ile Esenboğa Hava Alanı içinde yürütülmüştür. Bölge verim denemelerinin kurulduğu yer ve yıllara ait yağış ve en düşük sıcaklık verileri Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim, 2004d). Haymana ve Esenboğa'nın deniz seviyesinden olan yükseklikleri ise sırasıyla; 1055 m ve 940 m'dir.

Çizelge 1. Haymana ve Esenboğa Min. Sıcaklık ve Yağış Değerleri.

Aylar	2002-03				2003-04			
	Min. Sıcaklık °C		Yağış (mm)		Min. Sıcaklık °C		Yağış (mm)	
	Haymana	Esenboğa	Haymana	Esenboğa	Haymana	Esenboğa	Haymana	Esenboğa
Ekim	-1.4	-5.3	22.7	15.2	-5.7	-5.0	23.5	24.0
Kasım	-1.8	-6.2	19.0	26.8	-3.2	-6.4	6.4	7.6
Aralık	-14.6	-19.2	16.2	17.8	-10.1	-9.2	65.3	75.8
Ocak	-3.6	-8.0	42.0	54.3	-16.2	-20.0	46.8	84.7
Şubat	-8.8	-15.0	54.6	61.8	-16.1	-16.0	13.2	12.5
Mart	-8.6	-1.0	8.6	9.4	-10.0	-9.7	9.8	21.4
Nisan	-2.4	-5.0	70.3	80.4	-9.1	-8.4	23.4	27.5
Mayıs	7.6	2.6	18.0	13.5	3.0	1.0	39.6	31.8
Haziran	9.3	5.0	-	1.0	5.2	3.8	17.7	49.3
Toplam			251.4	280.2			245.7	334.6

Denemelerde kullanılan materyaller, Uluslar Arası Kuru Alanlar Zirai Araştırma Enstitüsü (ICARDA), Washington Eyalet Üniversitesi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma ve Ege Zirai Araştırma Enstitüsü gen bankalarından temin edilmiştir. Washington Eyalet Üniversitesinden durulmuş hatlar, Gen Bankalarından populasyonlar, ICARDA'dan ise durulmuş materyalle birlikte açılan kademede materyal temin edilmiştir. Durulmuş materyaller gözlem bahçelerinde değerlendirildikten sonra tekerrürlü denemelerde verim potansiyeli gözlenmiştir. Yurt içi gen bankalarından sağlanan populasyonlarda ise tekseleksiyon metodu uygulanmıştır. ICARDA'dan temin edilen açılan kademede mercimek materyallerinde Değiştirilmiş Toptan Seçme metodu (Modifiye Bulk) kullanılmıştır. Modifiye bulk; uygulanmasındaki kolaylığı, basitliği, az kayıt tutulması ve az işgücü gerektirmesi nedeniyle diğer metotlara göre tercih edilmektedir (Muehlbauer et al., 1996). Bu metot da F_4 e kadar bulk, daha sonra ise pedigree metodu uygulanmaktadır. F_2 den F_4 e kadar tek bitki seçimi yapılmamaktadır. Ancak tek bitki seleksiyonu yapılmadan önce (F_4 veya F_5) açılan populasyonda uygun olmayan genotipi taşıyan populasyondan da seçim yapılmamaktadır. Erken jenerasyonda (F_4 veya F_5) tek bitki seleksiyonu kalıtım derecesi yüksek karakterlere (kotiledon rengi, tane iriliği vb.) göre yapılmaktadır. Hatlar kantitatif karakterler (verim, kuraklık, kış vb. stres koşullarına dayanıklılık) için daha sonraki jenerasyonlarda ve tekerrürlü denemelerde test edilmiştir (Slinkard, 1993 and Slinkard et al., 2000). Kışlık çalışmalarda, kırmızılarda küçük taneli, yeşillerde ise iri taneli mercimeklerde yoğunlaşmıştır. Çalışmalarda; kışlık, Bölge Verim, Verim, Ön Verim ve Gözlem Bahçeleri kurulmuş ve çeşitli kademelerdeki açılan populasyonlar değerlendirmeye alınmıştır.

Bölge Verim 4, Verim 3, Ön Verim Denemeleri 2 tekrarlamalı olarak tesadüf blokları deneme deseninde düzenlenmiştir. Parseller $5m^2$ (5 m x 0.25 m x 4 sıra) genişliğinde kurulmuştur. Ekimde 350 adet/ m^2 tohum kullanılmıştır. Denemeler Ekim ayında kurulmuştur. Deneme parsellerine ekim ile birlikte 12 kg/da DAP (Diamonyum fosfat 18-46) gübresi verilmiştir. Kırmızı mercimek denemelerinde, Kafkas, Seyran 96, Özbek, Fırat 87, Çiftçi, Emre, Malazgirt, yeşil mercimek denemelerinde ise Pul 11, Erzurum 89 ve Sultan 1 çeşitleri kontrol olarak kullanılmıştır.

Durulmuş mercimek hatları kış soğuklarına karşı test etmek amacıyla her hat bir sıra ve 2/10 oranında da dayanıklı ve hassas çeşit gelecek şekilde ekilmiştir (Malhotra ve Saxena, 1993). Kış sonrası en az iki kez ve hassas çeşit öldükten sonra 1-9 ıskalasına (1: dayanıklı, 9: hassas) göre gözlem alınmıştır (Sing et al., 1989). Kışlık mercimek denemelerine giren hatların tamamı her yıl kışa dayanıklı gözlem bahçesine de alınarak çoklu yılda da test edilmiştir. Denemelere giren hat ve standartlarda, 1000 tane ağırlığı, çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu ve parsel verimine ait gözlemler mercimek tanımlama listesine göre alınmıştır (Anonim, 1985d). Verim değişkeni MSTAT-C programında Varyans analizine tabi tutulmuştur. Ayrıca hat ve standartların verimleri Asgari Önemli Farka (A.Ö.F.) göre gruplandırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bölge Verim Denemeleri

2002–03, 2003–04 yetiştirme döneminde Haymana ve Esenboğa lokasyonlarında kurulan Bölge Verim Denemesine ait birleşik varyasyon analiz değerleri Çizelge 2’de, hat ve standartlara ait gözlemler ise Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 2. Kışlık Kırmızı Mercimek Bölge Verim Denemesi Varyans Analiz Sonuçları.

2002–03 Yetiştirme Dönemi			2003–04 Yetiştirme Dönemi		
Kütük No	Seçilen	Verim Kg/da	Kütük No	Seçilen	Verim Kg/da
AkM 44	*	133 abc	AkM 105		173.3 cd
AkM 230	*	149 ab	AkM 486	*	215.6 ab
AkM 384	*	153 a	AkM 4	*	169.9 d
AkM 107		81 d	AkM473	*	178.8 bcd
AkM 113	*	130 bc	AkM 686		149.3 d
AkM 105	*	131 bc	AkM 638	*	220.6 a
AkM 339		92 d	AkM 640	*	210.5 abc
AkM 276		123 abc	AkM 266	*	182.4 bcd
AkM 486	*	135 abc	Kafkas		155.8 d
Kafkas		134 abc	Fırat 87		161.3 d
Özbek		138 abc	Özbek		147.0 d
Fırat 87		127 c	Malazgirt 89		92.4 e
Malazgirt 89		45 e	Çiftçi		222.6 a
AÖF: 21.31, D.K. %17.69, Çeşit: ** Lokasyon: **			AÖF: 37.28, D.K:%21,3, Çeşit: ** Lokasyon: *		

** P< 0.01, * P< 0.05

2002–03 yetiştirme döneminde en yüksek verim 153 kg/da ile AkM 384 nolu hattın, standartlarda en yüksek verim 138 kg/da ile Özbek çeşidinden alınmıştır. En düşük verim de 45 kg/da ile yazlık kırmızı Malazgirt 89 çeşidi vermiştir. 2003–04 yılında kurulan Kışlık Kırmızı Mercimek Bölge Verim Denemesinde; AkM 638 hattından 220.6 kg/da, kışlık Çiftçi çeşidinde ise 222.6 kg/da ile en yüksek verime ulaşılmıştır. En düşük verim 92.4 kg/da ile yine Malazgirt 89 çeşidinde gerçekleşmiştir. Yılmaz ve ark. (1996) tarafından Van ekolojik koşullarında yapılan bir çalışmada en yüksek verim kışa dayanıklı Kırmızı 51 çeşidinde 145.1 kg/da ile Ekim ayında yapıla ekimden elde edilmiştir. Aynı çeşitlerle 30 Nisan’da yapılan

ekimde Kışlık kırmızı 51 çeşidinin verimi 72.2 kg/da da kalmıştır. Ceylan ve Sepetoğlu (1979)'nun İzmir koşullarında yaptığı benzer bir çalışmada da Kışlık Kırmızı 51 çeşidinin verimi 132.6 kg/da olarak tespit edilmiştir. Şakar ve Biçer (2003), 1 hat ile 4 mercimek çeşidinde Diyarbakır merkez ve ilçesinde yaptıkları bir çalışmada; en yüksek tane verimi 232.5 kg/da ile Seyran 96 çeşidinden elde etmişlerdir.

Çizelge 3. Kışlık Mercimek Bölge Verim Denemesine Ait Gözlemler.

Gözlemler	2002-03								2003-04							
	K.Z.		Ç.G.S.		B.B.		1000 T.A.		K.Z.		Ç.G.S.		B.B.		1000 T.A.	
	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E
En Düşük	3	3	223	212	24	24	31.4	26.8	2	2	220	210	19	24	28.9	29.1
EnYüksek	7	7	227	216	31	30	39.9	42.7	6	5	225	217	23	30	42.8	42.7
Genel Ort.	4	4	225	214	27	27	35.0	37.8	4	3	222	213	20	27	37.0	37.6
Hat Ort.	4	4	225	213	27	27	35.3	38.9	3	2	221	213	20	26	37.8	38.6
Kafkas	3	3	223	214	27	25	36.0	39.7	2	2	220	212	20	24	37.9	38.4
Fırat 87	5	5	227	215	30	29	36.5	38.7	5	3	224	214	21	26	37.5	37.9
Özbek	3	3	223	213	25	28	31.4	36.9	5	3	220	212	19	27	35.5	35.4
Malazgirt 89	7	7	226	216	25	29	33.4	26.8	6	5	224	217	23	30	28.9	29.1
Çiftçi									3	2	220	212	20	25	39.3	40.4

K.Z. Kış Zararı : (1: Dayanıklı, 9: Hassas), Ç.G.S: Çiçeklenme Gün Sayısı, B.B.: Bitki Boyu (cm), T.A.: Tane Ağırlığı, H: Haymana Lokasyonu, E: Esenboğa Lokasyonu

Her iki yılda da en düşük verim alınan Malazgirt 89, kış zararı açısından en yüksek değere ulaşmıştır. Orta Anadolu Bölgesi gibi yükseltisi 850 m'den fazla olan bölgeler için kışlık çeşit olarak tescil edilen Kafkas ve Özbek çeşitleri, daha düşük yükselteli yerler için tescil edilen kışlık Fırat 87 çeşidine göre bu bölgede kış zararına daha dayanıklı bulunmuştur. Hatların kış okuma değerleri; 2003 yılında her iki lokasyon da 4, 2004 yılında ise Haymana lokasyonun 3, Esenboğa lokasyonun da 3 değerini almıştır. En yüksek 1000 tane ağırlığına 2003 yılında 37.8 g, 2004 yılında 37.6 g ile Esenboğa lokasyonunda ulaşılmıştır. Nleya ve Ark. (2000) lokasyon ve çeşidin mercimekte 1000 tane ağırlığı üzerine istatistiki olarak önemli etki yaptığını bildirmişlerdir. Gupta ve Ark.(1996) Hindistan'da 414 mercimek hattı ile yaptıkları bir karakterizasyon çalışmasında, çiçeklenme gün sayısının 87 ile 143 gün arasında değiştiğini, 100 tane ağırlığının ortalama 2.26 g, bitki boyunun ortalama 28.7 cm olduğunu bildirmişlerdir.

Ele alınan karakterlerle yapılan korelasyon analizinde verim - kış zararı okuma değerleri arasında önemli ve olumsuz (-0.845**), çiçeklenme gün sayısı ile bitki boyu arasında önemli ve olumlu (0.756**), Çiçeklenme gün sayısı ile kış zararı arasında önemli ve olumlu (0.625*), 1000 tane ağırlığı-kış zararı önemli olumsuz (-0.790**), 1000 tane ağırlığı- verim arasında önemli ve olumlu (0.860**) ilişki bulunmuştur. Aydoğan ve Ark. (2003), yeşil mercimekte yaptıkları bir çalışmada 1000 tane ağırlığı ile verim, bitkide bakla sayısı ile bitkide tane sayısı, biyolojik verim ile tane verimi, bitki boyu ile tane verimi arasında önemli olumlu bir ilişki bulmuştur. Muehlbauer ve Ark (1995), verim ile bitkideki bakla sayısı, bakladaki tane sayısı, ikinci dal sayısı arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğunu bildirmiştir.

Verim Denemeleri

2002-03,2003-04 ekim döneminde kurulan kışlık kırmızı ve yeşil mercimek verim denemelerine ait varyasyon analiz tablosu Çizelge 4’de, bu denemelerde ele alınan karakterlere ait gözlem değerleri ise Çizelge 5’de verilmiştir.

Çizelge 4. Kışlık Kırmızı ve Yeşil Mercimek Verim denemesi Varyasyon Analiz Değerleri.

	Kışlık Kırmızı Mercimek V.D		Kışlık Yeşil Mercimek V.D	
	2002-2003	2003-2004	2002-2003	2003-2004
Hat ve Standart	9+4	8+5	9+3	9+3
Ort.Verim (kg/da)	123	155.4	75	144.6
En iyi Hat Ver. (kg/da)	156 A	191 AB	112 A	201.3 A
En iyi St. Ver. (kg/da)	114 BC	202.7 A	91 AB	137.3 BC
Değişim Kat.(%)	16.4	14.49	17.3	18.36
A.Ö.F	33.29	37.94	24.36	44.97
P	*	**	**	**

Küçük taneli hatlardan oluşan kışlık kırmızı mercimek verim denemelerinin verim ortalamaları iri taneli yeşil mercimek ortalamalardan birinci yıl % 64, ikinci yılda % 7 oranında fazla olmuştur. Çiçeklenme gün sayısı bakımından her iki grup için birer günlük fark oluşmuştur. Bitki boyunda iri taneli yeşil mercimekler, küçük taneli kırmızı mercimeklere göre 1 cm uzun bulunmuştur. Porta-Puglia ve Ark. (2000) iri taneli mercimeklerin büyüme periyodunun, küçük taneli mercimeklere göre daha uzun olduğunu ayrıca bitkinin daha boylu ve daha fazla sap ürettiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 5. Kışlık Kırmızı ve Yeşil Mercimek Verim Denemesinde Ele Alınan Karakterlere Ait Bazı Gözlem Değerleri.

	2002-03									
	Kışlık Kırmızı Mercimek Ver.Den.					Kışlık Yeşil Mercimek Ver.Den.				
	Min.	Max	Genel Ort.	Std.Ort	Hat Ort.	Min	Max	Genel Ort.	Std. Ort.	Hat Ort.
K.Z.	2	8	3	4	3	3	7	4	6	4
Ç.G.S	221	227	224	225	224	223	228	225	225	225
B.B.	24	31	27	26	27	25	32	28	29	28
1000 T.A.	29.6	41.2	34.7	34.0	34.9	39.8	67.6	57.4	58.1	57.2
Verim (kg/da)	95	156	123	118	125	11	112	75	52	83
2003-04										
	Min.	Max	Genel Ort.	Std.Ort	Hat Ort.	Min	Max	Genel Ort.	Std. Ort.	Hat Ort.
K.Z.	1	4	2	3	1	1	4	2	3	3
Ç.G.S	219	234	223	222	226	218	225	222	222	223
B.B.	19	26	21	21	23	20	25	22	23	24
1000 T.A.	28.7	39.7	35.5	35.0	36.4	42.9	77.1	62.5	62.8	58.2
Verim (kg/da)	122.3	202.7	155.4	163.0	150.6	54.7	217.7	144.6	114.8	154.6

Ön Verim Denemeleri

2002 yılında 6 hat ve 4 standart, 2003 yılında da 10 hat ve 3 kontrol olmak üzere iki adet kışlık kırmızı mercimek ön verim denemesi kurulmuştur. Denemelere ait analiz değerleri Çizelge 6’da verilmiştir. 2002 yılında kurulan kışlık kırmızı mercimek verim denemesinde genotip verimleri arasındaki fark önemsiz bulunurken 2003 yılında kurulan denemede genotip verimleri arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 6. Ön Verim Denemelerindeki Hat ve Standartların Bazı Gözlem Değerleri.

Hat ve Standart Sayısı	2002-03					2003-04				
	K.Z	Ç.G. S	B.B.	T.A.	Verim Kg/da	K.Z	Ç.G.S	B.B.	T.A.	Verim Kg/da
Genel Ortalama	4	225	26	34.7	116	2	224	23	36.0	149.0
Minimum	3	223	23	28.8	87	1	220	19	28.8	70.0
Maksimum	7	228	31	38,8	146	3	229	29	39.9	222
Hat Ortalaması	3	225	27	35.0	106	2	225	23	37.2	150.2
Standart Ortalaması	4	225	25	34.2	130	2	223	23	35.0	144.8
D.K. (%)	20.95					9.3				
Asgari Önemli Fark	54.92					30.11				
P	ö.d					**				

Gözlem Bahçeleri, Tek Bitki Sıraları ve Açılan Materyal

2003-2004 yılları arasında ekilen gözlem bahçeleri, tek bitki sıraları ve açılan materyal Çizelge 7’de verilmiştir. Tarla şartlarında o yıl iklim (karlı ve karsız kış soğukları, don kesmesi ve kuraklık) nedeniyle populasyon hakkında bir fikir edinilememişse bir sonraki yıl da populasyon bulk olarak ekilmektedir. Tahılların tersine tüm baklagillerde olduğu gibi mercimek bitkisinin tane verimi ve üretkenlik oranı (10-30 adet tohum/bitki) her zaman düşüktür (Slinkard et al.,2000). Bu nedenle tek bitki seleksiyonu yapıldıktan sonra tohum çoğaltmak amacıyla takip eden yıllarda aynı mercimek materyali gözlem bahçesine birkaç kez alınabilmektedir. ABD’den 146, ICARDA’dan 45 ve 2002 yılında seçilen 123 hat olmak üzere toplam 314 hat 2002-3 yılında tohum çoğaltmak amacıyla Gözlem Bahçesine alındı. ABD’den temin edilen tamamı küçük taneli 14 kışlık kırmızı ile 12 kışlık yeşil hat 4’er standart ile birlikte tekerrürlü olarak ekilmiştir. İlk çiçeklenme tarihleri mukayese edildiğinde ABD orijinli kırmızı mercimek hatlarında Türkiye orijinli standartlar arsında 13 gün, yeşil kotiledonlu genotipler de ise 8 günlük bir fark bulunmuştur (Çizelge 9). Dört Baklagil türü de (nohut, bakla bezelye ve mercimek) gün uzunluğuna karşı duyarlı olup, bu duyarlılık çiçeklenme zamanı, genotip, lokasyon ve ekim zamanına göre değişmektedir (Summerfield, 1981a). Erksine ve Ark. (1990), Suriye’de yaptıkları bir çalışmada ekimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen sürelerde, materyalin orijinine göre önemli farklılıklar bulmuşlardır. Bu çalışmada ilk çiçeklenme gün sayısı 41.8 gün ile Hindistan materyallerinde olurken en geç çiçeklenme 64.6 gün ile Afganistan materyallerinde olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 8. 2002-04 Arasında Kurulan Gözlem Bahçeleri, Tek Bitki Sıraları ve Açılan Materyaldeki Hat Sayıları

	2001-2 Ekilen	Seçilen	2002-3 Ekilen.	Seçilen	2003-4 Ekilen	Seçilen
Gözlem Bahçesi	157 Hat	50 Hat	314 Hat	84 Hat	84 Hat	36 Hat
Tek Bit. Sır.	283	73 Hat	-	-	287	121 Hat
Açılan Materyal	F ₅ -15 Pop.	Bulk	F ₆ -15 Pop.	287 Tek Bit.	F ₄ -6 Pop.	Bulk
			F ₃ -6 Pop.	Bulk	F ₃ - 8 Pop.	

Farklı orijinli çeşit ve hatların ortalama boy arasındaki fark kırmızı kotiledonlu (5 cm) ve ilk çiçeklenme tarihi geç olan genotiplerde bulunmuştur (Çizelge 9). Bitki boyunun fazla olması, makineli hasada kolaylaştıracağından üretim maliyetini de düşürmektedir. Makineli hasat için ilk bakla yüksekliği en az 12 cm olmalıdır. Ayrıca bitki boyu ile verim arasında olumlu bir ilişki de bulunmaktadır (Erksine at el., 1988). Solh ve Erksine, ICARDA'da 2958 hatta yaptıkları bir çalışmada en erkenci materyallerin deniz seviyesinden düşük yükseltilerden gelen materyallerin olduğu; Türkiye ve Rusya gibi yüksek alanlardan gelen materyallerin ise geççi olduğunu bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada Türkiye ve Yunanistan materyallerinin de daha uzun boylu olduklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 9. A.B.D. Orijinli Materyallerin Çiçeklenme Gün Sayısı ile Bitki Boyuna Ait Değerlerin Minimum, Maksimum ve Ortalama Değerleri.

	Ç.G.S	BOY (mm)		Ç.G.S	BOY(mm)
Kırmızı Hatlar			Yeşil Hatlar		
Min	230	23	Min	221	21
Max	236	32	Max	236	35
Ort	234	27	Ort	228	28
Standartlar			Standartlar		
Min	218	20	Min	219	26
Max	225	24	Max	221	31
Ort	221	22	Ort	220	28

2003-2004 güz döneminde, 182 kırmızı ve 105 adet de yeşil olmak üzere toplam 287 hat, tek bitki sıraları olarak Haymana'da ekilmiş ve kış zararına göre kırmızından 111, yeşilden de 10 olmak üzere toplam 121 hat seçilmiştir (Çizelge 10). Kışlık yeşil mercimek ıslahında, tane iriliği seleksiyon kriteri olarak alınmaktadır. Kış okuma değerinin (zararın) yeşillerde (iri taneli) daha fazla, kırmızılarda (küçük taneli) ise daha az olduğu görülmektedir. Kış zararı ile tane iriliği arasındaki ilişki konusunda farklı araştırmacılar tarafından farklı sonuçlar bulunmuştur. Küsmenoğlu (1995) yüz tane ağırlığı ile kışa mukavemet arasında olumsuz bir ilişki tespit ederken, Erksine ve ark. (1981) kışa dayanıklı buldukları materyalin 100 tane ağırlığının 4.5 gramın üzerinde olduğunu belirtmişlerdir. Malhotra ve Saxene (1993), mercimekte tane iriliği ile soğuğa tolerans arasında bir ilişki olabileceğini bildirmişlerdir.

Çizelge 10. 2003-04 Yılında Ekilen Tek Bitki Sıralarının Kış Okuma Değerleri ve Seçilen Hat Sayıları.

Deneme Adı	Kış Zararı(1-9)	Hat Sayısı	Seçilen Hat Sayısı
Kışlık Kırmızı Mercimek Tek Bitki Sıraları	1	9	8
	2	33	31
	3	58	49
	4	25	20
	5	20	3
	6	7	-
	7	8	-
	8	17	-
	9	5	-
TOPLAM		182	111
Kışlık Yeşil Mercimek Tek Bitki Sıraları	1	-	-
	2	-	-
	3	2	1
	4	4	-
	5	11	4
	6	23	5
	7	18	-
	8	23	-
	9	24	-
TOPLAM		105	10

SONUÇ

2003 yılında, kışlık kırmızı hatlar, yazlık kırmızı Malazgirt 89 kontrol çeşidine göre % 178.2; kışa dayanıklı yeşil hatlar yazlık yeşil Erzurum 89 kontrol çeşidine göre %57 daha fazla verimli bulunmuştur. 2004 yılında yapılan güzlük ekimde, kışlık kırmızı hatlar, yazlık Malazgirt 89 çeşidine göre %103; yazlık Erzurum 89 çeşidinden de % 88.5 daha fazla verimli bulunmuştur. Bu nedenle kışlık ekimlerden beklenen verim artışının sağlanabilmesi için mutlaka kışa dayanıklı çeşitler ekilmelidir. Ayrıca en iyi kışlık kırmızı hat, en iyi kışlık kontrol çeşitten 2003 yılında % 10.8, 2004 yılında da % 36.7 daha fazla verim vermiş ve kışa dayanıklı genotipler, arasında da verim açısından istatistiki fark önemli bulunmuştur. 2003 yılında verim denemelerinde 1000 tane ağırlığı 34.7 g olan genotipler 1000 tane ağırlığı 57.4 olanlara göre % 64 verim artışı bulunurken, 2004 yılında bu artış % 7'de kalmıştır. Bu nedenle kışlık mercimek ıslah çalışmalarında küçük tanelilerin kışa dayanımlarının iri tanelilere göre daha fazla olmasından dolayı daha fazla verim almak mümkündür. Çeşitli kademelerdeki hatlar, yapılan değerlendirme ve analiz sonucu ümit var olanlar bir sonraki kademeye ilerletilerek geliştirilmiştir.

KAYNAKLAR

- Adak, M.S., 2001. Kuru Tarım Alanlarında Nadas, Kışlık ve Yazlık Mercimekten Sonra Toprakta Nem Değerlerinin Belirlenmesi. Turkish Journal Of Agriculture and Forestry 25. 257-263. TÜBİTAK.
- Anonim, 2004a. II. Tarım Şurası Çalışma Belgesi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. 29 Kasım -01 Aralık 2004.Sayfa: 113. Ankara.
- Anonim, 20004b.http//www.faostat.org Update 2004.
- Anonim, 2004c. Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü Fax Belgesi.
- Anonim, 1985d.Lentil Descriptors. AGPG:IBPGR 85/117. IBPGR and ICARDA. Rome.Italy
- Andrews, C.J.1987. Low- Temperature Stress in Field and Forage Crop Production-An Overview. Canadian J. of Plant Science 67:1121-1133.
- Aydoğan, A., 2001. Ülkemizde Mercimek Üretimi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. TİGEM Dergisi. 80 :30-39.Ankara.
- Aydoğan A., Aydın N., Karagöz A., Karagül V., Horan A., Gürbüz A., 2003. İç Anadolu ve Kuzey Geçit Bölgelerindeki Yeşil Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Genetik Kaynaklarının Toplanması, Karakterizasyonu ve Ön Değerlendirmesi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi. Say:160 Diyarbakır.
- Biçer T., Şakar D., 2003. Farklı lokasyonlarda Bazı Mercimek Hat ve Çeşitlerinde Verim ve Verim Ögelerinin Belirlenmesi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13-17 Ekim 2003. Say.504. Diyarbakır.
- Ceylan A., Sepetoğlu H., 1979. Mercimekte (*Lens culinaris* Medik.) Ekim Sıklığı Araştırması . Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Vamık Tayşi Özel Sayısı, (117-123). İzmir.
- Erksine W., Nassib A.M. and Telaye A., (1988). Breeding for Morphological traits. World Crops: Cool Season Food Legumes. Editor: R.J. Summerfield. Kluwer Academic Publishers. Pp:117. The Netherlands.
- Erksine W., Meyveci K., ve İzgin N., 1981. Screening of a World Lentil Collection for Cold Tolerance. Lens 8:5-9
- Erksine W., Ellis..H., Summerfield R.J., Rooberts E.H.and Hussain A.,1990. haracterizationof Responses to Temperature and Photoperiod for time to Fflowering in A World Lentil Collection. Theoretical Applied Genetics. (1990) 80: 193-199.

- Erksine W., and Muehlbauer F.J., 1995. In Autumn –Sowing of Lentil in The Highlands of West Asia and North Africa, Say: 51-62 (Eds J.D.H. Keatinge and I. Kusmenoğlu) CRIFC: Ankara.
- Gupta A., Sinha M.K., Mani V.P., and Dube S.D., 1996. Lens Newsletter. Classification and Genetic Diversity in Lentil Germplasm. Vol.23. ICARDA.
- Küsmenoğlu İ., Aydın N., 1995. The Current Status of Lentil Germplasm Exploitation for Adaptation to Winter Sowing in the Anatolian Highlands. Autumn- Sowing of Lentil in The Highlands of West Asia and North Africa (Ed: J.D.H. Keating and I. Kusmenoğlu) Pp:64-71. CRIFC-Ankara.
- Küsmenoğlu İ., (1995). Mercimekte Kışa Mukavemet Test Metodu ve Kışa Mukavemetin Morfolojik ve Biyokimyasal Bitki Karakterleri ile İlişkisi Konusunda Bir Araştırma. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Konya.
- Meyveci K., Munsuz N., 1987.Orta Anadolu Bölgesi Koşullarında İkili Ekim Nöbeti Sisteminde Toprakta Nem ve İnorganik Azot Formlarının Belirlenmesi. Türkiye Tahıl Simpozyumu. 6-9 Ekim 1987. Bursa.
- McGreevy T.D., 2000. Produce Quality: Bulk and Nich Market Opportunities for Food and Feed. Linking Research and Marketing Opportunities for Pulses in the 21th Century. Editor: R. Knight. Pp: 167. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands.
- Kahraman A., Kusmenoğlu İ., Aydın N., Aydoğan A., Erksine W., Muehlbauer F.J., 2004. QTL Mapping of Winter Hardiness Genes in Lentil. Crop Science Society of America. 44:13-22. 677 S.Segoe Rd.,Madison, W1 53711 USA.
- Kün E., Çiftçi C.Y., Birsin M., Ülger A.C., Karahan S., Zencirci N., Öktem A., Güler M., Yılmaz N., Atak M., 2005. Tahıl ve Yemeklik Dane Baklagiller Üretimi. TMMOB. Ziraat Mühendisleri Odası. VI. Teknik Kongre. 3-7 Ocak 2005. Say: 403. Ankara.
- Şakar,D., Durutan,N.and Meyveci,K.1988. Factors Which Limit the Productivity of Cool Season Food Legumes in Turkey. In: World Crops: Cool Season Food Legumes (Summerfiels, R.J. EDS). Kluwer Academic, pp.137-146. Dordrecht, Netherlands.
- Singh K.B., Malhotra R.S. and Saxene M.C., 1989. Chickpea Evaluation for Cold Tolerance Under Field Conditions. Crop Science 29:282-85
- Solh M., Erskine W., 1981. Genetic Resources. Lentil. Edited: By C.Webb and G. Hawtin. CAB&ICARDA. Norwich.

- Tekinel O., Pekel E., Dinç U., Erken O., Gencer O., Cevik B., Tuzcu O., and Ağlamtimur T., 1990. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Tarımsal Araştırma ve Geliştirme Proje Paketi. Kesin Sonuç Raporu. GAP Yayınları No. 33. Adana, Türkiye.
- Muehlbauer F.J., Kaiser W.J., Clement S.L., Summerfield R.J., 1995. Production and Breeding of Lentil. *Advances in Agronomy*, Volume 54:312. Academic Press, Inc.
- Muehlbauer F.J., Haddad N.I., Slinkard A.E., Sakr B., 1996. Lentil. *Genetics, Cytogenetics and Breeding of Crop Plants (Volume 1)*. Editors: P.N.Bahl, P.M. Salimath. Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd. Pp: 93-130. New Delhi. ISBN81-204-1079-3.
- Malhotra R.S., Saxena M.C., 1993. Screening for Cold and Heat Tolerance in Cool- Season Food Legumes. *Breeding for Stress Tolerance in Cool –Season Food Legumes*. Editors: K.B.Singh and Saxena. Pp:227. United Kingdom and ICARDA.
- Porta-Puglia A., Bretag T.W., Brouwer J.B., Haware M.P., And Khalil S.A., 2000. Direct and Indirect Influences of Morphological Variation on Diseases Yield and Quality. Pp: 199. *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture*. Pp:183. Culuwer Academic Publishers. the Netherlands.
- Slinkard, A.E., 1993. Breeding Methods for Stress Tolerance in Self- Pollinated Crops. *Breeding for Stress Pp:429. Tolerance in Cool–Season Food Legumes*. Editors: K.B.Singh and Saxena. Pp:227. United Kingdom and ICARDA.
- Slinkard A.E, Solh M.B., Vandenberg A., 2000. Breeding for Yield: The Direct Approach. *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture*. Pp:183. Culuwer Academic Publishers. The Netherlands
- Yılmaz N., Erman M., Kulaz H., 1996. Van Ekolojik Koşullarında Mercimekte (Lens Culinaris Medic) Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 11,(3) : 45-54. Samsun.