

BİBERDE (Capsicum annuum L.) TOHUM AYIRMA VE KURUTMA YÖNTEMLERİNİN TOHUM KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Özlem ALAN

Benian ESER

**Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Bahçe Bitkileri Bölümü
26160 Eskişehir/TURKEY**

**Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Bahçe Bitkileri Bölümü
35100 Bornova-İzmir/TURKEY**

ÖZ: Bu çalışma, acı sivri (Ilica-256) ve kapyra biber (Yalova yağlık-28) tohum üretiminde kuru tohum ayırma, yıkayarak tohum ayırma ile gölgede ve güneşte kurutma işlemleri ile ticari tohum üretiminde kullanılan makineli tohum ayırma ve güneşte kurutma yöntemlerinin tohum kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Elle yıkayarak tohum ayırma ve gölgede kurutma işlemi çimlenme oranlarında artış sağlarken (acı sivri:%93.50; kapyra:%97.25), kuru tohum ayırma ve güneşte kurutma çimlenme oranlarında azalmaya (acı sivri:%77, kapyra:%84) neden olmuştur. Tohum kalitesi açısından en iyi tohum ayırma kurutma yöntemi olarak belirlenen yıkayarak tohum ayırma ve gölgede kurutma yönteminin ticari tohum üretiminde kullanılan makineli tohum ayırma ve güneşte kurutma yöntemiyle kalite ve verim açısından mukayesesi yapılmıştır. Bu iki yöntem arasında, her iki çeşitte, tohum verimi açısından istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamasına karşın makineli tohum ayırma ve güneşte kurutma yöntemi tohum canlılığı ve tohum gücünde önemli düşüslere neden olmuştur.

Anahtar Sözcükler: Biber, *Capsicum annuum L.*, tohum ayırma, kurutma, kalite, tohum verimi.

THE EFFECT OF SEED EXTRACTION AND DRYING METHODS ON SEED QUALITY IN PEPPER (Capsicum annuum L.)

ABSTRACT: This study was conducted to determine the effect of seed extraction methods (dry and with water), drying methods (in the sun and shadow) and traditional method (seed extraction with machine and drying in the sun) on seed quality in pepper (hot pepper 'Ilica-256'; conic red pepper 'Yalova yağlık-28'). Although seed extraction with water by hand and drying in the shadow attained maximum germination (93.50% hot pepper; 97.25% conic red pepper), dry seed extraction and drying in the sun led to decrease in germination (77% hot pepper; 84% conic red pepper). The suitable extraction and drying method for seed quality that seed extraction with water and drying in the shadow compared with traditional method. There were no significant differences in seed yield between these two methods but seed extraction with water and drying in the shadow provided maximum seed germination and vigour.

Keywords: Pepper, *Capsicum annuum L.*, seed extraction, seed drying, seed quality, seed yield.

GİRİŞ

Beslenmemizde önemli yeri olan biberin, turşu, salça, közleme, biber suyu, dondurulmuş ürün ve toz-pul biber şeklinde işlenmiş olarak ve taze veya kuru şekilde sofralık olarak tüketimi yapılmaktadır. Ayrıca, yem maddesi ve antibiyotik ham maddesi olarak da kullanılmaktadır (Paksoy ve Uslu, 2006).

Açıkta ve örtü altında yetiştiriciliği yapılan biber, dünyada 1.7 milyon hektar alanda, 25 milyon ton üretilmektedir (Anonim, 2006). Ülkemizde son yıllar verileri, biber üretim alanı ve miktarında düzenli artış olduğunu göstermektedir. 1995 yılında 57 bin hektar alanda, 1 milyon ton olan biber üretimi, 2005 yılında 88.000 ha alanda, 1.829.000 ton olmuştur (Anonim, 2007a). Belirtilen üretim miktarları ile biber ülkemiz sebze üretiminde domates, karpuz, soğan, kavun ve hıyardan sonra altıncı sırada yer almaktadır. Türkiye, dünya biber üretiminde bazı yıllar Çin'den sonra ikinci sırada, bazı yıllarda ise Meksika ile yer değiştirerek üçüncü sırada yer almaktadır. Ayrıca, üretilen biberlerin taze ve işlenmiş şekilde ihracatının yapılması ile ülke ekonomisine önemli katkı sağlanmaktadır.

Ülkemizde belirtilen üretimin gerçekleştirilmesi için gerekli tohumluk ihtiyacı, çeşitli kamu ve özel sektör kuruluşları tarafından sağlanmaktadır. Bununla birlikte, standart tohum kullanma oranının fazla olmasının da etkisiyle çiftçinin kendi tohumluğunu kendi alması yoluyla da sağlanmaktadır. 2006 yılında biber tohumluğunun yaklaşık olarak 55 tonu (53.344 kg standart ve 724 kg hibrit) ülke içindeki üretimimizden ve 2 ton ithalat (87 kg standart ve 1633 kg hibrit) yapılarak temin edilmiştir (Anonim, 2007b).

Biberin, ülkemizin birçok bölgesinde, açık tarla koşullarında veya örtü altında yetiştiriciliği yapılmaktadır. Fide üretimi için, açık tarla yetiştiriciliğinde genelde düşük sıcaklığın hakim olduğu Şubat-Mart aylarında, örtü altında tek ürün yetiştiriciliğinde ise yüksek sıcaklığın hakim olduğu Ağustos-Eylül aylarında tohum ekimi yapılmaktadır. Düşük ve yüksek sıcaklıklar, biber tohumlarında zaman zaman geç ve düzensiz çıkışa neden olabilmektedir. Ayrıca özellikle acı biber çeşitlerinin tohumlarının canlılıklarını çok kısa sürede kaybettiği ve bu nedenle bu tip biberlerde fide üretiminde önemli sorunlar yaşandığı ifade edilmiştir (Vural ve ark., 2000). Bu noktada, çeşitlere ait kaliteli tohumlukların kullanılması önem kazanmaktadır.

Tohum üretiminde kaliteli tohum eldesine yönelik uygulamalarda üretim aşaması ve hasat zamanı kadar hasat sonrası uygulamalar da önem kazanmaktadır. Hasat sonrası işlemlerin tohumların tek tek kalitelerini geliştirmediği ancak yapılan uygulamaların ortalama tohum kalitesini azalttığı veya arttırdığı ifade edilmiştir. Ayrıca, özellikle tohumların etli meyve yapısı içinde geliştiği domates ve biber gibi

türlerde meyveleri parçalayan özel tohum ayırma makinelerinin kullanıldığı, daha sonra su ile tohum ayırma işleminin yapıldığı belirtilmiştir. Bu tohumlarda yıkama işleminden sonra yapay kurutucularda yapılan kurutma işleminden önce santrifüjleme ile yüzey suyunun uzaklaştırılmasının tohum kalitesi açısından önemli olduğuna dikkat çekilmiştir (Bradford, 2004).

Acı biber ve patlıcanda tohum kurutma sıcaklığının tohum kalitesi üzerine etkilerinin belirlendiği çalışmada, tohumlarda 24 saat süre ile 30, 35, 45 ve 50°C'de kurutma yapılmış ve 30 °C'de depolanmışlardır. 45 ve 50°C'lerde yapılan kurutmanın, depolama sırasında tohumlarda hızla bozulmaya neden olduğu 30 ve 35°C'de yapılan kurutmanın 10 ay depolamada bile önemli bir bozulmaya neden olmadığı ifade edilmiştir (Indalsingh, 1992).

Gowda ve ark. (1990), Pusa Ruby domates çeşidi tohumlarında optimum kurutma koşullarının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, doğal kurutma yöntemlerinden güneşte kurutma, gölgede kurutma ve güneş+gölgede kurutma yöntemlerini, yapay kurutma yöntemlerinden de 35, 40, 45, 50 ve 55°C dereceleri denemişlerdir. Güneş+gölgede kurutmanın en iyi çimlenme yüzdesi ve tarla çıkışı verdiğini belirtmişlerdir. Mekanik kurutma yönteminde ise, 35 ve 40°C derecelerde güvenle kurutmanın yapılabileceğini, artan kurutma sıcaklıklarının (45, 50 ve 55°C) çimlenme yüzdesini düşürdüğünü ifade etmişlerdir.

Üç farklı tohum hasat zamanı ve beş farklı kurutma yönteminin kullanıldığı şili tip biberde yapılan çalışmada, çimlenme yüzdesi, tarla çıkışı ve tohum gücü (vigor)'nün kurutma sıcaklığının artması ile azaldığı belirtilmiştir (Dhanelappagol ve ark., 1994).

Yanmaz ve Demir (1998), farklı biber çeşitlerinde olgunluk dönemi (turuncu ve kırmızı meyve rengi) ve kurutma sıcaklıklarının (22, 28, 30, 40°C) tohum kalitesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, çeşitlere göre değişmekle birlikte turuncu renkli meyvelerden alınan tohumların kurutmaya duyarlı olduklarını belirtmişlerdir. Bu dönemde tohum neminin yüksek olmasının tohumların kurutma sıcaklıklarından olumsuz etkilenmesine neden olduğunu ifade etmişlerdir. En yüksek tohum canlılığının 22-28°C'de yapılan kurutma işleminden elde edildiğini ortaya koymuşlardır.

VC48-1 domates çeşidinde maksimum tohum kalitesi için en iyi tohum hasat zamanı ve kurutma yöntemini belirlemek üzere yapılan çalışmada, güneşte veya gölgede yapılan kurutma yönteminin tohum kalitesi üzerine önemli bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir (Baruah ve ark., 1996).

Oluoch ve Welbaum (1996), TopMark kavun çeşidinde tohum hasat zamanının ve tohum ayırma yönteminin 6 yıl depolanan tohumların kalitesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, kuru tohum ayırma veya 3 saat süre ile yıkayarak yaptıkları tohum ayırmada depolama sonrası yıkayarak tohum ayırmanın, yüksek çimlenme yüzdesi, düşük ortalama çimlenme zamanı ve kontrollü bozulma testine yüksek dayanıklılık gösterdiğini ifade etmişlerdir.

MATERYAL VE METOT

Araştırma, E.Ü. Ödemiş Meslek Yüksekokulu arazi ve laboratuvarları ile E.Ü. Tohum Teknolojisi Araştırma ve Uygulama Merkezi (TOTEM) laboratuvarlarında 2004–2005 yıllarında iki yıllık bir periyot içinde yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü arazide, 2004–2005 yıllarında, 0-30 cm'lik toprak tabakası; tınlı-kum; pH: 6,6-6,9; tuz: 116-150µs/cm; organik madde: % 2,24-2,46; azot: 0,112–0,125; fosfor: 1,9–2,7 ppm; potasyum: 145–155 ppm özelliklerine sahiptir. Denemenin yürütüldüğü aylara ait iklim verileri Çizelge 1'de belirtilmiştir (Anonim, 2005).

Çizelge 1. Çalışmanın yürütüldüğü yıl ve aylara ait iklim verileri.

Table 1. Meteorological databases (April-September) at the field experiment site.

Aylar Months	Yağış miktarı Rainfall (mm)		Ortalama sıcaklık Mean temperature (°C)		Maksimum sıcaklık Maximum temperature (°C)		Minimum sıcaklık Minimum temperature (°C)		Nisbi nem Relative humidity (%)	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
Nisan April	260	12,0	15,0	15,0	29,6	30,9	0,5	-0,5	70,0	63,5
Mayıs May	3,5	11,0	19,4	20,5	30,6	35,1	7,0	6,8	62,8	60,8
Haziran June	2,2	5,5	25,2	24,8	37,0	36,6	12,0	10,9	54,0	52,2
Temmuz July	-	0,5	28,0	28,8	39,0	40,0	14,4	15,0	51,0	52,2
Ağustos August	-	1,5	26,5	27,8	39,9	42,3	13,0	16,4	54,0	55,5
Eylül September	0,2	3,0	23,0	27,6	38,4	37,4	8,0	11,5	58,5	62,0

Çalışmada, Yalova Yağlık-28 kapa biber çeşidi ile Ilıca-256 acı biber çeşitleri materyal olarak belirlenmiştir. Tohumlar 20 (2004) ve 25 (2005) Şubat tarihlerinde ekilmiş, fideler 70 x 35 cm aralıklarla ilk yıl 29 Nisan'da ikinci yıl 19 Nisan'da dikilmişlerdir. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 10 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her bir parsel 0,7 m x 11,5 m, her bir blok 11,50 m x 15,40 m boyutlarındadır. Meyve rengi kriteri baz alınarak ortalama hasat zamanı

belirlenmiştir. Tohum ayırma ve kurutma işlemleri faktörlere göre yapılmıştır. Toprak analiz sonuçları dikkate alınarak biber tohumu üretiminde önerilen (Raymond, 1999) 15-20 kg/da N, 12-15 kg/da P₂O₅ ve 20-25 kg/da K₂O hesabıyla gübreleme yapılmıştır.

Çalışma, ilk yıl deneme-I ve ikinci yıl deneme-II şeklinde iki aşamalı olarak yürütülmüştür. İlk yıl, her iki çeşitte, üç farklı tohum ayırma ve kurutma yönteminin (kuru tohum ayırma+güneşte kurutma kuru tohum ayırma+gölgede kurutma, yıkayarak tohum ayırma+gölgede kurutma) tohum kalitesi üzerine etkileri belirlenmiştir. İkinci yıl, deneme-I'de maksimum tohum kalitesini sağlayan tohum ayırma-kurutma yöntemi (Yöntem-I) ile ticari standart biber tohumu üretiminde kullanılan tohum ayırma-kurutma yöntemlerinin (Yöntem-II) tohum kalitesi ve verim açısından karşılaştırılması yapılmıştır.

Deneme-II'de deneme-I'de belirlenmeye çalışılan maksimum tohum kalitesini sağlayan yıkayarak tohum ayırma ve gölgede kurutma yöntemi yöntem-I olarak ifade edilmiştir. Ticari standart biber tohumu üretiminde kullanılan tohum ayırma-kurutma yöntemlerinin belirlenmesi amacıyla farklı kamu ve özel sektör tohum üretim sorumluları ile görüşmeler yapılmıştır. Buna göre, tohumluk meyvelerin parçalanması makine ile yapılmış, daha sonra su dolu kanala düşen tohumlarda dibe çökenler alınmıştır. Suyu süzülen tohumlarda yapılan güneşte kurutma yöntem-II olarak ifade edilmiştir. Deneme-II'de yöntem-I ve yöntem-II tohum kalitesi ve verim açısından değerlendirilmiştir.

Deneme-I ve deneme-II'de nem içeriği (%7) ayarlanan tohumlar, ağzı hermetik olarak kapalı cam kavanozlarda laboratuvar kalite testleri yapılmaya kadar 5-7°C'deki buzdolabında depolanmışlardır. Her iki çeşitten faktörlere göre elde edilen tohumlara çimlenme testi ve kontrollü bozulma testi uygulanmıştır. Çimlenme testi, 25°C'de, petri kaplarında ve dört tekerrürlü olarak yapılmıştır (Anonymous, 1999). Kontrollü bozulma testinde tohumların nem içeriği %24'e yükseltilecek 45°C sıcaklıktaki su banyosunda 24 saat süre ile bekletilmiştir (Kavak ve ark., 2004; 2005). Daha sonra tohumlara yukarıda belirtilen koşullarda çimlenme testi uygulanmıştır.

Deneme-I ve deneme-II'de veriler tek faktör tesadüf blokları deneme desenine göre TARİST paket programı kullanılarak (Açıkgöz ve ark., 1994) değerlendirilmiştir. Her deneme ve her çeşit kendi içerisinde değerlendirilmiştir. % olarak ifade edilen çimlenme oranlarında ArcSinus açısal transformasyon uygulandıktan sonra istatistiki değerlendirmeye alınmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Deneme-I

Deneme-I'de, acı sivri biberde, tohum ayırma ve kurutma yöntemlerinin çimlenme oranı ve tohum gücü üzerine etkisi $p<0.01$ düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). %93.50 ile en yüksek çimlenme oranı yıkayarak tohum ayırma+gölgede kurutmada elde edilmiştir. Bunu, %88.25 ile kuru tohum ayırma+gölgede kurutma takip etmiştir. Kuru tohum ayırma+güneşte kurutma çimlenme oranlarında azalmaya neden olmuştur. Acı biberde kontrollü bozulma testi sonuçları incelendiğinde, kuru tohum ayırma işlemlerinde gölgede kurutma (%79.75) güneşte kurutmaya göre (%63.50) tohum gücünde bir miktar iyileşme sağlasa da, %85.50 ile en yüksek tohum gücü yıkayarak tohum ayırma ve gölgede kurutmada belirlenmiştir. Ortalama çimlenme zamanı 5.48-5.60 gün arasında değişiklik göstermiş ve faktörlerin önemli etkisi belirlenmemiştir.

Kapya biberde, tohum ayırma ve kurutma yöntemlerinin çimlenme oranı, ortalama çimlenme zamanı ve tohum gücü üzerine istatistiki açıdan önemli etkisi Çizelge 2'de görülmektedir ($p<0.01$). %97.25 ile en yüksek çimlenme oranı yıkayarak tohum ayırma+gölgede kurutma faktöründen elde edilmiştir. Bunu, aynı istatistiki grupta yer alan %87.50 ile kuru tohum ayırma+gölgede kurutma ve %84.25 ile kuru tohum ayırma ve güneşte kurutma takip etmiştir. Kuru tohum ayırma işleminde gölgede ve güneşte yapılan kurutmalar, yıkayarak yapılan tohum ayırma işlemine göre (6.36 gün) ortalama çimlenme zamanının uzamasına neden olmuştur. Tohum gücü açısından bakıldığında, kapya biberde de acı sivri bibere benzer sonuçlar elde edilmiştir. Kuru tohum ayırma+güneşte kurutma %57.50 ile tohum gücünde önemli oranda azalmalara neden olmuştur. %74.25 ile kuru tohum ayırma+gölgede kurutma tohum gücünde bir miktar iyileşme sağlamış ancak en yüksek tohum gücü %80.50 ile yıkayarak tohum ayırma ve gölgede kurutma işleminden sağlanmıştır.

Tohum ayırma kurutma yöntemlerinin acı sivri biber ve kapya biberde tohum kalitesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesine yönelik elde edilen bulgular, faktörlerin tohum kalitesi üzerine etkide bulunduğunu ve çeşitler bazında genelde benzer sonuçların elde edildiğini göstermektedir. Her iki çeşitte, kuru tohum ayırma işleminde yapılan güneşte kurutmanın canlılık ve tohum gücünde önemli düşüklere neden olduğu belirlenmiştir. Belirtilen tohum ayırma yönteminde yapılan gölgede kurutma ile canlılık ve tohum gücü özelliklerinde artışlar sağlandığı tespit edilmiştir. Tohum kalitesi açısından, en iyi tohum ayırma kurutma yönteminin yıkayarak tohum ayırma ve gölgede kurutma olduğu gözlenmiştir. Tohumlarda kurutma işlemi sırasında, kurutma sıcaklığı ve kurutma sırasında tohum nem içeriği önem kazanmaktadır. Danenin kritik sıcaklığının aşılması halinde yüksek sıcaklıklar

embriyoda meydana getirecekleri zararlanmadan dolayı, sakıncalı olabilmektedir. Yüksek nem içerikli tohumlara başlangıçta düşük sıcaklık ile kurutma yapılması daha sonra kurutma sıcaklığının artırılması kurutma işleminde genel kural olarak belirtilmektedir (Anonim, 2007c). Buna göre, güneşte tohumların serilmesi suretiyle yapılan kurutma işleminde yüksek sıcaklıkların embriyoda zararlanmaya neden olabileceği düşünülmektedir. Yıkayarak tohum ayırma ve gölgede kurutma faktöründe ise yıkama uygulaması bir şekliyle kötü tohumların ayrılmasını sağlamaktadır. Elde edilen yüksek nem içerikli tohumlarda yapılan gölgede kurutma işleminin, tohum kalitesi üzerine olumlu etki ettiği düşünülmektedir. Benzer şekilde, kavunda yapılan çalışmada yıkayarak tohum ayırmanın kuru tohum ayırma işlemine göre yüksek çimlenme yüzdesi, düşük ortalama çimlenme zamanı ve yüksek tohum gücü sağladığı belirtilmektedir (Oluoch ve Welbaum, 1996). Kurutma sıcaklıkları ile ilgili olarak değişik türlerde yapılan çalışmalarda, yüksek sıcaklıklarda yapılan kurutmanın tohum kalitesinde azalmaya neden olduğu belirtilmektedir (Gowda ve ark., 1990; Indalsing, 1992; Dhanelappagol, 1994). Farklı tohum ayırma-kurutma yöntemleri ile ilgili olarak belirtilen bulgular çalışmamızda elde edilen verilerle benzerlik göstermektedir. Buna karşın, Baruah ve ark., (1996), domateste gölgede veya güneşte yapılan kurutma yönteminin tohum kalitesi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Çizelge 2. Acı sivri ve kapyalı biberde tohum ayırma-kurutma yöntemlerinin tohum kalitesine etkisi.

Table 2. The effect of seed extraction and drying methods on seed quality in hot and conic red pepper.

	Acı sivri biber (Hot pepper)		
	Çimlenme oranı Germination (%)	Ortalama çimlenme zamanı (gün) Mean germination time (day)	Tohum gücü Vigour (%)
K+Gü*	77,75 c 61,88**	5,60	63,50 c 52,84
K+Gö	88,25 b 70,05	5,54	79,75 b 63,27
Y+Gö	93,50 a 75,44	5,48	85,50 a 67,73
LSD(%5)	3,18	Ö.D.	3,32
CV(%)	3,5	0,6	8,7
	Kapyalı biber (Conic red pepper)		
	Çimlenme oranı Germination (%)	Ortalama çimlenme zamanı (gün) Mean germination time (day)	Tohum gücü Vigour (%)
K+Gü*	84,25 b 66,64	6,80 a	57,50 c 49,32
K+Gö	87,50 b 69,36	6,79 a	74,25 b 59,53
Y+Gö	97,25 a 80,56	6,36 b	80,50 a 63,83
LSD(%5)	3,41	0,17	3,17
CV(%)	3,8	0,2	10,3
*K+Gü:kuru tohum ayırma+güneşte kurutma (dry seed extraction and drying in the sun). K+Gö:kuru tohum ayırma+gölgede kurutma (dry seed extraction and drying in the shadow). Y+Gö:yıkayarak tohum ayırma+gölgede kurutma (seed extraction with water and drying in the shadow). ** İtalik rakamlar açısız transformasyon değerleridir (italic numbers are arcsin transformed percentage data).			

Çizelge 3. Acı sivri ve kapyalı biberde yöntem-I ve yöntem-II'nin tohum verimleri üzerine etkisi.
Table 3. The effect of method-I and method-II on seed yield in hot and conic red pepper.

	Acı sivri biber (Hot pepper)		Kapyalı biber (Conic red pepper)	
	Bitki başına tohum verimi (g) Seed yield plant ⁻¹	Dekara tohum verimi (kg) Seed yield da ⁻¹	Bitki başına tohum verimi (g) Seed yield plant ⁻¹	Dekara tohum verimi (kg) Seed yield da ⁻¹
Yöntem-I Method-I	16,4	66,4	7,8	31,6
Yöntem-II Method-II	16,1	65,4	7,9	32,4
LSD(%5)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
CV(%)	23	20	15	20

Deneme-II

Deneme-II'de, acı sivri ve kapyalı biberde, yıkayarak tohum ayırma ve gölgede kurutmanın yapıldığı yöntem-I ile makine ile tohum ayırma ve güneşte kurutma yapılan yöntem-II'nin tohum verimleri üzerine istatistiki açıdan önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3). Acı sivri biberde, bitki başına tohum verimi 16.1-16.4 g, dekara tohum verimleri 65.4-66.4 kg, kapyalı biberde, bitki başına tohum verimleri 7.8-7.9 g, dekara tohum verimleri ise 31.6-32.4 kg arasında değişmiştir.

Yöntem-II'de standart biber tohumu üretiminde yıkayarak tohum ayırma sonrası kurutma yapılan tohumlarda, selektör ile temizlik işleminin yapıldığı ve bu şekilde tohum olgunluğu bakımından geniş varyasyon gösteren tohum partilerinde olgunlaşmamış hafif tohumların bu şekilde ayırt edildiği belirtilmiştir. Bu nedenle selektör ile ön temizlik yapılmadan önce tohumlardan laboratuvar testleri için numune alınmış ve selektör ile temizlemenin tohumların kalitesinde hangi oranda iyileşme sağladığı belirlenmeye çalışılmıştır. Laboratuvar test sonuçları verilirken yöntem-II selektör öncesi ve selektör sonrası şeklinde ifade edilmiştir (Çizelge 4).

Acı sivri biberde yöntem-I ve yöntem-II'nin çimlenme oranı ve tohum gücü üzerine istatistiki açıdan önemli etkisi Çizelge 4'de görülmektedir ($p<0.01$). %97.75 çimlenme oranı ile yıkayarak tohum ayırma ve gölgede kurutma en yüksek çimlenme oranını vermiştir. Yöntem-II'de selektör ile yapılan ön temizlik tohumların çimlenme oranlarında artış sağlamış, selektör sonrası çimlenme oranı %79.50 iken selektör

öncesi %71.25 olarak belirlenmiştir. Tohum gücü verilerine bakıldığında, yöntem-II selektör öncesi ve sonrası aynı istatistiki grupta yer almış ve tohum gücünde azalmaya neden olmuştur. %87.50 ile yöntem-I tohum gücünün artmasını sağlamıştır. Ortalama çimlenme zamanı değerleri 4.75-5 gün arasında değişmiş ve yöntem-I ve yöntem-II'nin önemli etkisi belirlenmemiştir.

Kapya biberde, yöntem-I ve yöntem-II'nin tohum kalitesi üzerine etkileri acı sivri biber ile benzerlik göstermiştir. Çizelge 4'de görüldüğü gibi çimlenme oranı ve tohum gücü üzerine etkisi önemli ($p<0.01$) olarak belirlenirken, ortalama çimlenme zamanı üzerine istatistiki açıdan önemli bir etkisi olmamıştır. %89.50 çimlenme oranı ile Yöntem-I en yüksek değeri vermiştir. Yöntem-II'de selektör ile yapılan temizleme işleminin çimlenme oranı üzerine bir etkisi olmamış ve selektör öncesi ve sonrası tohumları aynı istatistiki grupta yer almışlardır. Tohum gücü değerlerinde yöntem-II azalmaya neden olmuş ve selektör öncesi (%62.75) ve sonrası (%72.75) tohumları aynı istatistiki grupta yer almıştır. %85.25 ile yöntem-I tohum gücünün artmasını sağlamıştır. Ortalama çimlenme zamanları 5.75-6 gün arasında değişmiştir.

Deneme-II'de elde edilen bulgular, her iki çeşitte, tohum verimleri açısından fark olmamasına rağmen, tohum kalitesi açısından yöntem-I'in yöntem-II'ye göre tohum kalitesini artırdığı yönündedir. Bu noktada, yöntem-I ile yöntem-II arasında kullanılan yöntemler açısından farklılık yaratan uygulamaların tohum kalitesi üzerine etkili olduğu düşünülmektedir. Her iki yöntemde yıkayarak tohum ayırma işlemi yapılmıştır. Ancak yöntem-I'de elle yapılan meyvenin kesilmesi işlemi, yöntem-II'de makine aracılığı ile yapılmıştır. Yöntem-I'de gölgede yapılan kurutma işlemi, yöntem-II'de güneşte yapılmıştır. Tohum kalitesi açısından meydana gelen farklılıkların büyük oranda güneşte kurutmadan kaynaklandığı düşünülmektedir. Geniş alanlarda yapılan üretimlerde tohum ayırma işleminde mekanizasyondan yararlanılması olağandır. Biber tohumu üretiminde tohum ayırma işleminde kullanılan makinenin tohum kalitesi üzerine olan etkileri bir bütünlük sağlaması açısından yapılacak bir çalışma ile belirlenebilir. Ancak güneşte kurutma işleminin yıkama işlemi sonrası yüksek nem içerikli tohumlarda zararlanmaya neden olacağı düşünülmektedir. Ayrıca yöntem-II'de tohum ayırma sonrası yapılan selektör ile ön temizleme işlemi ile tohumlarda kalite açısından belli oranda iyileşme sağlandığı gözlenmiştir.

Çizelge 4. Acı sivri ve kapy biberde yöntem-I ve yöntem-II'nin tohum kalitesi üzerine etkisi.

Table 4. The effect of method-I and method-II on seed quality in hot and conic red pepper.

		Acı sivri biber (Hot pepper)			Kapy biber (Conic red pepper)		
		Çimlenme oranı Germination (%)	Ortalama çimlenme zamanı (gün) Mean germination time (day)	Tohum gücü Vigour (%)	Çimlenme oranı Germination (%)	Ortalama çimlenme zamanı (gün) Mean germination time (day)	Tohum gücü Vigour (%)
Yöntem I Method I		97,75 a 81,62*	4,75	87,50 a 69,36	89,50 a 71,21	5,75	85,25 a 67,53
Yöntem II Method II	Selektör öncesi Before selector	71,25 c 57,61	5,00	68,50 b 55,91	66,00 b 54,35	6,00	62,75 b 52,43
	Selektör sonrası After selector	79,50 b 63,17	4,95	70,00 b 56,80	73,50 b 59,13	6,00	72,75 b 58,58
LSD(%5)		5,16	Ö.D	4,00	5,04	Ö.D	6,60
CV (%)		17,6	1,9	14,7	24,3	5,7	20,3

*İtalik rakamlar açışsal transformasyon değerleridir (italic numbers are arcsin transformed percentage data)

SONUÇ VE ÖNERİLER

Biber tohumu üretiminde, tohumu meyveden ayırmanın dışında bir şekilde kaliteli tohumların da seçilmesini sağlayan yıkayarak tohum ayırmanın en iyi tohum ayırma yöntemi olduğu sonucuna varılmıştır. Yıkayarak tohum ayırma sonrası yapılan gölgede kurutma işlemi tohum kalitesi üzerine olumlu etki yapmaktadır. Elle yıkayarak tohum ayırma ve gölgede kurutma yönteminin makineli tohum ayırma ve güneşte kurutma ile arasında verim açısından bir fark olmamasına rağmen tohum kalitesinde önemi avantajlar sağlamanın kurutma işleminin gölgede yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak yine de makine ile tohum ayırmanın tohum kalitesine etkisinin araştırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Yıkayarak tohum ayırma işleminden sonra nem içeriği yüksek olan tohumlarda çimlenme meydana gelme riskinden dolayı tohum neminin hızla düşürülmesi önemli olduğundan kurutma öncesi yüzey suyunun uzaklaştırılması önerilmektedir. Kuru tohum ayırma yönteminin tercih edilmesi durumunda ise gölgede kurutma ile güneşte kurutma işlemine göre belli kalite özelliklerinin sağlanabileceği, güneşte kurutmanın ise tohumlarda kalitenin azalmasına neden olduğu sonucuna varılmıştır.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Açıkğöz, N., M. E. Akbaş, A. Moghaddam ve K. Özcan. 1994. PC'ler İçin Veritabanı Esaslı Türkçe İstatistik Paketi: TARİST. s. 264-267. 1. Tarla Bitkileri Kongresi, 24-28.04.1994, Ege Ü. Z. F. Ofset Basımevi, Bornova, İzmir.
- Anonim. 2005. Ödemiş İlçesi Meteoroloji Müdürlüğü, 2004–2005 Yılına Ait Meteorolojik Veriler.
- Anonim, 2006. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer), (basılmamış), Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları, Ankara.
- Anonim, 2007a. Agriculture statistical databases, www.fao.org.
- Anonim, 2007b. Ülkesel Tohumluk Tedarik, Dağıtım ve Üretim Program, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Tohumculuk Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, 2007c. The Formal Seed Sector-Seed Processing, Storage and Marketing, www2.hu-berlin.de/agrar/ntoe/asia/lectures-phil/crop-prod/10/form-seed.pdf
- Anonymous. 1999. ISTA. International Rules for Seed Testing Rules, Seed Science and Technology, 24, Supplement, Zürich, Switzerland.
- Baruah, G. K. S., S. R. Paul, and R. K. Das. 1996. Effect of fruit maturity stages and drying methods on seed quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.), Annuals of Agricultural Research, 17 (3): 331-332.
- Bradford, K. J. 2004. Seed Production and Quality, College of Agricultural & Environmental Sciences, p: 31-57. <http://veghome.ucdavis.edu/>
- Dhanelappagol, M. S., S. D. Shashidhara, and G. N. Kulkarni. 1994. Effect of stage of harvesting and methods of drying of chilli fruits on seed quality, Karnataka-Journal-of-Agricultural-Sciences, 7: 136-39.
- Gowda, S. J., K. C. Talukdar, and H. Ramaiah, 1990. Effect of drying methods on seed quality in tomato (*Lycopersicon lycopersicum*). Seed Research, 18 (2): 126-129.

- Indalsingh, T. 1992. Drying temperature effects on hot pepper and melongene seed quality, Research in Crop Production, <http://www.caisnet.org/hotpepper/Tables/Breeds.htm>.
- Kavak, S., H. İlbi, B. Eser ve İ. Duman. 2004. Controlled Deterioration Test as Vigour Assessments in Pepper Sees Lots:I. Determination of Appropriate Seed Moisture Content, 3rd Balkan Symposium on Vegetables and Potatoes, 6-10 September 2004, Bursa.
- Kavak, S., H. İlbi ve B. Eser. 2005. Biber Tohumluk Partilerinde Tohum Gücünün Belirlenmesinde Kullanılacak Kontrollü Bozulma Testinin Optimizasyonu 2. Etkin Sıcaklık ve Sürenin Belirlenmesi, s. 74-75. II. Tohumculuk Kongresi, 09-11 Kasım 2005, Adana.
- Oluoch, M. O., and G. E. Welbaum. 1996. Effect of postharvest washing and post-storage priming on viability and vigour of six-year-old muskmelon (*Cucumis melo* L.) seeds from eight stages of development, Seed Science and Technology, 24 (2): 195-209.
- Paksoy, M. ve Ö. S. Uslu. 2006. Türkiye’de Kırmızı Biberin Pazarlanması ve Sorunları, <http://www.kahramanmarastarim.gov.tr/makaleler/makale1.htm>.
- Raymond, A. T. G. 1999. Vegetable seed production, Wallingford, Oxon, UK: CABI Pub., 1999.
- Vural, H., D. Eşiyok, İ. Duman. 2000. Kültür Sebzeleri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova-İZMİR, ISBN:975-97190-0-2, s. 293-306.
- Yanmaz, R. ve İ. Demir. 1998. Bazı Biber Çeşitlerinde Olgunluk Dönemi Ve Kurutma Sıcaklıklarının Tohum Kalitesine Etkileri, s. 93-98. II. Sebze Tarımı Sempozyumu, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, 28-30 Eylül 1998.