

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HASAT SONRASI OLGUNLAŞTIRMA UYGULAMASININ FARKLI
DÖNEMLERDE HASAT EDİLMİŞ HIYAR TOHUMLARININ KALİTESİNE ETKİSİ**

İrem KİTİŞ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2006**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

HASAT SONRASI OLGUNLAŞTIRMA UYGULAMASININ FARKLI DÖNEMLERDE HASAT EDİLMİŞ HIYAR TOHUMLARININ KALİTESİNE ETKİSİ

İrem KİTİŞ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İbrahim DEMİR

Bu çalışma 2004 yılında, yarı olgun, olgun ve aşırı olgun, 2005 yılında olgun ve aşırı olgun devrede hasat edilen hıyar (*Cucumis sativus* c.v. Beith Alpha) tohumlarında, farklı sıcaklık ve süreler kullanılarak hasat sonrası olgunlaştırma uygulamasının tohum kalitesi üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Denemede A.Ü.Z.F. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Araştırma ve Deneme Parselleri'nde yetiştirilen bitkilerden elde edilen tohumlar kullanılmıştır. Uygulamalar Tohum Bilimi Laboratuvarı'nda yürütülmüştür. Tohumlar 5, 15, 25 ve 35 derece sıcaklıklarda 1. yıl 80. güne kadar, 2. yıl 40. güne kadar ağzı kapalı kavanozlarda muhafaza edilmiştir. Kalite (çimlenme, kontrollü yaşlandırma, elektriksel iletkenlik, tohum kuru ağırlığı ve fide çıkışı) testleri depolamanın 1. yıl 10, 20, 40 ve 80. günlerinde, 2. yıl 10, 20, 30 ve 40. günlerinde uygulanmıştır. Uygulamaların sonuçlarına bakıldığında, hasat sonrası tohum olgunlaştırması için en uygun depolama sıcaklığı ve depolama süresi kombinasyonlarının, 2004 yılı için 25 derecede 20-40 gün, 2005 yılı için ise yine 25 derecede 10-20 gün olduğu saptanmıştır.

2006, 38 sayfa

Anahtar Kelimeler: Hıyar, hasat sonrası olgunlaştırma, tohum olgunluğu, çimlenme

ABSTRACT

Master Thesis

THE EFFECT OF AFTER-RIPENING TREATMENT ON QUALITY OF SERIALY
HARVESTED CUCUMBER SEEDS DURING DEVELOPMENT

İrem KİTİŞ

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Science Enstitute
Horticulture Department

Supervisor: Prof. Dr. İbrahim DEMİR

This work was carried out in order to find the effect of after-ripening treatment of various combinations of temperature and periods on seed quality of half-mature, mature and over mature in 2004, mature and over mature lots in 2005 in cucumber (*Cucumis sativus* cv. Beith Alpha).

Research was done on seeds harvested from plants grown in the experimental field of Horticulture Department. Seed quality tests were conducted in seed science laboratory. Cucumber seeds were stored at 5, 15, 25 and 35 degree Celcius until 80 in the first, and until 40 days in the second year. Seed quality tests (germination, controlled deterioration, electrical conductivity, seed weight, emergence) were carried out on seeds taken from the storage at 10, 20, 40 and 80 days in 2005, 10, 20, 30 and 40 days in 2005. The optimum after-ripening effect was observed in seeds stored at 25 degree Celcius for 20-40 days in 2004, 10-20 days for 2005.

2006, 38 pages

Key Words: Cucumber, after-ripening, seed maturity, germination

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımı yönlendiren danışman hocam sayın Prof. Dr. İbrahim DEMİR'e, çalışmalarım süresince maddi manevi desteklerini esirgemeyen kıymetli hocam sayın Prof. Dr. H. Hüseyin GEÇİT'e, çalışmalarım sırasında önemli katkılarda bulunan Araş. Gör. Özgür KOŞKAN'a,

laboratuarda birlikte çalıştığım tüm arkadaşlarıma, çalışmalarım süresince birçok fedakarlıklar göstererek beni destekleyen aileme teşekkür ederim.

İrem KİTİŞ
Ankara, Eylül 2006

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi

ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	9
3.1 Materyal	9
3.2 Yöntem	9
3.2.1 Bitki Yetiştirme ve Tohum Hasadı	9
3.2.2 Tohum Kalite Testleri	10
3.2.2.1 Canlılık testleri	10
3.2.2.2 Kök uzunluğu	11
3.2.2.3 Tohum ağırlığı	11
3.2.2.4 Çimlenme hızı	12
3.2.2.5 Kontrollü yaşlandırma testi	12
3.2.2.6 Elektriksel iletkenlik testi	12
3.2.2.7 Fide çıkış testi	14
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	14
4.1 2004 Yılı Sonuçları	14
4.1.1 Canlılık testi	15
4.1.2 Çimlenme hızı	16
4.1.3 Canlılık testi normal fide oranı	17
4.1.4 Kök uzunluğu	18
4.1.5 Kontrollü yaşlandırma testi	19
4.1.6 Kontrollü yaşlandırma testi normal fide oranı	20
4.1.7 Elektriksel iletkenlik	21
4.1.8 Tohum ağırlığı	22
4.2 2005 Yılı Sonuçları	22
4.2.1 Canlılık testi	23
4.2.2 Çimlenme hızı	24
4.2.3 Canlılık testi normal fide oranı	25
4.2.4 Kontrollü yaşlandırma testi	26
4.2.5 Kontrollü yaşlandırma testi normal fide oranı	27
4.2.6 Fide çıkış testi	28
4.2.7 Fide çıkış hızı	30
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	34
6. ÖNERİLER	35
KAYNAKLAR	36
ÖZGEÇMİŞ	38

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C	Celcius
cm	Santi metre
da	Dekar
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilo gram
μ	Mikro
m ²	Metre kare

mg	Mili gram
ml	Mili litre
P< 0.05	% 5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı
S	Siemens
%	Yüzde
<	Küçük
≤	Küçük eşit
±	Artı eksi
A.Ü.Z.F.	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
dpa	Çiçeklenmeden Sonra Gün
LSD	En Küçük Anlamlı Fark
ISTA	Uluslar Arası Tohum Test Birliği
OÇS	Ortalama Çimlenme veya Çıkış Süresi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Normal çimlenmiş hıyar fideleri.....	11
Şekil 3.2 Anormal çimlenmiş hıyar fideleri.....	11

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Türkiye’de 2000-2004 yılları arasında hıyarın verimi (kg/da), üretim miktarları (ton) ve yetiştirilme alanı (ha).....	1
Çizelge 3.1 Denemede uygulanan tohum ekimi, fide şaşırtma, çiçek etiketleme ve hasat tarihleri.....	9
Çizelge 4.1.1 Yarı olgun, olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C’de 10, 20, 40 ve 80 gün depolamanın tohum canlılığına etkisi.....	15
Çizelge 4.1.2 Yarı olgun, olgun ve aşırı olgun hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C’de 10, 20, 40 ve 80 gün depolamanın çimlenme hızına etkisi (gün).....	16
Çizelge 4.1.3 Yarı olgun, olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C’de 10, 20, 40 ve 80 gün	

depolamanın normal fide oranına etkisi.....	17
Çizelge 4.1.4 Yarı olgun, olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C' de 10, 20, 40 ve 80 gün depolamanın fide kök uzunluğuna etkisi.....	18
Çizelge 4.1.5 Yarı olgun, olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C'de 10, 20, 40 ve 80 gün depolamanın kontrollü yaşlandırma sonrasındaki tohum canlılığına etkisi.....	19
Çizelge 4.1.6 Yarı olgun, olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C'de 10, 20, 40 ve 80 gün depolamanın kontrollü yaşlandırma sonrasındaki normal fide oranına etkisi.....	20
Çizelge 4.1.7 Yarı olgun, olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C'de 10, 20, 40 ve 80 gün depolamanın elektriksel iletkenlik seviyesine etkisi ($\mu\text{scm}^{-1}\text{g}^{-1}$).....	21
Çizelge 4.1.8 Yarı olgun, olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C'de 10, 20, 40 ve 80 gün depolamanın 10 tohum bazında tohum kuru ağırlığına etkisi (mg).....	22
Çizelge 4.2.1 Olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C'de 10, 20, 30 ve 40 gün depolamanın tohum canlılığına etkisi.....	23
Çizelge 4.2.2 Olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C'de 10, 20, 30 ve 40 gün depolamanın çimlenme hızına etkisi (gün).....	24
Çizelge 4.2.3 Olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C'de 10, 20, 30 ve 40 gün depolamanın normal fide oranına etkisi.....	25
Çizelge 4.2.4 Olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C'de 10, 20, 30 ve 40 gün depolamanın kontrollü yaşlandırma sonrasındaki tohum canlılığına etkisi.....	26
Çizelge 4.2.5 Olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C'de 10, 20, 30 ve 40 gün depolamanın kontrollü yaşlandırma sonrasındaki normal fide oranına etkisi.....	27
Çizelge 4.2.6 Olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C'de 10, 20, 30 ve 40 gün depolamanın fide çıkış oranına etkisi.....	28
Çizelge 4.2.7 Olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C'de 10, 20, 30 ve 40 gün depolamanın fide çıkış hızına etkisi (gün).....	29
Çizelge 5.1 2004 yılında yapılan uygulamalardan en yüksek kaliteyi sağlayan kombinasyonlar.....	33
Çizelge 5.2 2005 yılında yapılan uygulamalardan en yüksek kaliteyi sağlayan kombinasyonlar.....	34

1. GİRİŞ

Sebzelerin insan beslenmesindeki öneminin anlaşılmasından sonra, bütün dünyada sebzeler üzerindeki araştırmalar yoğunlaşmıştır. Özellikle bitki ışlahının sağladığı yararların tespitinden sonra sebzeler üzerinde yapılan çalışmaların yoğunluğu artmıştır. Türkiye hıyar üretiminde Dünya lkeleri arasında in, İnan ve ABD ile birlikte ilk 4 ülke arasındadır (Anonim 2004). Ülkemizde yaklaşık 24 milyon ton sebze üretilmekte, bunun 1.7 milyon tonunu hıyar oluşturmaktadır (Anonim 2004).

Çizelge 1.1 Türkiye’de 2000-2004 yılları arasında hıyarın verimi (kg/da), üretim miktarları (ton) ve yetiştirilme alanı (ha) (Anonymous 2004)

Hıyar ve turşuluk	Yıl				
	2000	2001	2002	2003	2004
Türkiye					
Verim (kg/da)	285.156	294.915	278.333	296.667	296.667
Üretim(ton)	1.825.000	1.740.000	1.670.000	1.780.000	1.780.000
Yetiştirilme alanı (ha)	64.000	59.000	60.000	60.000	60.000

Türkiye’nin hıyar üretimi, toplam sebze üretiminin %7.04’n oluşturmaktadır (Anonim 2004). Ülkemizin Dünya retimindeki payı ise %4.35 düzeyindedir (Anonymous 2004). Ülkemizde son yıllarda yaklaşık 60000 ha alan üzerinde 1.8 milyon ton hıyar üretimi yapılmaktadır (Anonymous 2004).

Hıyar yetiştiriciliğindeki bu artışla beraber, tarımsal açıdan üzülmesi gereken problemler de artmaktadır. Tarım alanlarını genişletmenin zorluğu sebebiyle birim alandan daha fazla miktarda ve daha kaliteli ürün almak önem taşımaktadır. Dolayısıyla yüksek kalitede tohum üretimi ve tohum kalitesini artırma konusundaki çalışmalar ciddi bir öneme sahiptir. Tohum kalitesini meydana getiren faktörler, bitkinin yetiştirilmesinde kullanılan tohum, toprak özellikleri, iklim şartları, bitkinin beslenme durumu, hasat dönemi, hastalık ve zararlıların etkisi, hasat sonrası depolama koşulları (tohumun nem içeriği, ortam nemi, depo sıcaklığı, oksijen) şeklinde sıralanabilir. Bu

faktörlerin olumsuzluğuna ve durumuna bağlı olarak elde edilen tohumlarda düzensiz çıkış ve cılız gelişme meydana gelebilmektedir.

Hasat sonrası olgunlaştırma tohum kalitesini artırmaya yönelik uygulamalardan biridir. Hasat sonrası olgunlaştırma (After- ripening) özellikle buğday, arpa gibi buğdaygillerde görülen ve hasattan sonra tohumun belirli bir dönem depolanması sonucu canlılığında ve kalitesinde artışa sebep olan fizyolojik bir olaydır (Black and Bewley 1985). Sebze türlerinin büyük bir çoğunluğunda hasat sonrası olgunlaştırma uygulamasının etkisi saptanmamış olmakla beraber, özellikle kabakgillerde hasat sonrası yapılan depolama sürecinde tohum kalitesinin yükseldiği belirtilmektedir. Nerson and Paris (1988) yarı olgun hasat dönemindeki kavun tohumlarının 10 °C'de %45 oransal nemde 6 ay depolanmaları sonucunda canlılıklarının %22'den %51'e, bu sürenin uzatılması ile de %92'ye çıktığını ortaya koymuştur. Nerson (2002) karpuzda yapmış olduğu bir diğer çalışmada aynı ortamlarda olgun ve yarı olgun meyvelerden alınan tohumlarda 6 aylık depolamanın tohum canlılığını depolama öncesine göre %25 oranında artırdığını belirlemiştir. Yine aynı türde, tohumların %7.2 nemde 30 ve 60 gün 30 °C'de tutulmasının ardından yapılan tohum depolamada uygulama yapılanların uygulama yapılmayanlara göre depo ömrünün önemli düzeyde uzadığı, hasat sonrası olgunlaştırma uygulamasının karpuzda tohum kalitesi açısından önemli avantajlar getireceği ancak bu konuya yönelik araştırmaların devam etmesi gerektiği ifade edilmiştir (Demir and Van De Venter 1999). Belirtilen araştırmalarda hasat sonrası olgunlaştırma uygulamalarının olumlu etkilerinin saptanmasına rağmen bu etkilerin uygulama sıcaklığı, süre ve olgunlaşma düzeyi ile ilişkisi açıklanamamıştır. Buna karşın Ellis *et al.* (1985) and Weston *et al.* (1992) hasat sonrası olgunlaştırma uygulamalarının etkisinin tohumların maruz kaldığı sıcaklığa, süreye ve uygulama öncesi olgunluk düzeyleri ile yakından ilgili olduğunu belirtmişlerdir.

Hıyar gibi sürekli çiçeklenen, dolayısıyla hasat sonrası tohum olgunlukları arasında farklılıkların gözlendiği, döllemeye bağlı olumsuzluklardan kaynaklanan boş ya da zayıf embriyolu tohum gelişiminin sıkça görüldüğu türlerde, hasat sonrası olgunlaştırma uygulamaları belirtilen arazlı tohumların gelişimlerini tamamlamalarına ve dolayısıyla da popülasyonun genel kalitesinin artırılmasına olanak sağlayabilir. Ayrıca sonbahar

dönemi ser içi hıyar hibrit tohum üretiminde kullanılan saf hatların ya da melez tohumların üretimleri ısıtmanın yapılmadığı periyoda ve serin döneme karşılık geldiğinden elde edilen tohumlarda yeterli olgunlaşmanın olmaması sebebiyle çimlenmede düzensizliklerle karşılaşılabilir. Bunun bir sebebi, kısalan günler ve düşen sıcaklıkla beraber tohum olgunlaşmasının yavaşlaması ve buna bağlı yetersiz embriyonik gelişmelerdir. Bir diğer nedeni ise sürekli çiçeklenen bir özelliğe sahip olan hıyarda farklı boğumlardan oluşan çiçeklerin gelişmesinden elde edilen yarı olgun, olgun ve aşırı olgun meyvelerdeki tohumların kaliteleri arasındaki farklar ve hasat sonrası olgunlaşma gereksinimleridir.

Bu çalışma yarı olgun, olgun ve aşırı olgun önemde hasat edilmiş hıyar tohumlarına farklı sıcaklık ve süreler kullanılarak uygulanan hasat sonrası olgunlaştırma uygulamasının tohum kalitesine etkisini incelemek amacıyla A.Ü.Z. F. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda yürütülmüştür. Tohum hasadından ekim dönemine kadar geçen evrede hasat sonrası olgunlaştırma uygulaması ile tohum kalitesinin artırılma olanakları araştırılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Tohum hasat yöntemlerinin ve hasattan depolamaya kadarki süreçte yapılan işlemlerde kullanılan yöntemlerin, hıyar tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada tohum hasadındaki meyve olgunluğunun, tohum ayırmadaki fermentasyon süresinin, tohum depolama süresinin, çimlenme sıcaklığının, çimlenme yüzdesini ve hızını belirgin şekilde etkilediği belirtilmiştir. Uzun fermentasyon sürelerinin, tohumların 15 ve 20 °C’de çimlenmesine etkili olduğu, fakat 25 °C’de ise etkinin daha az olduğu saptanmıştır (Edwards *et al.*1986).

Hıyar tohumlarının, hasat sonrası olgunlaştırma ve oluşumunun, fizyolojik ve biyolojik özelliklerinin araştırıldığı bir diğer çalışmada, Uzbeksil 740 ve Margelonskil 822 kültür çeşitleri kullanılmıştır. Bu denemede tohumlar meyve tutumundan 20, 30, 40 ve 50 gün sonra hasat edilmiştir. 0, 10, 15 ve 20 gün 20-25 °C’de ve %60-65 oransal nemde olgunlaştırılmıştır. En iyi sonuçların meyve tutumundan 40 gün sonra alınan tohumlarda ve 10 ve 15 günlük olgunlaştırma sonrasında görüldüğü tesbit edilmiştir (Buriev 1987).

Meyve yaşının, fermentasyon süresi ve depolamanın, kabakgil tohumlarının çimlenme yeteneği üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada, çimlenme yeteneğinin tozlanmadan 49-54 gün sonra alınan tohumlarda en iyi düzeyde olduğu, fermentasyonun olgun olmayan tohumlarda olumsuz etkiye sahip olduğu, depolamanın hıyar (*Cucumis sativus* L. Beith Alpha), kavun (*Cucumis melo* L. Noy Yizre’el) ve kabak (*Cucurbita pepo* L. Vegetable Spagetti)’ın olgun olmayan tohumlarını olumsuz biçimde etkilediği, fakat olgun olmayan karpuz (*Citrullus lanatus* L. Matsum & Nakai Sugar Baby) tohumlarının çimlenmesine yararlı etkide bulunduğu tesbit edilmiştir (Nerson and Paris 1988).

Meyve yaşı ve tohum ayırma yöntemlerinin, kabakgil tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerinin incelendiği bir diğer çalışmada, hıyar (*Cucumis sativus* L. NK 2002), kavun (*Cucumis melo* L. P6a-3-53-91) ve karpuz (*Citrullus lanatus* L. Matsum & Nakai, Sugar Baby) tohumlarının tozlanmadan 35 gün sonra tam çimlenme yeteneğine ulaştığı, fakat kabak (*Cucurita pepo* L. Precocious True French)’ın daha uzun bir döneme ihtiyaç duyduğu, fermentasyonun ve kurutmanın hıyar, kavun ve karpuzun olgunlaşmamış

tohumlarının çimlenme yeteneğinin gelişmesi için önemli olduğu, kurutma ve yıkamanın kabak tohumlarının çimlenme yeteneğini geliştirdiği, hıyar, kavun ve karpuz tohumlarının yıkanmasının çimlenme hızını arttırdığı, ayırma öncesi depolamanın çimlenme yeteneği üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur (Nerson 1991).

Kavun tohumunda olgunlaşmanın ve yaşlanmanın, sıcaklık ve su potansiyeline göre çimlenme tepkileri üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, maksimum tohum canlılığını elde etmek için olgunlaştırma gerektirip gerektirmediğini belirlemek amacıyla depolama koşullarının, gelişmekte olan kabak tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri incelenmiştir. Tozlanmanın 35 gün sonrasında 60 gün sonrasına kadar tohumlar 5'er gün aralıklarla hasat edilmiş, yıkanmış, kurutulmuş, %3.3-19 nem içeriğinde, 6, 20 ve 30 °C'lerde bir yıla kadar depolanmıştır. Çimlenme testleri 15, 20, 25 ve 30 °C'lerde uygulanmıştır. Sonuç olarak ≤ 20 °C'de, < 6.5 tohum nemi içeriğinde bir yıl depolamanın çimlenme oranlarını ve hızlarını 20 °C'de belirgin şekilde arttırdığı, olgun olmayan tohumların %3-5 nem içeriğinde 30 °C'de depolamada en iyi sonucu verdiği belirtilmiştir (Welbaum and Bradford 1991).

Hıyarda yapılan çalışmada, çiçeklenmeden 55-60 gün sonra hasat edilen meyvelerden alınan tohumların 28 ± 2 °C'de üç gün kurutulduğu, 4, 17, 27, 37 ve 47 °C'lerde depolandığı, depolamanın 0, 30, 45, 60, 75, 90, 120, 150 ve 180. günlerinde örneklerin alınıp nemli ortamda, karanlıkta 29 °C'de 10 gün çimlendirildiği ve sonuç olarak 4 °C'de depolanarlarda hiç çimlenme olmadığı, en yüksek çimlenmenin 47 °C'de 30 gün depolanarlardan sağlandığı belirtilmiştir (Weston *et al.* 1992).

Meyve yaşının, meyve ve tohum depolamanın ve fermentasyonun tohum ağırlığına, çıkışa ve canlılığa etkisinin incelendiği çalışmada, tozlanmadan 45 gün sonra hasat edilen meyvelerin tohumlarında çıkış oranı %100'e ulaşmıştır. Tozlanmadan 30-40 gün sonra hasat edilmiş meyvelerin tohumları 15-20 gün depolanmış ve bu tohumların ağırlıkları ve çıkışları fark edilir düzeyde artmıştır. Tohum depolamanın ilk 3 ayı boyunca çıkış gelişmiştir. 48 saatlik fermentasyon tohumlara zarar vermemiş aksine çıkışı olumlu yönde etkilemiştir (Lepe *et al.* 1993).

Mor kozalak çiçeklerinde yapılan çalışmada, altı tohum partisinin alınıp iki sıcaklık rejiminde (27 °C’de sürekli ve 8 saat 30 °C, 16 saat 20 °C olmak üzere dönüşümlü) çimlendirildiği, sonuç olarak dönüşümlü sıcaklıkların çimlenmeyi geliştirdiği, fizyolojik olgunlukta hasat edilen tohumların kuruma öncesi çimlenme yüzdesin yüksek olduğu ve kuruma sonrası depolamanın bir yıl sonrasında bile düşmediği saptanmıştır (Wartidiningsih and Geneve 1994).

Demir and Yanmaz’ın (1994) yılında A.Ü.Z.F. Bahçe Bitkileri Bölümü’nde *Cucumis sativus* c.v. Beith Alpha ile yapmış oldukları çalışmada, tohum nemindeki, kuru ağırlığındaki, çimlenme yeteneğindeki ve canlılığındaki değişiklikleri, tohumların gelişimi süresince incelemişler ve hıyar tohumlarının tozlanmadan 39 ve 43 gün sonra, yüksek çimlenme yeteneği ve gücüne sahip olarak hasat edilebileceğini belirtmişlerdir.

Karpuz (*Citrullus vulgaris* L. cv. Crimson Sweet), kavun (*Cucumis melo* L. cv. kirkagac), hıyar (*Cucumis sativus* L. cv. Beith Alpha) tohumları için en uygun hızlı yaşlandırma testi koşullarının belirlenmesi ve canlılık eğrilerinin yapılması için A.Ü. Z.F. Bahçe Bitkileri Bölümü’nde yürütülen çalışma ile, %17 nem içeriği ile 50 °C sıcaklığın kabakgil tohumları için iyi bir tohum yaşlandırma testi koşulu olarak kullanılabilmesi ve yaşlanma periyodunun hıyarda 3, karpuzda 6 ve kavunda 10 güne kadar olması gerektiği saptanmıştır (Yanmaz *et al.* 1996).

Stellaria media (L.)’da yapılan çalışmada tohum yaşının yeni hasat edilmiş ile 5 yıla kadar kuru depolanmış arasında değiştiği, (5-25 °C) beş sabit sıcaklıkta çimlenme testi yapıldığı, en düşük çimlenme oranının ve en uzun çimlenme süresinin taze hasat edilmiş tohumlarda gözlendiği, en yüksek çimlenmenin 3 yıl depolanmış tohumlarda olduğu, maksimum çimlenmenin ise kontrol tohumlarda meydana geldiği belirtilmiştir (Grundy 1997).

Karpuzda tohum olgunluğunun, ayırma yöntemlerinin ve depolama süresinin çimlenme yeteneği üzerine etkileri incelenmiş, sonuçta olgun tohumların çimlenme yeteneklerini, depolama periyodunun 10 yıl sonrasına kadar koruduğu, buna karşın yarı olgun ve olgun olmayan tohumların çimlenme yeteneklerinin depolamanın 5-6 yıl sonrasında

düştüğü, fermentasyon ile tohum ayırma yönteminin sadece yarı olgun ve olgun olmayan tohumların çimlenmesini geliştirdiği, depolamadan 6 ve 12 ay sonra tohum kabuğunu ayırmanın çimlenmeyi belirgin şekilde artırdığı, olgun olmayan tohumların olgun tohumlara göre daha fazla su absorbe ettiği belirtilmiştir (Nerson 1998).

Hıyarda tohum yaşının ve hasat sonrası periyodun depolanmış tohumlara etkisinin araştırıldığı çalışmada, meyveler tozlanmanın 15 gün sonrasında 45 gün sonrasına kadar hasat edilmiş, tohum ayırmadan önce oda sıcaklığında 0, 5, 10 ve 15 gün depolanmıştır. Tohumlar oda sıcaklığında kurutulmuş ve 2-3 yıl depolanmıştır. Tohum depolamanın öncesinde ve sonrasında örnekler alınarak çimlenme ve güç testleri uygulanmıştır. Sonuçta, olgun olmayan tohumların meyve depolanmadan iki yıl çimlenme göstermediği, olgun ve olgun olmayan tohumların hasat sonrası meyve depolamanın 10-15. gününde yüksek çimlenme oranına sahip olduğu , üç yıl depolama sonrası %70'den fazla yüksek çimlenme gösterdiği tesbit edilmiştir (Barbedo *et al.* 1999).

Karpuzda yapılan bir çalışmada tohumlar %7.2 nem içeriğinde 30 ve 60 gün 30 °C'de depolanmıştır. Bir diğer grup ise 0 °C'de depolanmıştır. Ardından, tohum nemi %10 ile 18 arasında dengelenerek tohumlar 40 °C'de hermetik olarak depolanmışlardır. Sonuç olarak 30 °C'de depolanmış tohumların 0 °C'de depolanana göre daha uzun süre hayatta kaldıkları belirlenmiştir (Demir *et al.* 1999).

Bamyada yapılan bir çalışmada, tohumlar tozlanmadan 36, 39, 43, 46, 50, 58 gün sonra hasat edilmiştir. Tohumlara iki gün 50 °C sıcak uygulaması yapılmış ve bu uygulama tohumların çimlenme oranını artırmıştır. Tozlanmadan 58 gün sonra hasat edilmiş tohumlar uygulamaya en olumlu sonucu vermişlerdir (Demir 2001).

Adaçayında yapılan çalışmada farklı zamanlarda hasat edilen tohumların nemlerinin %2.3 ile %9.0 arasında değiştiği, yapılan testler sonucunda %5-6 neme sahip tohumların en yüksek ve en hızlı çimlenme oranına sahip olduğu, depolama sonrasında fide çıkış gücünün arttığı belirtilmiştir (Bai *et al.* 2001).

Şeker pancarında yapılan çalışmada, tohumların haftalık aralıklarla, ticari hasat zamanından üç hafta öncesinden bir hafta sonrasına kadar hasat edildiği, hemen hasat sonrası taze tohumlara çimlenme testlerinin uygulandığı, tohumların diğer bir bölümünün 18-22°C oda sıcaklığında kurutulup depolandığı, depolama süresince haftada beş kez olmak üzere alınan örneklere çimlenme testleri uygulandığı, altı ay depolamadan sonra tohumlara kontrollü bozulma testi uygulandığı ve sonuç olarak ticari hasat zamanından bir hafta sonrasında alınan tohumlarda çimlenme yüzdesinin en yüksek olduğu belirtilmiştir (Sliwinska 2003).

Bezelyede yapılan çalışmada, farklı nem içeriklerinde hasat edilen tohumlarda fizyolojik olgunluktan sonra tohum gücünün ortaya çıktığı, olgunluktan sonra tohum gücünün devam ettiği ve hasat geciktirildiğinde tohum gücünün düştüğü, en yüksek tohum gücünün tohum nemi en düşük olduğunda gözlemlendiği belirtilmiştir (Sıddık and Wright 2003).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

Araştırmada hıyar (*Cucumis sativus* cv. Beith Alpha) tohumları kullanılmıştır. Tohumlar A.Ü.Z.F. Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Deneme parselinde 2004 ve 2005 yılları Mayıs ve Ağustos ayları arasında yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir.

3.2 Yöntem

3.2.1 Bitki yetiştirme ve tohum hasadı

Araştırma 2004-2005 yıllarında A.Ü.Z.F. Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yürütülmüştür. 2004 yılının Nisan ayında tohumlar ısıtmasız seraya viyollere ekilerek 15 Mayıs 2004 tarihinde araziye şaşırtılmıştır. Yetiştiricilik ilk yıl düze ekim, ikinci yıl ise geniş masuralara ekim şeklinde yürütülmüştür. İlk yıl 250 m² (1m x 1.5m) alana, ikinci yıl 250 m² (1m x 1m) alana şaşırtılmıştır.

Çizelge 3.1 Denemede uygulanan tohum ekimi, fide şaşırtma, çiçek etiketleme ve hasat tarihleri

Kültürel işlem	2003- 2004 yılı	2004- 2005 yılı
Tohum ekimi	20 Nisan	20 Nisan
Fide şaşırtma	15 Mayıs	15 Mayıs
Çiçek etiketleme	20 Haziran- 1Temmuz	20- 27 Haziran
Hasatlar		
Yarı olgun	26 Temmuz	
Ogun	3 Ağustos	3 Ağustos
Aşırı olgun	10 Ağustos	10 ağustos

Tam çiçeklenme döneminde dışı çiçekler etiketlenmiştir. Etiketlemede her olgunluk dönemi için 4 gün boyunca etiketleme yapılmıştır. Her bir olgunluk dönemi için etiketleme süresi mümkün olduğunca kısa tutulmuştur. İlk yıl meyveler tam çiçeklenmeden 25-27 (yarı olgun), 36-38 (olgun) ve 48-50 (aşırı olgun) gün, ikinci yıl ise tam çiçeklenmeden 36-38 (olgun) ve 48-50 (aşırı olgun) gün sonra hasat

edilmişlerdir (Çizelge 3.1). Hasat edilen meyveler aynı gün Tohum Bilimi laboratuvarında yıkanmış ve ayrıştırılmıştır. Elle meyveden alınan tohumlar, meyve pulpu ile birlikte plastik kaplara koyulmuş, üzerine su ilave edildikten sonra ağzı kapatılarak 25 °C’de 72 saat fermentasyona bırakılmıştır. Fermente olan tohumlar yıkanarak pulptan ayrılmış ve bezlerin üzerine serilerek 25 °C’de yaklaşık 48 saat kurutulmuştur. Kurumuş tohumları nem içeriği, örneklerin 130 °C’de 1 saat tutulması ile yıllara göre sırasıyla yarı olgun %7, olgun %7-8.5, aşırı olgun %7-9.9 olarak saptanmıştır (Ista 1985). İkinci yıl yarı olgun tohumlar çimlenmelerindeki düşüklük nedeniyle denemeye alınmamıştır. Tohumlar 5, 15, 25 ve 35 °C’lerde farklı sürelerde depolanmak üzere lotlara ayrılarak ağzı kapaklı kavanozlara etiketlenerek konulmuştur.

Tohumlar İlk yıl 80, ikinci yıl ise 40 güne kadar depolanmışlardır. Kalite testleri için İlk yıl (2004) depolamanın 10, 20, 40 ve 80. günlerinde, ikinci yıl (2005) 10, 20, 30 ve 40. günlerinde depodan alınarak tohum kalite testleri uygulanmıştır. 5 °C’de depolanan tohumlar kontrol olarak değerlendirilmiştir.

3.2.2 Tohum kalite testleri

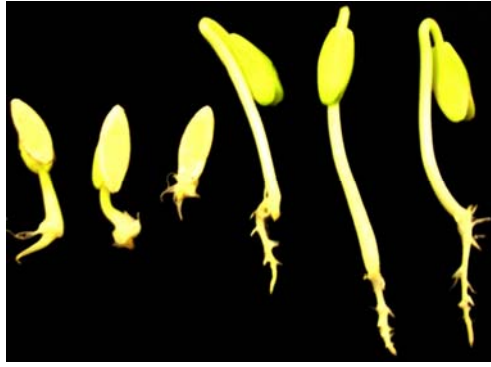
Her süre, sıcaklık ve olgunluk seviyesinde aşağıda belirtilen kalite testleri yapılmıştır.

3.2.2.1 Canlılık testleri

İlk yıl her süre ve sıcaklık kombinasyonundan 25 tohum/tekerrür bazında 3 tekerrürlü, ikinci yıl her kombinasyondan 50 tohum/tekerrür bazında 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Tohumlar filtre kağıtları (Filtrak, GmBH) arasında 25 °C’de 8’er gün boyunca çimlendirilerek, günlük sayım yapılmıştır. Günlük sayımlarda kökçüğün 2 mm çıkışı çimlenme kriteri olarak alınmıştır. 8. günde ise normal çimlenme oranı saptanmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Normal çimlenmiş hıyar fideleri



Şekil 3.2 Anormal çimlenmiş hıyar fideleri

3.2.2.2 Kök uzunluğu

İlk yıl canlılık testinin 4.gününde çimlenmiş olan tüm fidelerin kök uzunlukları ölçülmüş ve cm olarak ifade edilmiştir. Sonuçların anlamlı olmaması sebebiyle ikinci yıl kök uzunluğu ölçümü yapılmamıştır.

3.2.2.3 Tohum ağırlığı

İlk yıl her kombinasyondan 10 tohum/tekerrür bazında 2 tekerrürlü olarak değerlendirilmiştir. Tohumların kabukları ayrıldıktan sonra embriyo ve endosperm 80 °C'de 24 saat kurutulup, kuru ağırlığı belirlenmiştir. 10 Tohum bazında mg olarak ifade edilmiştir. İkinci yıl ise ilk yıl sonuçlarının anlamlı olmaması sebebiyle yapılmamıştır.

3.2.2.4 Çimlenme hızı

Tohumların çimlenme hızları Ellis and Roberts (1980)'e göre aşağıda verilen formül kullanılarak belirlenmiştir.

$$\frac{\sum n.D}{\sum n}$$

n: D günde çimlenen tohum sayısı

D: Çimlenmenin başlamasından itibaren geçen gün sayısı

3.2.2.5 Kontrollü yaşlandırma testi

İlk yıl tohumlar 45 °C'de %20 tohum neminde 6 gün yaşlandırıldıktan sonra 3 tekerrürlü 25'er tohum üzerinden çimlendirilerek normal çimlenme oranındaki değişim gözlenmiştir. İkinci yıl da benzer olarak tohumlar 45 °C'de %20 tohum neminde 6 gün yaşlandırılmış ve 3 tekerrürlü 50'şer tohum üzerinden çimlendirilerek normal çimlenme oranındaki değişim gözlenmiştir.

3.2.2.6 Elektriksel iletkenlik testi

İlk yıl her kombinasyondan 10 tohum/tekerür bazında 2 tekerrürlü olarak ölçüm yapılmıştır. Tohumlar 100 ml distile su içerisinde, 25 °C'de 6'şar saat tutulduktan sonra $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ tohum üzerinden iletkenlik değerleri belirlenmiştir. Sonuçlar anlamlı olmadığı için ikinci yıl tekrar edilmemiştir.

3.2.2.7 Fide çıkış testi

İkinci yıl her kombinasyondan 25 tohum/tekerür bazında kurulan fide çıkış testi için 1 kg'lık dondurma kapları ve ortam olarak torf kullanılmıştır. Kaplara 2 cm torf, üzerine tohumlar ve tohumların üzerine 2 cm torf koyulmuştur. Kaplar 25 °C sabit sıcaklık ve %90 nispi nemdeki iklim odasına yerleştirilmiş, ortam yüzeyine çıkmış olan fideler 14

gün boyunca günlük olarak sayılmıştır. Fide çıkış hızı Ellis and Roberts (1980)'e göre belirlenmiştir.

Denemede elde edilen gözlemlerde tesadüf parsellerinde faktöriyel düzende varyans analizi tekniği uygulanmıştır. Depolama sıcaklığı faktörünün 4 seviyesi, depolama süresi faktörünün 4 seviyesi bulunmaktadır. Alt gruplardaki gözlem adedi 3'tür. Gruplar arasındaki farklılığın ortaya konulmasında LSD testi kullanılmıştır. P değeri 0.05'ten küçük ise istatistiki olarak önemlidir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Olgunluk seviyelerinin tohumun çimlenmesi ve fide geliŐimindeki farklılıkları bilinmektedir. Bu nedenle bu çalışmada depolama süresi ve depolama sıcaklığı faktörlerinin her bir olgunluk seviyesine etkisi ayrı ayrı incelenmiştir.

4.1 2004 Yılı Sonuçları

4.1.1 Canlılık testi

Yarı olgun, olgun ve aşırı olgun hıyar tohumlarının dört farklı sıcaklık ve süre kombinasyonunda depolanması sonucu elde edilen toplam canlılık yüzdesi izelge 4.1.1'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde tohum canlılığının yarı olgun ve olgun tohumlarda depolama süresi ve sıcaklığından bağımsız olarak %8 ile %100 arasında değiştiği ve farklılıkların istatistiksel anlamda önemli olmadığı ($P>0.05$) belirlenmiştir. AŞırı olgun tohumlarda ise sıcaklık ve süre interaksiyonu istatistiksel anlamda önemli değil iken tohum canlılığına sıcaklık ve süre ayrı ayrı etki etmiştir. AŞırı olgun tohumlarda en yüksek canlılık değerleri 20, 40 ve 80 gün depolamadan elde edilmiştir. Bu depolama sürelerinde tohum canlılığı %97-99 arasında değişmiş ve istatistiksel olarak birbirinden anlamlı Şekilde ayrılmazken ($P>0.05$) 10. gün örneklerde daha yüksek değerler gözlenmiştir (izelge 4.1.1). Sıcaklık etkisi göz önüne alındığında 25 C en uygun depolama sıcaklığı olarak gözlenmiştir. Ancak, %99 canlılık gösteren bu sıcaklıkta depolanmış tohumlar ile 35 C'de depolananlar % 98 ile istatistiksel olarak benzer ($P>0.05$), fakat 15 C'de depolananlara göre ise farklı bulunmuştur ($P<0.05$) (izelge 4.1.1).

Çizelge 4.1.1 Yarı olgun, olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C’de 10, 20, 40 ve 80 gün depolamanın tohum canlılığına etkisi

Olgunluk Seviyesi	Depo Sıc. (°C)	Depolama Süresi (gün)				Ort.	Faktör
		10	20	40	80		
Yarı Olgun	5	16	29	14	13	18	sıc. öd.
	15	12	17	28	20	19	süre öd.
	25	13	18	16	16	16	sıc. x süre öd.
	35	12	16	14	8	12	
	Ort.	13	20	18	14		
Olgun	5	94	86	98	88	91	sıc. öd.
	15	89	92	100	98	95	süre öd.
	25	97	97	93	89	94	sıc. x süre öd.
	35	96	100	97	98	98	
	Ort.	94	94	97	93		
Aşırı Olgun	5	92	100	94	94	95 ^c	sıc. *
	15	96	98	96	100	97 ^{bc}	süre *
	25	97	100	100	98	99 ^a	sıc. x süre öd.
	35	97	98	97	100	98 ^{ab}	
	Ort.	95 ^b	99 ^a	97 ^a	98 ^a		

* : % 5 düzeyinde önemli,
öd.: önemli değil

4.1.2 Çimlenme hızı

Hasat sonrası olgunlaştırma uygulamalarının çimlenme hızına etkisi çizelge 4.1.2’de verilmiştir. Yarı olgun ve olgun tohumlarda depolama sıcaklığı ve depolama süresi kombinasyonu istatistiksel anlamda önemli değil ($P > 0.05$) iken, sıcaklık ve süreler %5 düzeyinde önemlidir. Yarı olgun tohumlarda en hızlı çimlenme 1.6 gün ile 35° C’ de 40 gün depolanan tohumlardan elde edilmiştir. Benzer şekilde olgun tohumlarda en hızlı çimlenme 1.1 gün ile 15 ve 25 °C’lerde 40 gün depolama sonrasında gözlenmiştir. Aşırı olgun tohumlarda depolama sıcaklığı ve süresi arasında %5 önemlilik seviyesinde interaksiyon olduğu ve en hızlı çimlenmenin 40 gün depolama süresi ve 15, 25 °C depolama sıcaklıkları için gerçekleştiği gözlenmiştir.

Çizelge 4.1.2 Yarı olgun, olgun ve aşırı olgun hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C’de 10, 20, 40 ve 80 gün depolamanın çimlenme hızına etkisi (gün)

Olgunluk Seviyesi	Depo Sıc. (°C)	Depolama Süresi (gün)				Ort.	Faktör
		10	20	40	80		
Yarı Olgun	5	4.03	4.70	3.63	3.27	3.91 ^a	sıc. *
	15	3.07	4.60	2.27	3.27	3.02 ^b	süre *
	25	2.77	3.97	2.43	2.93	3.30 ^{ab}	sıc. x süre öd.
	35	2.40	3.93	1.60	2,50	2.61 ^b	
	Ort.	3.07 ^b	4.30 ^a	2.48 ^b	2.99 ^b		
Olgun	5	2.83	2.10	1.80	2.17	2.22 ^a	sıc. *
	15	2.30	1.80	1.07	2.00	1.79 ^b	süre *
	25	1.77	1.40	1.10	1.63	1.50 ^c	sıc. x süre öd.
	35	1.77	1.23	1.17	1.83	1.50 ^c	
	Ort.	2.17 ^a	1.63 ^c	1.28 ^d	1.91 ^b		
Aşırı Olgun	5	1.77 ^{ab}	1.30 ^{de}	1.17 ^{efg}	1.83 ^a	1.52	sıc. öd.
	15	1.63 ^{bc}	1.27 ^e	1.00 ^g	1.70 ^{ab}	1.40	süre öd.
	25	1.67 ^{ab}	1.23 ^{ef}	1.00 ^g	1.47 ^{cd}	1.34	sıc. x süre *
	35	1.47 ^{cd}	1.07 ^{fg}	1.22 ^{efg}	1.33 ^{de}	1.27	
	Ort.	1.63	1.22	1.10	1.58		

* : % 5 düzeyinde önemli
öd.: önemli değil

4.1.3 Canlılık testi normal fide oranı

Normal çimlenme oranı yarı olgun tohumlarda 20 gün depolamada %17, olgun ve aşırı olgun tohumlarda ise 25 °C’de 10 gün depolamada, sırasıyla %97 ve %96 ile en yüksek değerini almıştır (Çizelge 4.1.3). depolama süresinin uzaması ile her üç olgunlukta da normal çimlenme oranı azalma göstermiştir. En fazla normal çimlenme oranı aşırı olgun tohumlarda gözlenmiştir.

Çizelge 4.1.3 Yarı olgun, olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C’de 10, 20, 40 ve 80 gün depolamanın normal fide oranına etkisi

Olgunluk Seviyesi	Depo Sıc. (°C)	Depolama Süresi (gün)				Ort.	Faktör
		10	20	40	80		
Yarı Olgun	5	6	17	1	2	6	sıc. öd.
	15	9	12	2	2	6	süre *
	25	13	6	4	4	7	sıc. x süre öd.
	35	5	6	4	2	4	
	Ort.	8 ^{ab}	10 ^a	3 ^b	2 ^b		
Olgun	5	90	53	34	37	53 ^b	sıc. *
	15	86	60	38	61	61 ^b	süre *
	25	97	77	58	58	72 ^a	sıc. x süre öd.
	35	90	82	52	70	73 ^a	
	Ort.	91 ^a	68 ^b	45 ^d	56 ^c		
Aşırı Olgun	5	90 ^a	93 ^a	34 ^d	50 ^{cd}	67	sıc. öd.
	15	93 ^a	84 ^{ab}	62 ^{bc}	61 ^{bc}	75	süre öd.
	25	96 ^a	74 ^{abc}	84 ^{ab}	62 ^{bc}	79	sıc. x süre *
	35	96 ^a	85 ^{ab}	52 ^{cd}	84 ^{ab}	79	
	Ort.	94	84	58	64		

* : % 5 düzeyinde önemli
öd.: önemli değil

4.1.4 Kök uzunluğu

Depolama süresi ve sıcaklığı kombinasyonunun fide kök uzunluklarına etkisi Çizelge 4.1.4’de gösterilmiş, en fazla kök uzunluğu her üç olgunluk için 25 °C sıcaklık ve 40 gün depolama süresinde gözlenmiştir. Yarı olgun tohumlarda en fazla kök uzunluğu 3.9cm iken olgun ve aşırı olgun tohumlarda 7.5 cm’dir. 10 günlük depolama fide kök uzunluklarının en az olduğu depolama süresidir. Kök uzunluğunun sıcaklıklara ve sürelerle bağlı değişkenliği stabil olmadığı için istatistiki değerlendirme yapılmamıştır. Ayrıca benzer nedenlerle, 2005 yılı deneme planından bu ölçüm çıkartılmıştır.

Çizelge 4.1.4 Yarı olgun, olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C’de 10, 20, 40 ve 80 gün depolamanın fide kök uzunluğuna etkisi (cm)

Olgunluk Seviyesi	Depo Sıc. (°C)	Depolama Süresi (gün)				Ort.
		10	20	40	80	
Yarı Olgun	5	0.9	1.0	1.2	1.9	1.2
	15	1.8	1.2	1.4	1.5	1.5
	25	2.7	1.2	3.9	2.0	2.4
	35	1.7	1.1	1.6	2.5	1.7
	Ort.	1.8	1.1	2.0	2.0	
Olgun	5	2.7	3.2	3.1	3.0	3.0
	15	3.0	3.5	3.1	4.5	3.5
	25	4.5	5.1	7.5	4.3	5.3
	35	5.0	5.6	4.0	5.9	5.1
	Ort.	3.8	4.3	4.4	4.4	
Aşırı Olgun	5	3.0	4.4	3.0	3.4	3.4
	15	2.3	4.0	5.5	4.9	4.2
	25	4.7	4.6	7.5	4.5	5.3
	35	4.8	4.9	3.5	5.9	4.8
	Ort.	3.7	4.5	4.9	4.7	

4.1.5 Kontrollü yaşlandırma testi

Yarı olgun, olgun ve aşırı olgun tohumların kontrollü yaşlandırma sonrası toplam çimlenme oranları incelendiğinde 5 °C’de 10 günlük depolamanın her üç olgunluk için de en yüksek değeri verdiği görülmüştür (Çizelge 4.1.5). Aşırı olgun tohumlarda maksimum %100 çimlenme gözlenirken olgun tohumlarda bu oran %82’de kalmıştır. Yarı olgun tohumlar 80 gün depolama sonrasında hiç çimlenme göstermemiştir. Depolama süresi ve sıcaklığı arttıkça her üç olgunluğun da toplam çimlenme oranları azalmıştır.

Çizelge 4.1.5 Yarı olgun, olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C’de 10, 20, 40 ve 80 gün depolamanın kontrollü yaşlandırma sonrasındaki tohum canlılığına etkisi

Olgunluk Seviyesi	Depo Sıc. (°C)	Depolama Süresi (gün)				Ort.	Faktör
		10	20	40	80		
Yarı Olgun	5	12	2	1	0	4	sıc. öd.
	15	1	4	0	0	1	süre *
	25	12	2	1	0	4	sıc. x süre öd.
	35	5	2	0	0	2	
	Ort.	7 ^a	2 ^b	0 ^b	0 ^b		
Olgun	5	78	77	74	54	71	sıc. öd.
	15	82	68	68	32	62	süre *
	25	76	72	64	50	65	sıc. x süre öd.
	35	74	62	72	24	58	
	Ort.	77 ^a	70 ^a	69 ^a	40 ^b		
Aşırı Olgun	5	98 ^{ab}	100 ^a	78 ^{cd}	92 ^{abc}	92	sıc. öd.
	15	92 ^{abc}	92 ^{abc}	85 ^{bcd}	92 ^{abc}	90	süre öd.
	25	97 ^{ab}	97 ^{ab}	73 ^d	81 ^{cd}	87	sıc. x süre *
	35	98 ^{ab}	85 ^{bcd}	73 ^d	57 ^e	78	
	Ort.	96	93	77	80		

* : % 5 düzeyinde önemli
öd.: önemli değil

4.1.6 Kontrollü yaşlandırma testi normal fide oranı

Depolama koşullarının kontrollü yaşlandırma sonrası normal çimlenme oranına etkisi çizelge 4.1.6’da verilmiştir. Olgun tohumlar en yüksek değerini %64 ile 20 gün depolamada, aşırı olgun tohumlar da % 84 ile 5 °C’de yine 20 gün depolama da almıştır. Olgun tohumlarda normal çimlenme oranı %6 ile %64 arasında değişirken aşırı olgun tohumlarda %21 ile %84 arasında değişmiştir.

Çizelge 4.1.6 Yarı olgun, olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C’de 10, 20, 40 ve 80 gün depolamanın kontrollü yaşlandırma sonrasındaki normal fide oranına etkisi

Olgunluk Seviyesi	Depo Sıc. (°C)	Depolama Süresi (gün)				Ort.	Faktör
		10	20	40	80		
Yarı Olgun	5	5	2	0	0	2	sıc. öd.
	15	1	2	0	0	1	süre *
	25	10	1	1	0	3	sıc. x süre öd.
	35	4	2	0	0	1	
	Ort.	5.3 ^a	2.3 ^b	0.3 ^{bc}	0.0 ^c		
Olgun	5	45	64	49	16	43	sıc. öd.
	15	56	57	48	6	42	süre *
	25	60	58	42	20	45	sıc. x süre öd.
	35	49	38	54	8	37	
	Ort.	52 ^a	54 ^a	48 ^a	12 ^b		
Aşırı Olgun	5	58	84	70	40	63 ^a	sıc. *
	15	64	65	48	33	52 ^b	süre *
	25	81	78	61	40	65 ^a	sıc. x süre öd.
	35	64	64	60	21	52 ^b	
	Ort.	67 ^{ab}	73 ^a	60 ^b	33 ^c		

* : % 5 düzeyinde önemli
öd.: önemli değil

4.1.7 Elektriksel iletkenlik

Çizelge 4.1.7’de tohumların elektriksel iletkenlik değerleri verilmiştir. En düşük iletkenlik değerleri sırasıyla aşırı olgun ve olgun tohumlardan elde edilmiştir. Olgunluk arttıkça tohum kabuğunun geçirgenliği azalmıştır. Tohum kalitesi artmıştır. Yine bu sonuçlar sıcaklık ve süreye göre değişim göstermediğinden istatistiki değerlendirme yapılmamıştır.

Çizelge 4.1.7 Yarı olgun, olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C’de 10, 20, 40 ve 80 gün depolamanın elektriksel iletkenlik seviyesine etkisi ($\mu\text{scm}^{-1}\text{g}^{-1}$)

Olgunluk Seviyesi	Depo Sıc. (°C)	Depolama Süresi (gün)				Ort.
		10	20	40	80	
Yarı Olgun	5	82.6	126.2	89.3	148.1	111.5
	15	147.7	110.2	82.4	73.8	103.5
	25	82.5	108.4	91.6	160.9	110.8
	35	77.3	112.4	129.0	137.1	113.9
	Ort.	97.5	114.3	98.1	130.0	
	Kont.	94.4				
Olgun	5	23.4	29.6	33.7	25.3	28.0
	15	19.1	30.6	49.3	40.2	34.8
	25	24.5	30.5	47.9	30.7	33.4
	35	20.0	34.6	33.9	31.6	30.0
	Ort.	21.7	31.3	41.2	31.9	
	Kont.	19.4				
Aşırı Olgun	5	23.7	24.4	31.8	19.1	24.7
	15	18.1	26.6	31.0	18.7	23.6
	25	15.4	25.4	24.3	21.9	21.7
	35	18.5	23.7	28.4	18.7	22.3
	Ort.	18.9	20.0	28.9	19.6	
	Kont.	18.8				

4.1.8 Tohum ağırlığı

Yarı olgun tohumlarda tohum kuru ağırlığı en yüksek değerine 127.5 mg ile 25 °C’de 40 gün, en düşük değerine ise 87.4 mg ile 5 °C’de 20 gün depolama sonucunda ulaşmıştır (Çizelge 4.1.8). Olgun tohumlarda tohum kuru ağırlığı en yüksek 206.8 mg ile 15 °C’de 10 gün, en düşük tohum kuru ağırlığı ise 182.4 mg ile 35 °C’de 10 gün depolama sonucunda elde edilmiştir. Aşırı olgun tohumlarda tohum kuru ağırlığı en yüksek 221.9 mg olarak 25 °C’de 40 gün, en düşük tohum kuru ağırlığı ise 184.5 mg olarak 5 °C’de 20 gün depolama sonucunda elde edilmiştir. Tohum olgunluğunun artmasıyla birlikte tohum kuru ağırlığında da artış gözlenmiştir. Tohum kuru ağırlığının sıcaklıklara ve sürelerle bağlı değişkenliği stabil olmadığı için istatistiki değerlendirme

yapılmamıştır. Ayrıca benzer nedenlerle, 2005 yılı deneme planından bu ölçüm çıkartılmıştır.

Çizelge 4.1.8 2004 Yarı olgun, olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C’de 10, 20, 40 ve 80 gün depolamanın 10 tohum bazında tohum kuru ağırlığına etkisi (mg)

Olgunluk Seviyesi	Depo Sıc. (°C)	Depolama Süresi (gün)				Ort.
		10	20	40	80	
Yarı Olgun	5	108.6	87.4	93.7	107.5	99.3
	15	99.1	95.7	90.9	127.5	103.3
	25	113.8	90.6	110.4	91.3	101.5
	35	97.4	98.4	97.5	109.0	100.6
	Ort.	104.7	93.0	98.1	108.8	
	Kont.	81.8				
Olgun	5	191.2	183.4	148.2	201.5	181.1
	15	206.8	187.7	203.4	189.9	196.9
	25	192.1	187.5	202.1	199.8	195.4
	35	182.4	205.1	194.6	204.2	196.6
	Ort.	193.1	190.9	187.1	198.8	
	Kont.	233.9				
Aşırı Olgun	5	205.2	184.5	199.0	214.9	200.9
	15	198.9	198.2	185.0	191.6	193.4
	25	195.3	194.7	221.9	196.8	202.2
	35	207.7	196.2	216.6	182.1	200.6
	Ort.	201.8	193.4	205.6	196.3	
	Kont.	204.8				

4.2 2005 Yılı Sonuçları

4.2.1 Canlılık testi

Olgun ve aşırı olgun tohumların depolama sonrası toplam çimlenme oranlarında önemli düzeyde fark görülmemiştir. Değerler birbirine çok yakın bulunmuştur. Olgun tohumlarda bu değerler %97 ile %100 arasında değişmiş, aşırı olgun tohumlarda ise %98 ile %100 arasında gözlenmiştir (Çizelge 4.2.1). Her iki faktör de hıyar

tohumlarının canlılıklarını istatistiksel anlamda tekil ya da interaktif olarak etkilememiştir (P=0.05).

Çizelge 4.2.1 Olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C’de 10, 20, 30 ve 40 gün depolamanın tohum canlılığına etkisi

Olgunluk Seviyesi	Depo Sıc. (°C)	Depolama Süresi (gün)				Ort.	Faktör
		10	20	30	40		
Olgun	5	100	99	97	99	99	sıc. öd.
	15	97	100	97	98	98	süre öd.
	25	100	99	99	99	99	sıc. x süre öd.
	35	100	99	98	98	99	
	Ort.	99	99	98	98		
Aşırı Olgun	5	100	99	99	99	99	sıc. öd.
	15	100	100	99	98	99	süre öd.
	25	100	100	98	99	99	sıc. x süre öd.
	35	100	99	99	98	99	
	Ort.	100	99	99	98		

* : % 5 düzeyinde önemli
öd.: önemli değil

4.2.2 Çimlenme hızı

Hasat sonrası olgunlaştırma uygulamalarının tohumların çimlenme hızlarına etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.2.2) olgun tohumlarda depolama süresi ve sıcaklığı arasındaki interaksyon %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Aşırı olgun tohumlarda ise interaksyon önemsizken sıcaklık ve sürenin etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Aşırı olgun tohumlar 0.3 gün farkla olgun tohumlardan daha erken çimlenmişlerdir. Aşırı olgun tohumlarda en hızlı çimlenme 35 °C’de 10 gün depolanmış tohumlarda 1.1 gün, olgun tohumlarda ise yine 35 °C’de 10 gün depolanmış tohumlarda 1.4 gün olarak gözlenmiştir. Bu değer diğer sürelerden elde edilen ve 1.4 ile 1.7 gün arasında değişen değerlerden anlamlı olarak ayrılmıştır (P<0.05).

Çizelge 4.2.2 Olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C’de 10, 20, 30 ve 40 gün depolamanın çimlenme hızına etkisi (gün)

Olgunluk Seviyesi	Depo Sıc. (°C)	Depolama Süresi (gün)				Ort.	Faktör
		10	20	30	40		
Olgun	5	1.83 ^{ab}	2.00 ^a	1.93 ^{ab}	1.90 ^{ab}	1.91	sıc. öd.
	15	1.80 ^b	1.93 ^{ab}	1.93 ^{ab}	1.90 ^{ab}	1.89	süre öd.
	25	1.63 ^{cd}	1.90 ^{ab}	1.77 ^{bc}	1.80 ^b	1.77	sıc. x süre *
	35	1.37 ^e	1.90 ^{ab}	1.53 ^{de}	1.50 ^{de}	1.57	
	Ort.	1.63	1.93	1.79	1.77		
Aşırı Olgun	5	1.47	1.87	1.67	1.63	1.66 ^a	sıc. *
	15	1.50	1.90	1.50	1.50	1.60 ^b	süre *
	25	1.30	1.67	1.37	1.37	1.42 ^c	sıc. x süre öd.
	35	1.13	1.63	1.17	1.20	1.28 ^d	
	Ort.	1.35 ^c	1.77 ^a	1.42 ^b	1.42 ^b		

* : % 5 düzeyinde önemli
öd.: önemli değil

4.2.3 Canlılık testi normal fide oranı

Normal çimlenme oranı olgun tohumlarda 20 ve 30 gün depolamalarda ortalama %91, 10 ve 40 gün depolamalarda ise ortalama %81 ve 82 olmuştur (Çizelge 4.2.3). Depolama sıcaklığının etkisi incelendiğinde ortalama %89 ile 35 °C öne çıkmıştır. Aşırı olgun tohumlarda 30 güne kadar depolama tohum canlılığını maksimum düzeyde tutmuş, 40. günde ise ortalama %87’ye düşmüştür.

Çizelge 4.2.3 Olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C’de 10, 20, 30 ve 40 gün depolamanın normal fide oranına etkisi

Olgunluk Seviyesi	Depo Sıc. (°C)	Depolama Süresi (gün)				Ort.	Faktör
		10	20	30	40		
Olgun	5	81 ^{cde}	90 ^{abcd}	92 ^{ab}	72 ^e	84	sıc. öd.
	15	80 ^{de}	94 ^a	88 ^{abcd}	82 ^{bcde}	86	süre öd.
	25	73 ^e	89 ^{abcd}	90 ^{abcd}	90 ^{abcd}	86	sıc. x süre *
	35	91 ^{abcd}	90 ^{abcd}	92 ^{abcd}	84 ^{abcd}	89	
	Ort.	81	91	91	82		
Aşırı Olgun	5	99 ^a	98 ^a	95 ^{abcd}	84 ^e	94	sıc. öd.
	15	97 ^{ab}	94 ^{abcd}	96 ^{abc}	83 ^e	93	süre öd.
	25	88 ^{de}	96 ^{abc}	96 ^{abc}	90 ^{bcde}	93	sıc. x süre *
	35	94 ^{abcd}	89 ^{cde}	96 ^{abc}	90 ^{bcde}	92	
	Ort.	94	95	96	87		

* : % 5 düzeyinde önemli
öd.: önemli değil

4.2.4 Kontrollü yaşlandırma testi

Depolama koşullarının kontrollü yaşlandırma sonrası toplam çimlenmeye etkisi Çizelge 4.2.4’de verilmiştir. Maksimum çimlenme olgun tohumlarda 20. günde %95 olarak, aşırı olgun tohumlarda %95 ve 94 ile 40. ve 10. günlerde gözlenmiştir. Sıcaklık itibariyle aşırı olgun tohumlarda istatistiksel bir fark bulunmazken ($P>0.05$) olgun tohumlarda 5 °C’de depolama daha yüksek değer vermiştir.

Çizelge 4.2.4 Olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C’de 10, 20, 30 ve 40 gün depolamanın kontrollü yaşlandırma sonrasındaki tohum canlılığına etkisi

Olgunluk Seviyesi	Depo Sıc. (°C)	Depolama Süresi (gün)				Ort.	Faktör
		10	20	30	40		
Olgun	5	83 ^{abcd}	95 ^a	75 ^{de}	86 ^{abcd}	85	sıc. öd.
	15	82 ^{bcd}	51 ^f	91 ^{ab}	85 ^{abcd}	77	süre öd.
	25	81 ^{bcd}	67 ^e	79 ^{cde}	89 ^{abc}	79	sıc. x süre *
	35	76 ^{de}	77 ^{cde}	80 ^{bcd}	80 ^{bcd}	78	
	Ort.	80	72	81	81		
Aşırı Olgun	5	91	86	89	93	90	sıc. öd.
	15	89	80	88	95	88	süre *
	25	94	79	87	87	87	sıc. x süre öd.
	35	93	82	87	89	88	
	Ort.	92 ^a	82 ^b	88 ^a	91 ^a		

* : % 5 düzeyinde önemli
öd.: önemli değil

4.2.5 Kontrollü yaşlandırma testi normal fide oranı

Kontrollü yaşlandırma sonrası normal çimlenme en yüksek değerini hem olgun hem de aşırı olgun tohumlarda 10 gün depolama ile vermiştir (Çizelge 4.2.5). 40 gün depolama her iki olgunlukta da düşük değerler göstermiştir. Sıcaklıklar göz önüne alındığında aşırı olgun tohumlarda %73 normal çimlenme oranıyla 25 °C öne çıkmakta, olgun tohumlarda ise %38 oranla 15 °C düşük seviyede kalmıştır.

Çizelge 4.2.5 Olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C’de 10, 20, 30 ve 40 gün depolamanın kontrollü yaşlandırma sonrasındaki normal fide oranına etkisi

Olgunluk Seviyesi	Depo Sıc. (°C)	Depolama Süresi (gün)				Ort.	Faktör
		10	20	30	40		
Olgun	5	73 ^a	75 ^a	51 ^{bcd}	0 ^f	50	sıc. öd.
	15	57 ^{abc}	16 ^{ef}	69 ^{ab}	10 ^f	38	süre öd.
	25	74 ^a	43 ^{cd}	55 ^{abc}	46 ^{cd}	54	sıc. x süre *
	35	63 ^{abc}	68 ^{ab}	49 ^{bcd}	32 ^d	53	
	Ort.	67	50	56	22		
Aşırı Olgun	5	78 ^{abc}	61 ^{de}	61 ^{de}	25 ^f	56	sıc. öd.
	15	80 ^{ab}	61 ^{de}	66 ^{cd}	49 ^e	64	süre öd.
	25	89 ^a	63 ^d	71 ^{bcd}	69 ^{bcd}	73	sıc. x süre *
	35	67 ^{cd}	73 ^{bcd}	66 ^{cd}	0 ^g	51	
	Ort.	78	64	66	36		

* : % 5 düzeyinde önemli
öd.: önemli değil

4.2.6 Fide çıkış testi

Fide çıkış oranlarına bakıldığında (Çizelge 4.2.6) olgun tohumlarda 25 ve 35 °C sıcaklıklarda ve 20 ve 30 gün depolama sürelerinde yüksek değerlerin bulunduğu gözlenmiştir. Aşırı olgun tohumlarda ise 25 ve 35 °C ile 40 gün depolama en yüksek çıkış oranını vermiştir.

Çizelge 4.2.6 Olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C’de 10, 20, 30 ve 40 gün depolamanın fide çıkış oranına etkisi

Olgunluk Seviyesi	Depo Sıc. (°C)	Depolama Süresi (gün)				Ort.	Faktör
		10	20	30	40		
Olgun	5	44 ^d	40 ^{de}	36 ^{de}	25 ^e	36	sıc. öd.
	15	49 ^d	73 ^c	52 ^d	72 ^c	61	süre öd.
	25	79 ^{bc}	93 ^{ab}	97 ^a	85 ^{abc}	88	sıc. x süre *
	35	95 ^{ab}	92 ^{ab}	87 ^{abc}	79 ^{bc}	88	
	Ort.	67	74	68	65		
Aşırı Olgun	5	67	73	61	73	68 ^b	sıc. *
	15	61	75	71	80	72 ^b	süre *
	25	85	97	93	100	94 ^a	sıc. x süre öd.
	35	96	97	93	96	95 ^a	
	Ort.	77 ^c	85 ^{ab}	79 ^{bc}	87 ^a		

* : % 5 düzeyinde önemli
öd.: önemli değil

4.2.7 Fide çıkış hızı

Fide çıkış hızı her iki olgunluk seviyesi için 35 °C’de en yüksek olmuştur. Olgun tohumlarda bu sıcaklıktaki çıkış hızı 6.1 gün, aşırı olgun tohumlarda 6.2 gün olmuştur (Çizelge 4.2.7). Depolama sıcaklıkları düştükçe fide çıkış hızı da azalmıştır. Depolama süresi açısından aynı sonucu söylemek mümkün değildir. Olgun tohumlarda 20., 30. ve 40. günler benzer sonuçlar vermiştir. Çıkış hızları 6.1-12.4 gün arasında değişmiştir. Aşırı olgun tohumlarda ise bu değerler 6.2-10.2 gün arasında değişmiştir.

Çizelge 4.2.7 Olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmiş hıyar tohumlarını 5, 15, 25 ve 35 °C’de 10, 20, 30 ve 40 gün depolamanın fide çıkış hızına etkisi (gün)

Olgunluk Seviyesi	Depo Sıc. (°C)	Depolama Süresi (gün)				Ort.	Faktör
		10	20	30	40		
Olgun	5	11.50 ^{ab}	11.60 ^{ab}	11.07 ^{ab}	12.43 ^a	11.65	sıc. öd.
	15	11.53 ^{ab}	10.77 ^b	11.80 ^{ab}	10.40 ^b	11.12	süre öd.
	25	10.90 ^b	7.73 ^c	7.67 ^c	7.63 ^{cd}	8.48	sıc. x süre *
	35	7.90 ^c	6.13 ^d	7.27 ^{cd}	6.73 ^{cd}	7.00	
	Ort.	10.46	9.02	9.45	9.30		
Aşırı Olgun	5	8.73	8.93	10.20	8.33	9.05 ^a	sıc. *
	15	9.40	7.90	9.07	8.17	8.63 ^a	süre *
	25	8.20	6.67	7.57	7.27	7.43 ^b	sıc. x süre öd.
	35	7.20	6.27	6.73	6.20	6.60 ^c	
	Ort.	8.38 ^a	7.44 ^b	8.39 ^a	7.49 ^b		

* : % 5 düzeyinde önemli
öd.: önemli değil

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışma farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen hıyar tohumlarında hasat sonrası farklı sıcaklık ve sürelerde olgunlaştırmanın tohum çimlenmesi, tohum gücü ve çıkış oranına etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. 2004 ve 2005 yıllarında yapılan çalışmanın sonuçları, tohumları 25 ve 35 °C’de 20 ile 40 gün depolamanın tohum kalitesini artırdığını ortaya koymuştur. Bu artış, tohum çimlenmesinden, radikula çıkışından daha ziyade fide çıkış oranında, tohum canlılığından çok tohum gücünün önemli bir testi olarak kabul edilen kontrollü yaşlandırma testi sonrası normal çimlenme ve çimlenme hızında gözlenmiştir (Çizelge 4.1.2, 4.1.6, 4.2.2, 4.2.5, 4.2.6). Çalışmada, yarı olgun tohumlarda canlılıkların çok düşük olması nedeniyle olgunlaştırma amaçlı depolamanın herhangi bir etkisinin gözlenmediği, olgun ve aşırı olgun tohumlarda uygulanan tohum gücüne ait ölçümlerde etkinin optimum düzeyde olduğu belirlenmiştir. Nerson *et al.* (1988) yarı olgun karpuz tohumların hasat sonrası olgunlaştırmanın olgun ve aşırı olgun tohumlara göre daha etkili bulmuştur. Bunun en önemli nedenlerinden biri belirtilen araştırmacıların bitkileri bize göre daha yüksek sıcaklık toplamına sahip İsrail’de yetiştirmesi ve dolayısıyla çiçeklenmeden sonra aynı süre kullanılsa bile tohum olgunlaşma hızının daha yüksek olmasıdır. Bir diğer neden ise, bu çalışmada yarı olgun tohumlarda canlılığın çok düşük olması nedeniyle hasat sonrası olgunlaştırmanın etkisinin az olmasıdır. Uzun süreli depolanan (80 gün) tohumlarda olumlu etkiden daha çok tohum kalitesinde azalma gözlenmiştir (Çizelge 4.1.6, 4.2.5). Bunun en temel nedeni öncelikle sıcaklığa ve süreye bağlı olarak tohumun yaşlanma eğilimine girmesidir. Tohumun depodaki yaşam süresini etkileyen en önemli iki etken depolama sıcaklığı ve depolama süresidir (Demir and Yanmaz 1999). Denemede kullanılan 25 ve 35 °C sıcaklıklar normal koşullarda ticari bağlamda kullanılmamaktadır. Ancak, kabakgillerde hasat sonrası olgunlaştırma amacıyla belirtilen sıcaklıklar kullanılmaktadır (Weston *et al.* 1992).

Hıyarda yapılan bu çalışmanın bulguları daha önce Weston *et al.* (1992) ve Nerson *et al.* (1988) tarafından sırasıyla hıyar genotipleri ve karpuzda yapılan çalışma sonuçları ile örtüşmektedir. Weston *et al.* (1992) *Cucumis sativus* var. *hardwickii*’de 47 °C’de 120 günlük depolamanın canlılığı %24’den %100’e çıkarttığını saptamışlardır. Bu çalışmada

da 35 °C’de 10- 20 günlük depolamada özellikle kontrollü yaşlandırmada %62-98, fide çıkış testinde %92-97 vererek diğer uygulamalardan istatistiksel olarak önemli şekilde ayrıldığını göstermektedir. Ancak, utulmaması gereken bir nokta, Weston *et al.* (1992) yabani hıyar genotiplerinde bu çalışma ise kültürü yapılan bir türde yapılmıştır. Yabani ve kültürü yapılan genotiplerin olgunlaştırma amaçlı depolamalara tepkisi farklı olabilir. Karpuzda Nerson *et al.* (1988) depolama sıcaklığı ve süresinin yanında, tohumun meyveden ayrılırken kullanılan fermentasyon süresindeki sıcaklığın hem tohum canlılığını önemli düzeyde artırdığını hem de depo ömrünü uzattığını belirlemiştir. Olgunluk süresi bakımından Nerson *et al.* (1988) az olgun meyvelerden alınmış tohumların hasat sonrası olgunlaştırmadan daha olumlu etkilendiğini ifade etmiştir. Bizim çalışmamızda ise yarı olgun tohumlarda olumlu etki gözlenmemiştir. Ancak bu çalışmada hıyar tohumlarının depolama öncesi canlılıkları %20’nin altında iken, Nerson *et al.* (1988) çalışmasında bu dönemdeki tohumlar %77 dolayındadır. Bu da göstermektedir ki etkinin elde edilebilmesi için uygulama öncesi tohum canlılığının en azından %70 dolayında olması gerektiği belirlenmiştir. Bunun en temel nedenlerinden biri yarı olgun tohumlarda tam gelişmemiş embriyoların sıcaklık ve süre ile doğru orantılı olarak gelişmeye devam etmesi ve çimlenmenin ve çıkışın artmasıdır. Çalışmada, tohumların ilk yılki depolamalarda uygulamanın tohum ağırlığına etkisini tespit etmek için tartım yapılmış, ancak uygulamalar tohum ağırlığında bir değişim oluşturmamıştır. Ancak bu araştırmada embriyo ve endosperm beraberce tartılmıştır; ancak tohumdan embriyonun ayrılarak ölçülmesi toplam tohum ağırlığından daha iyi bir sonuç verebilirdi. Sonuçta tohumdaki değişimin temel bölgesi embriyo kısmıdır ve tohum gücüne ait gelişimler de bu bölgede oluşabilir. Bundan sonraki çalışmalarda bu tip bir ölçüm uygulamalar ile fizyolojik değişimler arasındaki ilişkiye ışık tutacaktır.

Hasat sonrası olgunlaştırma özellikle yazlık türlerde öne çıkan ve etkisi olan bir fizyolojik olaydır (Weston *et al.* 1992). Ayrıca kışlık türlerden buğdaygillerde tohum nemi ve sıcaklığa bağlı olarak dormansinin kırılmasında da bu tip uygulamalar gözlenmektedir (Roberts *et al.* 1977). Hasat sonrası olgunlaştırmanın etkisinin dormansiden farkı yüksek sıcaklıklarda daha olumlu etki yapma eğiliminde olup, tohumun tam anlamıyla yüksek düzeyde nemli olmasının da gerekmediğidir (Bai *et al.*

2001). Ayrıca, nemli ve düşük sıcaklıkta yapılan dinlenme kırma uygulamaları daha çok serin iklim tahılları ya da sebzelerinde kullanılmaktadır.

Hasat sonrası olgunlaştırmanın önemli bir etkisi de ülkemiz sebzeçiliği baz alındığında ser içinde sonbahar yetiştiriciliği yapılan hıyar bitkilerinden tohum alınması durumunda bu tohumlardan elde edilen fidelerde ortaya çıkan düzensiz çıkış sorunlarını çözecek bir uygulama olmasıdır. Sonbaharda (Eylül-Aralık) serin geçen yetiştirme dönemi sonucu iyi gelişmemiş ya da embriyonik gelişimini tamamlayamamış tohumlarda hasat sonrası olgunlaştırmaların belirli sıcaklık ve sürelerde yapılması tohum kalitesini artırarak tohumlardan fide oluşturma düzeyini artıracaktır. Aksi halde olgunlaştırma depolaması yapılmadan ekilen tohumlarda istenilen kalitede fide elde edilemeyebilmektedir.

Tohumun gelişmesinde, embriyo ve endospermin büyümesi ve gelişmesinde tohumun kimyasal kompozisyonu önem taşımaktadır. Tohumların kimyasal kompozisyonu esas olarak genetik faktörler tarafından kontrol edilse de çevre, ekim tarihi, alınan su miktarı, gübreleme gibi kültürel uygulamalar da kimyasal kompozisyonu etkilemektedir. Örneğin bazı türlerde erken ekimde yağ oranı artmakta, geç ekimde kademeli olarak azalmaktadır. Seyrek ekimde bitki başına daha fazla elverişli nitrojen düşmektedir. Ayrıca, türlere bağlı olarak meyvenin oluşma yeri (boğum) ya da tekli ya da salkım şeklinde oluşması gibi faktörler de tohumun olgunlaşma seviyesini ve kalitesini etkilemektedir. Hıyar gibi kademeli çiçeklenen ve farklı boğumlarda meyve oluşturan türlerde bir defada yapılan hasatlar, belirtilen kültürel işlemler ideal olsa da tohumun yeterince gelişmemesine neden olabilir. Çünkü aynı anda hasat yapmak farklı boğumlarda, değişik olgunluk seviyelerindeki meyvelerden alınan tohumların aynı partide olmasına neden olabilir. Parti içindeki farklı olgunluk seviyelerindeki tohumların hasat sonrası uygulamalarla, kalitesinin artırılması mümkün olacaktır. Nitekim, Demir and Yanmaz (1999) hıyarda çiçeklenmeden sonraki dönemde uygun hasat periyodunun iyi saptanmasının tohum kalitesinde önem taşıdığını belirtmektedir.

Hıyar embriyosu tozlanmadan 25-35 gün sonra bitki üzerinde veya hasat edilmiş meyve içerisinde büyümesine ve gelişmesine devam eder. Meyve hasat edildikten sonra tohumların ayrılmadan meyve içerisinde depolanmasının tohum kalitesine olumlu etkisi

vardır (Young 1949, Wallerstein *et al.* 1981). Fakat tohum olgunluğu en iyi bitki üzerinde görülmüştür. Embriyo tohum kabuğunu yarıp çimlenebilmek için yeterince enerji ve kuru madde biriktirmek zorundadır.

Hıyarda depolama sonrası çimlenme gelişmektedir (Edwards *et al.* 1986). Olgun olmayan tohumlar depolama öncesinde %4 çimlenme gösterirken bu oran 4-5 yıl depolamadan sonra %18-24'e yükselmiştir. Yarı olgun tohumlarda ise bu oran %33'ten 6 ay depolama sonrasında %56'ya, olgun tohumlarda ise %77'den 5-6 yıl depolama sonrasında %80'e yükselmiştir.

Bazı türlerde tohum gelişme döneminde tohumun hasadının yapılmasının uygun olduğu dönem olarak tanımlanan (fizyolojik olgunluk) safhada embriyo tamamen gelişmemiş olabilmektedir. Endosperm son büyüklüğüne ulaşmış olmasına rağmen embriyonun gelişmesi için belirli bir dönem gerekir. Dolayısıyla türlere bağlı olarak en uygun hasat zamanı fizyolojik olgunluktan birkaç gün ya da hafta sonrasıdır. Bu dönem sürecinde bitki üzerinde embriyoda gelişme meydana gelmektedir.

Çizelge 5.1 2004 yılında yapılan uygulamalardan en yüksek kaliteyi sağlayan kombinasyonlar

Olgunluk seviyesi	Kalite Testleri	Sıcaklık (° C)			
		5	15	25	35
Olgun Tohumlar	T.Ç.				40 gün
	N.Ç.				10 gün
	Ç.H.			40 gün	
	Y.T.Ç.	10 gün			
	Y.N.Ç.			20 gün	
	E.İ.	10 gün			
Aşırı Olgun Tohumlar	K.A.		80 gün		
	K.U.			40 gün	
	T.Ç.			20 gün	
	N.Ç.				10 gün
	Ç.H.			40 gün	
	Y.T.Ç.	10 gün			
Y.N.Ç.			20 gün		
E.İ.			10 gün		
K.A.			40 gün		
K.U.			40 gün		
	Toplam	3	1	9	3

T.Ç. toplam çimlenme, N.Ç. normal çimlenme, Ç.H. çimlenme hızı, Y.T.Ç. yaşlandırma toplam çimlenme, Y.N.Ç. yaşlandırma normal çimlenme, E.İ. elektriksel iletkenlik, K.A. kuru ağırlık, K.U. kök uzunluğu

Çizelge 5.2 2005 yılında yapılan uygulamalardan en yüksek kaliteyi sağlayan kombinasyonlar

Olgunluk seviyesi	Kalite Testleri	Sıcaklık (° C)			
		5	15	25	35
Olgun Tohumlar	T.Ç.			10 gün	
	N.Ç.				30 gün
	Ç.H.				10 gün
	Y.T.Ç.	40 gün			
	Y.N.Ç.			10 gün	
	T.F.Ç.			20 gün	
Aşırı Olgun Tohumlar	F.Ç.H.				20 gün
	T.Ç.			10 gün	
	N.Ç.	30 gün			
	Ç.H.				10 gün
	Y.T.Ç.	10 gün			
	Y.N.Ç.			10 gün	
	T.F.Ç.				40 gün
	F.Ç.H.				20 gün
	Toplam	3	0	5	6

T.F.Ç. toplam fide çıkışı, F.Ç.H. fide çıkış hızı

Çalışmada en uygun sıcaklık ve süre kombinasyonunun saptanmasına ilişkin bulguların özeti Çizelge 5.1 ve Çizelge 5.2 verilmiştir. Bu çizelgeler incelendiğinde 2004 yılında 25 °C, 2005 yılında ise 25 ve 35 °C’de depolamanın olumlu sonuçlar verdiği gözlenmektedir. Süre itibariyle ise 16 testin 6’sı 10. gün, 3’ü 20. gün, 6 adedi 40. gün ve 1 adet 80. günden en yüksek değerler elde edilmiştir. Buradan hareketle 2004 yılı sonuçları 25 °C’de 10 ile 40 gün arası depolamanın olumlu sonuçlar verdiğini göstermektedir. 2005 yılı sonuçlarının depolama süresi olarak analizinde ise toplam 14 testin içinde 7’si 10. gün, 3 adet 20. gün ve 2 adedi 30, 2 adedi 40. gün depolamaların optimum sonuçlar verdiğini göstermiştir. Dolayısıyla 2005 yılında 25 °C’de 10 gün ile 20 gün olumlu sonuç vermiştir.

Sonuç olarak hıyar tohumları 25 °C’de 10 ile 40 gün arasında depolamanın tohum kalitesini artırdığı gözlenmiştir.

6. ÖNERİLER

Bundan sonra bu konuyla ilgili olarak yapılabilecek çalışmalar şu şekilde sıralanabilir: Farklı dönemlerde hasat edilen hıyar tohumlarının depolama süresince GA₃ ve ABA seviyesindeki değişimler incelenebilir. Ser içi hibrit tohum üretiminde sonbaharda hasat edilen tohumların hasat sonrası çimlenme sorunlarının giderilmesi için hasat sonrası olgunlaştırma uygulamalarının etkisi incelenebilir. Tohum üretiminin sonbahar dönemine kaydığı ekolojilerde ışıklanma süresinin kısalması sebebiyle oluşan çimlenme ve fide gelişimi farklılıklarına hasat sonrası olgunlaştırma uygulamalarının etkisi incelenebilir. Kontrollü koşullarda ışıklanma süresinin tohum olgunluğu, çimlenmesi ve fide gelişimi üzerine etkileri araştırılabilir. Olgun ve aşırı olgun seviyede hasat edilmek istenen meyveleri bitki üzerinde bekletmek yerine daha erken dönemde hasat yapılarak meyveler laboratuvar ortamında olgunlaşmaya bırakılarak uygulamanın etkisi incelenmelidir.

KAYNAKLAR

- Anonim. 2004. Bitkisel üretim istatistikleri verileri. Die.gov.tr
- Anonymous. 2004. FAO statistical databases. FAO org.
- Bai, Y., Booth, D.T. and Roos, E.E. 2001. Effect of seed moisture on Wyoming big sagebrush seed quality. *J. Range Manage*, 50, 419-422.
- Barbedo, C.J., Barbedo, A.S.C., Nakagawa, J. and Sato, O. 1999. Effect of fruit age and post- harvest period of cucumber on stored seeds. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 34 (5); 839-847.
- Black, M. and Bewley, J.D. 1985. *Seeds, Physiology of development and germination*. Plenum Pres, New York.
- Buriev, KH. CH. 1987. Physiological and biological characteristics of formation and post- harvest After- ripening of cucumber seeds. *Horticultural Abstracts*, 57 (9).
- Demir, İ. and Yanmaz, R. 1999. Development of seed quality in cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Acta Hort.*, 492, 71-76.
- Demir, İ. and Venter, H.A. 1999. Survival of watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. and Nakai) seeds at 40 °C prolonged by prior storage at 30 °C. *Seed Science Research*, 9, 259-261.
- Demir, İ. 2001. The effects of heat treatment on hardseededness of serially harvested okra seed lots at optimum and low temperatures. *Scientia Horticulturae*, 89, 1-7.
- Ellis, R.H. and Roberts, T.D., E.H. 1985. *Handbook of seed technology for genebanks*. Vol. 1. Principles and Methodology. IBPGR No: 2. Rome, Italy.
- Edwards, M.D., Lower, R.L. and Staub, J.E. 1986. Influence of seed harvesting and handling procedures on germination of cucumber seeds. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 111 (4); 507-512.
- Grundy, A.C. 1997. The influence of temperature and water potential on the germination of seven different dry- stored seed lots of *Stellaria medica*. *Weed Research* 37 (4); 257.
- Lepe, Leonel. and Beaver, Linde Wessel. 1993. Fruit age, period of fruit and seed storage, and fermentation affect emergence of pumpkin. *Hortscience*, 28 (5); 566.
- Nerson, H. and Paris, H.S. 1988. Effects of fruit age, fermentation and storage on germination of cucurbit seeds. *Scientia Horticulturae*, 35, 15-26.

- Nerson, H. 1991. Fruit age and seed extraction procedures affect germinability of cucurbit seeds. *Seed Sci. & Technol.*, 19, 185-195.
- Nerson, H. 2002. Effects of seed maturity, extraction practices and storage duration on germinability in watermelon. *Scientia Horticulturae* 93, 245-256.
- Roberts, E.H. and Smith, R.D. 1977. Seed After ripening. In: A.A. Khan (Editor), *The Physiology and Biochemistry of Seed Dormancy and Germination*. pp. 385-441, North-Holland, Amsterdam.
- S'liwin'ska, E. 2003. *Seed Science Research*, 13 (2); 131-138.
- Wallerstein, I.S., Goldberg, Z. and Globerson, D. 1981. The effect of age and fruit maturation on cucumber seed quality. *Hassadeh*, 61, 570-574.
- Welbaum, G.E. and Bradford, K.J. 1991. Water relations of seed development and germination in muskmelon (*Cucumis melo* L.). VII. Influence of After- ripening and ageing on germination responses to temperature and water potential. *Journal of Experimental Botany*, 42 (242); 1137-1145.
- Weston, L.A., Geneve, R.L. and Staub, J.E. 1992. Seed dormancy in *Cucumis sativus* var. *Hardwickii* (Royle) Alef. *Scientia Horticulturae*, 50, 35-46.
- Wartidiningsih, N. and Geneve, R.L. 1994. Osmoting priming or chilling stratification improve seed germination of purple coneflower (*Echinacea purpurea*). *HortScience*, 29 (12); 1443-1444.
- Yanmaz, R., Demir, İ. and Özçoban, M. 1999. Determination of appropriate ageing test conditions for cucurbit seeds. *Acta Hort.*, 492, 281-286.
- Young, R.E. 1949. The effect of maturity and storage on germination of butternut squash seed. *Proceedings of the American Society for Horticultural Sciences*, 53, 345-346.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: İrem Kitiş

Doğum Yeri: Ankara

Doğum Tarihi: 22.05.1979

Medeni Hali: Bekar

Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise: Ankara Ayrancı Lisesi 1993-1996

Lisans: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 1998-2003

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (2004-2006)