

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KESTANE KABAĞINDA (*Cucurbita maxima* L.) HASAT SONRASI MEYVE İÇİNDE
DEPOLAMANIN TOHUM KALİTESİNE ETKİSİ

131395

Kudret ERASLAN

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

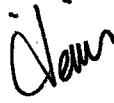
ANKARA
2003

Her hakkı saklıdır

131395

Prof. Dr. İbrahim DEMİR danışmanlığında Zir. Müh. Kudret ERASLAN tarafından hazırlanan bu çalışma 07/07/2003 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. İbrahim DEMİR



Üye: Prof. Dr. Nilgün HALLORAN



Üye: Yard. Doç. Ahmet Güray FERİZİ



Yukarıdaki sonucu onaylarım



Prof. Dr. Metin OLGUN

Enstitü Müdürü

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMAN: 71

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KESTANE KABAĞINDA (*Cucurbita maxima* L.) HASAT SONRASI MEYVE İÇİNDE DEPOLAMANIN TOHUM KALİTESİNE ETKİSİ

Kudret ERASLAN

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İbrahim DEMİR

Ayaş Bahçe Kùltürleri Araştırma ve Deneme İstasyonundan 19 Ekim 2001 tarihinde hasat edildikten sonra 0, 30, 60, 90, 120, 150 ve 180 gün boyunca soğutucusuz depoda muhafaza edilmiştir. Her dönemde, meyve içerisinde alınan tohumlarda tohum nemi ve kuru madde miktarı, yaş ve kuru tohum çimlenmesi, normal ve anormal fide oranı, kök uzunluğu, fide yaş ve fide kuru ağırlıkları ile meyve etinden elde edilen özsu da ozmotik basınç ölçülmüştür.

Deneme sonucunda, en yüksek tohum kalitesi %98.6 normal çimlenme, 6.3 cm kök uzunluğu, 1724 mg/bitki ve 218 mg/bitki fide yaş ve kuru ağırlıkları ile meyve içerisinde 60 gün depolanan tohumlarda görülmüş, daha sonraki dönemlerde ise tohum kalitesinde kısmi bir düşüş meydana gelmiştir. Tohum nemi %32 ile %34 arasında, tohum kuru maddesi 276 mg ile 346 mg arasında, ozmotik potansiyel ise -1.4 MPa ile -1.5 MPa arasında değişmiştir.

2003, 40 sayfa

ANAHTAR KELİMELER : Kestane kabağı, çimlenme, fide yaş ve kuru ağırlığı

ABSTRACT

Master Thesis

SEED QUALITY OF WINTER SQUASH (*Cucurbita maxima* L.) KEPT INSIDE FRUIT AFTER HARVEST

Kudret ERASLAN

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof Dr. İbrahim DEMİR

Winter squash fruits (*Cucurbita maxima* L.) were harvested on 19 October at Horticulture Research and Experimental Station (Ayaş) 2001 and stored in uncooled store for 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180 days. Seeds of the fruits in every stage, were extracted and seed moisture, dry weight, fresh and dry seed germination (normal and abnormal), seedling fresh and dry weight, 4th day root length and osmotic potential of fruit flesh were determined. At the end of the research, maximum seed quality was obtained from seeds extracted after 60 days as 98.6% normal germination, 6.3 cm root length, 1724 mg/plant seedling fresh, 218 mg/plant seedling dry weight. In subsequent harvests, seed quality declined slightly. Seed moisture changed between 32% and 34%. Seed dry weight in between 276 mg and 346 mg, osmotic potential in between -1.4 MPa and -1.5 MPa among harvests.

2003, 40 pages

KEY WORDS: Winter squash, germination, seedling fresh and dry weight.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım sırasında, araştırma konusunun seçiminden sonuçlandırılmasına kadar her aşamada, değerli katkılarıyla beni yönlendiren, bilgi ve deneyimlerinden faydalanma şansı veren danışman hocam sayın Prof.Dr. İBRAHİM DEMİR 'e ve bana gösterdikleri büyük ilgi ve destek için aileme teşekkürlerimi sunarım.

Kudret ERASLAN

Ankara, Temmuz 2003

İÇİNDEKİLER

ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM	10
3.1. Materyal	10
3.2. Yöntem	12
3.2.1. Tohum Nemi ve Yaş Çimlenme Yüzdesi	12
3.2.2. Ozmotik Basıncı Ölçümü	13
3.2.3. Kuru Madde Miktarı Tayini	14
3.2.4. Kuru Tohumlarda Çimlenme Oranı	14
3.2.5. Kök Uzunluğu Ölçümü	14
3.2.6. Fide Yaş ve Kuru Ağırlığı Ölçümü	14
3.2.7. İstatistiksel Analiz	15
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	16
4.1. Tohum Nem ve Kuru Madde İçeriği	16
4.1.1. Tohum Nem İçeriği	16
4.1.2. Tohum Kuru Madde İçeriğindeki Değişim	18
4.2. Yaş ve Kuru Çimlenme Yüzdeleri	21
4.2.1. Yaş Tohum Çimlenme Yüzdesi	21
4.2.2. Kuru Tohum Çimlenme Yüzdeleri	22
4.3. Kök Uzunluğu	28
4.4. Fide yaş ve Kuru Ağırlığı Ölçüm Değerleri	29
4.4.1. Fide Yaş Ağırlık Değerleri	29
4.4.2. Fide kuru ağırlığı	31
4.5. Ozmotik Basıncı	33

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

36

KAYNAKLAR

37

ÖZGEÇMİŞ

40



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Dişi kabak çiçeğinin görüntüsü	11
Şekil 3.2. Kestane kabağı meyvesinin arazideki görüntüsü	11
Şekil 3.3. Meyve içerisindeki tohumun genel görüntüsü	12
Şekil 3.4. Kestane kabağında normal ve anormal fidelerin görüntüsü	13
Şekil 4.1. Depolama sürelerine göre tohum nem içeriğindeki değişim	17
Şekil 4.2. Hasat sonrası depolama süresi ile tohum kuru madde içeriğindeki değişim	19
Şekil 4.3. Hasat sonrası depolama süresince yaş çimlenme yüzdesindeki değişim	22
Şekil 4.4. Hasat sonrası depolama süresince toplam kuru tohum çimlenme oranındaki değişim	24
Şekil 4.5. Hasat sonrası depolama süresince normal kuru çimlenme yüzdelerindeki değişim	25
Şekil 4.6. Hasat sonrası depolama süresince anormal kuru tohum çimlenme yüzdesindeki değişim	27
Şekil 4.7. Hasat sonrası depolama sürelerince kök uzunluklarındaki değişim	29
Şekil 4.8. Fide yaş ağırlıklarının hasat sonrası depolama süresince değişimi	31
Şekil 4.9. Fide kuru ağırlığının hasat sonrası depolama süresince değişimi	33
Şekil 4.10. Ozmotik basıncın hasat sonrası depolama süresince değişimi	34

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Depolama süresinde aylara göre minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık değerleri	10
Çizelge 4.1. Hasat sonrası meyve içinde depolamanın başlangıç tohum nemi üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	16
Çizelge 4.2. Hasat sonrası depolama süresinin başlangıç tohum nemi ortalamalarının Duncan testi ile karşılaştırılması	17
Çizelge 4.3. Hasat sonrası meyve içinde depolama süresinin tohum kuru madde miktarı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	18
Çizelge 4.4. Hasat dönemlerinin kuru madde içeriğine ait ortalamalarının Duncan testi ile karşılaştırılması	19
Çizelge 4.5. Hasat sonrası depolama süresinin tohum yaş çimlenme üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	21
Çizelge 4.6. Hasat sonrası depolama süresinin yaş çimlenme yüzdesine ait ortalamalarının Duncan testi ile karşılaştırılması	22
Çizelge 4.7. Hasat sonrası depolama süresinin toplam kuru çimlenme üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	23
Çizelge 4.8. Hasat sonrası depolama süresinin toplam kuru çimlenme yüzdesine ait ortalamalarının Duncan testi ile karşılaştırılması	23
Çizelge 4.9. Hasat sonrası depolama süresinin kuru tohum normal çimlenme üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	24
Çizelge 4.10. Hasat sonrası depolama süresinin kuru tohum normal çimlenme yüzdesine ait ortalamalarının Duncan testi ile karşılaştırılması	25
Çizelge 4.11. Hasat sonrası depolama süresinin kuru tohum anormal çimlenme oranı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	26
Çizelge 4.12. Hasat sonrası depolama süresinin kuru anormal çimlenme yüzdesine ait ortalamalarının Duncan testi ile karşılaştırılması	27
Çizelge 4.13. Hasat sonrası depolama süresinin kök uzunluğu üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	28
Çizelge 4.14. Hasat sonrası depolama süresinin kök uzunluğuna ait ortalamalarının Duncan testi ile karşılaştırılması	29
Çizelge 4.15. Hasat sonrası depolama süresinin fide yaş ağırlığı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	30
Çizelge 4.16. Hasat sonrası depolama süresinin fide yaş ağırlığına ait ortalamalarının Duncan testi ile karşılaştırılması	31
Çizelge 4.17. Hasat sonrası depolama süresinin fide kuru ağırlığı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	32

Çizelge 4.18. Hasat dönemlerinin fide kuru ağırlığına ait ortalamalarının Duncan testi ile karşılaştırılması	32
Çizelge 4.19. Hasat sonrası depolama süresince ozmotik basınç değerleri	34

1. GİRİŞ

Başarılı bir sebze üretiminin temel esası kaliteli tohum kullanımıdır. Tohumda en önemli kalite kriteri yüksek canlılık ve tohum gücü (stres koşullarına dayanım, çimlenme hızı v.s.), fiziksel ve genetik saflık olarak sıralanabilir. Tohum kalitesini belirleyen etmenler arasında hasat öncesi ana bitkinin beslenme durumu, hasat dönemi, patojenik etkilere, hasat sırasındaki mekanik zararlanmalar, hasat sonrası ise depolama koşulları olan depo sıcaklığı, tohum nemi ve oksijenin etkisi sayılabilir.

Depolamada tohum ömrüne sıcaklık, tohum nemi, oksijen ve patojenler etki etmektedir. Uygun tohum nemi ve sıcaklığın seçimi depolama süresine göre değişmekle beraber orta uzun süreli depolamalarda (1-1.5 yıl) %9-10 tohum nemi ve 10-12°C depolama sıcaklıkları önerilirken bitki gen kaynaklarını korumak amacıyla ise nemin %5'e ve sıcaklığın -18°C'ye indirilmesi gereklidir (Copeland ve McDonald 1985).

Tohum depolamada %5-14 nem düzeyleri arasından daha yüksek nem daha hızlı canlılık kaybını ifade etmekte ve bu doğrusal bir özellik göstermektedir (Roberts ve Ellis 1986). Bu sınırların dışında ise canlılıkta söz konusu doğrusal ilişkinin öngördüğü artma (%5'in altında) ya da azalma (%14'ün üzerinde) gözlenmemiştir. Diğer bir ifadeyle tohum canlılığının depodaki değişimi %5-14 arasında matematiksel olarak hesaplanabilirken, belirtilen sınırların dışında bu geçerli olmamıştır. Örneğin %16-17 nemdeki marul tohumları oksijenin varlığında %13-14 nemdekilerden daha uzun bir depolama ömrüne sahip olmuşlardır (Roberts ve Ellis 1986). Bunun yüksek nem ve oksijen varlığı ile aktive olan tamir edici mekanizmanın bir işlevi olduğu belirtilmiştir.

Kestane kabağı (*Cucurbita maxima* L.) meyve eti tüketilen ve ülkemizde özellikle Marmara bölgesinde üretilip popüler olarak kış periyodu boyunca tüketilen bir sebze türüdür. Mayıs - Ekim döneminde yetiştirilip gelecek yılın Mart -Nisan aylarına kadar meyve eti pazarlanabilen bir özellik taşımaktadır. Ülkemizde yoğun olarak tüketilmesine rağmen ülkemizde tescil edilen tek çeşit 'Arcan 97'dir. Kestane kabağında tohum üretimi meyvelerin hasattan sonra parçalanarak, tohumlarının ayrılması yoluyla gerçekleştirilmektedir.

Kestane kabağının yazlık türlerden farkı tohum alımından sonra kalan meyve etinin (mezokarp) de tüketilebilmesidir. Meyve kış periyodu boyunca pazara sunulduğundan tohum alımının da Ekim-Kasım ayları yerine meyve etinin tüketildiği 5-6 aylık periyot içerisinde kademeli olarak yapılabilmesi hem tohum hem de meyve eti kullanımına olanak sağladığı için ekonomik açıdan kazançlı olacaktır. Bu bağlamda en önemli problem, olgunlaşma döneminde sulu meyve etince çevrelenmesi sebebiyle yüksek nem içeriği (%35)'inde hasat edilen ve pazarlama dönemi boyunca meyve içinde bekletilecek olan tohumların kalitesinde meydana gelecek değişimdir. Meyve içinde olgunlaşma sonrası %35 dolayında sabit kalan nem düzeyinin ticari anlamda kullanılabilir tohum nemi olan %8-12 nemden çok yüksek olması tohum canlılığını, hasatla pazarlama arasındaki sürede meydana gelecek yaşlanma nedeni ile olumsuz yönde etkileyebilecektir (Villers ve Edgumbe 1975). Ayrıca, sulu meyveli sebze türlerinde tohumların meyve içinde bırakılması, dormansinin olmaması ve meyve eti ile tohum arasındaki ozmotik basınç farkının düşüklüğü meyve içinde çimlenmeyi teşvik etmekte, bu da kaliteyi düşürmekte ve tohum kayıplarını arttırmaktadır. Kestane kabağında böyle bir gözlem ya da çalışma bulunmamakla birlikte yazlık kabaklarda, özellikle gecikmiş hasatlarda meyve içinde çimlenmenin görüldüğü bildirilmektedir (Demir ve Ellis 1993).

Bu araştırma, kestane kabaklarında hasat sonrası tohumların meyve içinde 6 ay boyunca (Ekim-Nisan) depolanmasının tohum kalitesine etkisini belirlemek ve meyve eti (mezokarp) tüketiminin sürdürüldüğü bu periyotta tohum hasadının da yapılabilme olanaklarını incelemek amacıyla yapılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Villers tarafından yapılan araştırmada; marul tohumlarının (*Lactuca sativa* L.) nem içeriğinin artması, ortam sıcaklığında bulunan tohumlarda anormal kromozom birikim oranının artmasına ve yaşam süresinin hızla azalmasına neden olmuşken tamamen su almış, %15 nemin üzerindeki tohumlarda anormal kromozom birikim oranının oldukça düşük olduğu görülmüştür. Uzun süre depolanan tohumların fide büyümesinde morfolojik anormalliklerin oranında artış gözlenmiştir. Kuru dokularda (%5'in altında) enzim faaliyeti yavaşlar; tamir mekanizması geçici olarak engellenebilir. Bu da depolamada tohum canlılık kayıplarında önemli rol oynamaktadır (Villers 1974).

Soğan tohumlarının (*Allium cepa* L.) yüksek nem içeriğinde depolanmasının tamir mekanizmasını devreye soktuğunu belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, 4 soğan çeşidi %15-20-25 nem içeriklerinde 45°C de 24 saat tutulmuştur Uygulamanın ardından yapılan çimlendirme denemelerinde bütün nem yüzdelerinde canlılıkta bir düşüş meydana geldiği görülmüştür. Ancak %20-25 nem içeriğinde tutulan tohumlarda %15 nemde tutulan tohumlara göre daha az canlılık kaybı meydana gelmiş ve araştırmacılar bunu yüksek nem içeriklerinde tamir mekanizmasının devreye girmesi ile açıklamışlardır (Ward ve Powell 1982).

Su uygulamalarının tohumları iyileştirdiğini belirlemek amacıyla Bütürksel lahanasında (*Brassica oleracea* var. *gemmifera*) yapılan denemede düşük güçteki Brüksel lahanası tohumları 2 saat suda bekletilip yaşlandırılmalarının ardından tohum kalitesinde iyileşmeler görülmüştür. Bunu çimlenme oranındaki artış, toprakta yüksek çıkış oranı, kontrollü bozulma güç testinde 24 saat hızlı yaşlandırmanın ardından yüksek çimlenmenin olması da yansıtmıştır (Burgass ve Powell 1983).

20°C den 35°C ye farklı sıcaklıklarda aerobik durum altında, 35°C de anaerobik durum altında ve %17 den %44'e farklı nem içeriklerinde depolanan marul tohumları anaerobik koşulda yaklaşık %27 nem içeriği tohumların canlılık süresini kısaltırken, aerobik koşulda %44 nem içeriğine kadar tohumların canlılıklarında hızlı bir artış

olmuş, bu artışın yaklaşık %15 nem içeriğinde 20⁰C de ve %24 nemde 35⁰C sıcaklık değerinde başladığı bildirilmektedir (İbrahim vd 1983).

Marul (*Lactuca sativa* L.) tohumlarına depolama öncesinde ve sonrasında su uygulamalarının anormal kromozom, anormal fide ve canlılığa etkisini incelemek amacıyla yapılan çalışmada tohumlar depolama öncesi 2 saat distile su içerisinde tutulmuştur. Bu uygulama marul tohumlarının yaşam süreleri üzerine önemli bir etkide bulunmamıştır. Depolamanın ardından marul tohumlarına su uygulamasının (ya nemli havaya maruz bırakılması ile ya da priming uygulaması ile) tohumların kalitesinde iyileşme meydana getirdiği görülmüştür. Bu iyileşme nemli havada bulunan tohumlarda 3. günde meydana gelirken (bu aşamada tohum nem içeriği %34'e ulaşmıştır); primig uygulamasının ise 7. gününde tohumda iyileşmeler görülmüştür (bu aşamada ise tohum nem içeriği %44'e ulaşmıştır). Depolama sonrası tohumun bünyesine suyu alması; anormal kromozom oluşum ve morfolojik olarak anormal fide oluşum sıklığını azaltırken, kök büyüme oranını artırdığı sonucuna varmışlardır (Rao vd 1987).

Kavunun (*Cucumis melo* L.) çimlenme ve tohum gelişiminde suyun ilişkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada kavunlar çiçeklenmeden sonra 10-65. günler arasında 5'er gün aralarla hasat edilmiş ve hasat edilen kavunun meyve dokusunda (perikarp) ve tohumlarında toplam su potansiyeli, çözelti potansiyeli ve turgor potansiyeli, pyshrometry termoscopta belirlenmiştir. Tohum çiçeklenmeden sonra 35-45. günlerde çimlenebilme yeteneğine ulaşmış, meyve olgunluğu ise çiçeklenmeden sonra 44-49. günler arasında meydana gelmiştir. Perikarp su potansiyeli, çiçeklenmeden sonra 10 ile 25. güne kadar -0.75 MPa değerinde sabit kalmış, 50. günde -1.89 MPa, 65. günde ise -1.58 MPa değerine düşmüştür. Tohum su potansiyeli çiçeklenmeden sonra 10-30. günler arasında yaklaşık -0.5 MPa, çiçeklenmeden sonra 50-60. günler arasında -2.26 MPa, çiçeklenmeden sonra 65. günde ise -2.01 MPa olarak saptanmıştır. Çiçeklenmeden sonra 20. güne kadar tohum yaş ağırlığı hızla artmıştır (Welbaum ve Bradford 1988).

Çimlenebilirlik üzerine depolama, meyve yaşı ve fermentasyonun etkisi 4 kabakgil türünde; kavun (*Cucumis melo* L. Noy Yizre'el), hıyar (*Cucumis sativus* L. c.v. Beith

Alfa), karpuz (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai Sugar Baby) ve kabakta (*Cucurbita pepo* L. Vegetable Spaghetti) kontrollü koşullar altında incelenmiştir. Genel olarak en iyi çimlenme çiçeklenmeden sonra 49-54. gün meyvelerinde meydana gelmiştir. Fermentasyonun karpuz, kavun ve hıyarın olgun ve olgun olmayan meyvelerin tohumlarına zararlı bir etkide bulunmadığı görülürken, olgun olmayan kabak (çiçeklenmeden sonra 28. gün) meyvelerinin tohumlarının çimlenmesi üzerine olumsuz etkide bulunmuştur. Genel olarak 48 aya kadar depolama olgun meyvelerden alınan tohumların çimlenmesini etkilememiştir. Kabak, kavun ve hıyarın olgunlaşmamış (çiçeklenmeden sonra 26-28. gün) meyvelerinden alınan tohumlarının depolanması çimlenmeyi olumsuz etkilerken olgunlaşmamış karpuz (çiçeklenmeden sonra 26. gün) meyvelerinde tohumların depolanması çimlenmeyi olumlu etkilemiştir (Nerson vd 1988).

Marul tohumlarında canlılığın kaybı ve kromozom zararlanmasının birikimi üzerine tohum nem içeriğinin ve sıcaklığın kantitatif etkisini karşılaştırmak amacıyla yapılan çalışmada, marul tohumlarında anormal kromozom içeren hücrelerin birikim oranı sıcaklık ve nem içeriğinin pozitif bir fonksiyonu olduğu görülmüştür. Sıcaklığında, kromozom zararlanmalarının birikimi ve canlılık kaybı üzerine etkisinin benzer olduğu fakat, nemin canlılık kaybı üzerine anormal kromozom birikiminden daha etkili olduğu gözlenmiştir (Rao vd 1988).

Ortodoks (kurutmaya dayamlı) tohumlarda -350 ve -14 MPa arasında canlılık kayıp oranı su potansiyelinin düşmesi ile pozitif bir ilişki içindedir. Su potansiyelinin bu göreceli etkisi yağlı bir tohum olan marul ve nişastalı tohum olan arpada incelenmiştir. Farklı bitki türlerinde tohum canlılığı ve tohum nemi arasındaki negatif lineer ilişkinin minimum nem sınırı %2-6, en üst sınır ise %15-28 arasında değişmektedir. Bu nem içerik sınırları tohumların yağlı veya yağsız olup olmadığına bağlı olarak değişmektedir. (Roberts vd 1989).

Yaşlanmanın etkisiyle kışkık kabak tohumlarında güç ve canlılık değişikliklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; Arka suryamukhi çeşidi kabak tohumu 20 gün %90 oransal nemde 40°C de tutulduktan sonra 20-30°C de çimlendirilmiştir. Yaşlanma

ile tohumlardan serbest aminoasit ve çözünebilir şekerin yok olduğu ve tohumun çimlenme yüzdesi arasında negatif ilişkinin gözlemlendiğini saptamıştır (Doijode 1989).

Uzun süreli depolama ile tohum yaşam süresini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada soya fasulyesi, buğday ve arpa tohumları -1°C %30 oransal nemde 20 yıl depolanmış ve depolama sonunda tohumlar %90'nın üzerinde çimlenme göstermiştir (Sato 1991).

Kabakgil tohumlarında meyve yaşı ve tohum çıkarma yöntemlerinin çimlenme üzerine etkisini belirlemek amacıyla hıyar, kavun, karpuz ve kabak meyveleri çiçeklenmeden sonra 25-35 ya da 45. günde hasat edilen meyvelerin tohumları ya hemen ya da 10 veya 20 gün depolandıktan sonra çıkartılmıştır. Karpuz, kavun ve hıyar meyvelerinin tohumları çiçeklenmeden sonra 35. günde çimlenme yeteneğindedirler. Fakat kabak tohumları daha uzun süreye ihtiyaç duymaktadır. Fermantasyon ve kurutma karpuz, hıyar ve kavun meyvelerinin gelişmemiş tohumların çimlenebilirliklerini iyileştirmesine rağmen, gelişmemiş kabak tohumlarını zararlandırmıştır. Fakat yıkama ve kurutma kabak tohumlarında çimlenebilirliği iyileştirmiştir. Bu çalışmada tohumları meyve içerisinde depolama çimlenmeyi olumlu etkilemiştir. Olgunlaşmamış tohumların kabuklarının çıkartılması çimlenmeyi arttırmıştır (Nerson 1991).

Meyve yaşının (çiçeklenmeden sonra 25-75. günlerde hasat edilen) ve hasattan sonra depolama süresinin (0-9 gün) kışlık kabak çeşidi olan Caserta AG202'nin tohum kalitesine etkisi araştırılmış. Bu amaçla tohum kuru madde içeriği, tohum nem içeriği, çimlenme yüzdesi ve 1000 tohum ağırlığı değerlendirilmiştir. En iyi çimlenme (%89) çiçeklenmeden sonra 65. günde hasat edilen meyvelerin 9 gün oda sıcaklığında depolanmasıyla elde edilmiştir. Çiçeklenmeden sonra 45. günde hasat edilen meyvelerin tohumlarının çimlenme yüzdesi 0 ve 75. gün meyvelerinin tohumlarının ise %61-86 olarak saptanmıştır (Alvarenga vd 1991).

Demir ve Ellis (1993) farklı dönemlerde hasat ettikleri kabak tohumlarını 40°C, %10 nemde depolamış ve depolama ömürlerine göre tohum kalitesini saptamışlardır. Sonuçlara göre, tohumun çiçeklenmeden 60 gün sonra hasat edilmesi halinde P₅₀ (tohumların %50'sinin ölümlüne kadar geçen gün sayısı) 12 gün civarında olmuş, daha

sonraki dönemlerde hasat edilmesiyle (90 gün kadar) P₅₀'de bir artma meydana gelmiştir.

Kabakta fide gelişimi sırasında tohum büyümesi, olgunlaşması ve tohum potansiyel yaşam süresindeki değişiklikleri belirlemek amacıyla 1989 ve 1990 yıllarında iki yıl süren çalışmada 1989 yılında kütle olgunluğu çiçeklenmeden sonra 61-63. günde, 1990 yılında ise çiçeklenmeden sonra 59. günde meydana gelmiştir ki bu aşamada tohum nem içeriği %40-48'e kadar düşüş göstermiştir. Ortamda depolamada maksimum tohum yaşam süresi 1989 yılında kütle olgunluğundan sonra 24. günde 1990 yılında ise kütle olgunluğundan sonra 26-31. günde hasat edilen meyvelerin tohumlarında görülmüştür. 1989 yılında fide kuru ağırlığı kütle olgunluğundan sonra 14. günde, 1990 yılında ise kütle olgunluğundan 21-31 gün sonra hasat edilen meyvelerin tohumlarında görülmüştür. Bu çalışmada son hasat tarihine kadar (kütle olgunluğundan 31-36 gün sonra, çiçeklenmeden 85-90 gün sonra) tohum kalitesinde azalma meydana gelmediği sonucuna varılmıştır (Demir ve Ellis 1993).

Tohum neminin kabak (*Cucurbita pepo* L. Sakız kabağı) tohumlarının depo ömrüne olan etkisini araştırmak amacıyla yapılan denemede; tohumlar %6.5, 8.5, 10.0, 13.7, 14.5, ve 16.5 nem düzeyinde 40°C'de hava geçirmez şekilde 24 gün depolanmış ve 3, 7, 10, 14, 17, 21 ve 24'üncü günlerde alınan örnekler üzerinde toplam ve normal çimlenme (%), kök uzunluğu (cm çimlenmenin üçüncü günü) ölçümleri yapılmıştır. En uzun depolama ömrü %6.5 nemdeki tohumlarda görülmüştür. 24 gün sonra bu tohumlar %50 dolayında canlılık ve normal çimlenme gösterirken nemin yükselmesiyle canlılık kaybı da hızlanmıştır. %8.5 ile 16.6 arası nemde depolanan tohumlarda depolama ömrü ile tohum nemi arasında negatif bir doğrusal ilişki gözlenmiştir. Canlılıktaki azalma gibi kök uzunluğu da nemin artışıyla azalmıştır. Tohumlar canlılıklarını kaybetmeden önce normal çimlenebilme ve kuvvetli kök geliştirebilme yetilerini kaybetmişlerdir. Depolamanın canlılıktan çok bu faktörler üzerinde daha etkin olduğu gözlenmiştir. Uzun süreli depolama için %6.5, kısa süreli depolamalarda %10 dolayındaki nemin tohum kalitesini korumak açısından önemli olduğu saptanmıştır (Demir 1994 a).

Cucurbita maxima c.v. Delica meyvesinin gelişmesi sırasında duyuusal kalitedeki değışiklikleri belirlemek amacıyla yapılan çalışmada meyveler, meyve tutum tarihinden itibaren 10'ar gün aralarla hasat edilmiştir. Toplam sıcaklık, çiçeklenmeden sonraki gün sayısı, meyve et rengi, tohum gelişimi, suda çözölen madde miktarı, kuru madde içeriğı, kabuk sertliğı, glikoz, fröktöz ve nişasta içeriğı gibi duyuusal özellikler depolamadan (15-35°C de %70 oransal nemde) önce ve sonra ölçölmüştür. Fiziksel özelliklerle hasat, satışa yakın optimum hasat zamanındaki duyuusal kalite ile ilişkilidir. Meyvelerin, meyve eti kızarmaya başladığında, kuru madde artıp daha sonra azalmaya başladığında, suda çözölen madde ve sakaroz içeriğı arttığına ve duyuusal özellikler iyileştiğinde hasat edilmesi gerektiğı sonucuna varılmıştır (Harvey vd 1997).

Kabakgiller familyasında tohum üretimi kuru tohumlu ürünlerden daha zordur. Çünkü sulu meyve içerisindeki tohum, olgunlaşmadan birkaç hafta önce yüksek nem içerisinde bulunur. Kavun da bu familyanın bir üyesidir. Kavunda, erken çimlenme meyve dokusunu çevreleyen düşük su potansiyeli tarafından ozmotik olarak engellenir. Kabakgil tohum üretiminde tohumların meyve içerisinde yaşlanmasını önlemek için geç hasatlardan kaçınılması gerektiğı belirtilmiştir (Welbaum 1999).

Kışlık kabak (*Cucurbita maxima* L.) tohumlarının depolama süresince tohum canlılığı ve biyokimyasal değışiklikleri belirlemek amacıyla yapılan çalışmada kabak tohumları; kraft kağıt kutu, polietilen kutular, cam kap ve alüminyum folyayı çevreleyen 16-35°C, düşük (5°C) ve sıfırın altında (-20°C) ki sıcaklıklarda 5 yıl depolanmıştır. İlk iki yıl tohum çimlenme yüzdesi başlangıç çimlenme yüzdesiyle aynı kalmış ve daha sonra depolamanın dördüncü yılında %50'ye, beşinci yılında %20-30'a kadar bir düşüş meydana gelmiştir. Beş yıl boyunca tohum yüksek canlılığını hem düşük (5°C) hem de sıfırın altında (-20°C) sıcaklık değerlerinde sürdürmüştür. Bütün paketlerde düşük sıcaklıklarda depolanan tohumlarda çimlenme yüzdesi yüksek olarak saptanmıştır. Tohumları polietilen kutularda 5°C de ya da alüminyum folya kaplarda -20°C'de depolama güç ve yüksek canlılığın korunmasında etkili bulunmuştur. Tohumlarda çimlenmenin azalması; toplam çözönebilir şekerin, potasyum içeriğinin ve elektrik sızıntısının artması ve dehidrojeniz aktivitesinin azaltılması ile ilişkilidir. Meyvenin içerisinde ayrılan tohumların potasyum içeriğinin ya da iletkenliğinin belirlenmesi

farklı tohum partileri gücünün hızlı tahmininde kullanılabileceği bulunmuştur (Doijode 2000).



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışma ülkemizde tek tescilli kestane kabağı (*Cucurbita maxima L.*) çeşidi olan 'Ancan-97' de yürütülmüştür. Tohumlar Ayaş Bahçe Kültürleri Araştırma ve Deneme İstasyonu'nda sıra arası x sıra üzeri mesafesi 1.5x1.5 m olacak şekilde 23 Nisan 2001 tarihinde araziye ekilmiştir. Yetiştirme dönemi boyunca haftada iki kez sulama ve yabancı otlar mücadele etmek amacıyla haftada bir kez çapa yapılmış ve dekara 3 ton ahır gübresi verilmiştir. Olgun, aynı boy ve renkte 14 meyve 19 Ekim 2001 tarihinde hasat edilmiş, sıcaklık ve nemi termohigrograf yardımıyla kontrol edilen soğutucusuz depoda Kasım-Nisan ayları arasında depolanmıştır. Muhafaza odasında en düşük sıcaklık 2°C (9 Ocak), en yüksek sıcaklık değeri 18°C (13 Mart) ortalama sıcaklık değeri 9°C ve ortalama oransal nem ise %50 dolayında gerçekleşmiştir. Depolama süresinde aylara göre minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık değerleri çizelge 3.1 de verilmiştir. Yetiştirme dönemi içerisinde Ayaş'ın minimum sıcaklık değeri 4°C (25 Nisan) maksimum sıcaklık değeri ise 39.2°C (12 Ağustos) olmuştur. Hasat ve onu izleyen 30. 60. 90. 120. 150. ve 180. günlerde her hasatta 2 meyve olacak şekilde meyve içerisinde depolanan tohumlar alınmış ve tohum ayırımından sonra tohum kalite testleri yürütülmüştür.

Çizelge 3.1. Depolama süresinde aylara göre minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık değerleri

Aylar						
	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan
Minimum	5°C	1°C	2°C	5°C	6°C	9°C
Maksimum	10°C	9°C	6°C	9°C	20°C	19°C
Ortalama	8°C	5°C	3°C	11°C	14°C	16°C

Kabak çiçeği monoik yapıda olup ta yaprakları sarı ve gsterişlidir. Yabancı tozlanma yoğun olarak grlr ve ođunlukla anılarla gerekleşir.



şekil 3.1. Dişi kabak iđinin grntř

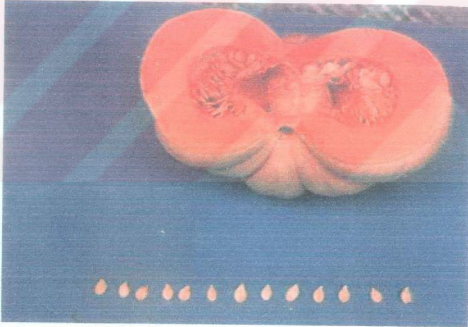


şekil 3.2. Kestane kabağı meyvesinin arazideki grntř

3.2. Yöntem

3.2.1. Tohum Nemi ve Yaş Çimlenme Yüzdesi

Meyvelerden ayrılan yaş tohumlar (3x20 tohum) 130°C'de 1 saat tutularak nem tayini yapılmıştır. Kurutma öncesi yaş tohum canlılığı 150 tohumda (3x50 tohum) kağıt arasında 25°C'de çimlendirilmiş ve 8 gün boyunca her gün sayımı yapılarak son sayımda toplam, normal (gelişmiş ana ve yan kök, hipokotil ve sürgünlere sahip) ve anormal (ana ve yan köklerde eksiklikler, camısı yapı ve gelişme düzensizlikleri) fide oranı belirlenmiştir. ISTA'nın (1985) belirlemiş olduğu kurallara göre 2 mm radikul oluşturan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir. Anormal fide oranı da; küt kök ucu, kahverengi kök oluşumu, zayıf kök, tohum kabuğunun kotiledondan ayrılma durumu ve zayıf fide oluşumu gibi kriterler göz önüne alınarak belirlenmiştir. Tohum nemi ve yaş canlılık tayininden sonra artan tohumlar, 25°C'de %10 neme kadar kurutulmuştur.

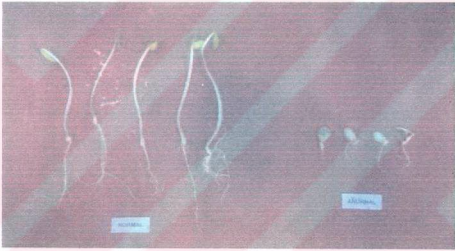


Şekil 3.3. Meyve içerisindeki tohumun gepel görünüşü

Tohumdaki % nem miktarı aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Nem} = \frac{\text{Nem kaybı}}{\text{Yaş tohum ağı.}} \times 100$$

Nem kaybı = Yaş tohum ağırlığı – 130°C de 1 saat kurutulduktan sonraki ağırlığı.



Şekil 3.4. Kestane kabağında normal ve anormal fidelerin görünümü

3.2.2. Ozmotik Basınç Ölçümü

Tohumlar ayırdıktan sonra meyve etinden elde edilen öz suyun ozmotik basıncı ölçülmüştür. Tohumların alınımından hemen sonra meyve etinden presle alınan öz su hava geçirmez kaplarda 5°C de tutulmuş ve en geç iki gün içinde ozmotik potansiyel ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler ODTÜ Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümündeki özmometre kullanılarak yapılmıştır. Ozmotik potansiyel ölçümün temel amacı meyve eti ve tohum arasındaki ozmotik basınç farkını belirleyerek tohumun meyve içinde çimlenme durumuna açıklık getirmektir.

3.2.3. Kuru Madde Miktarı Tayini

Her ay meyve içerisinden alınan tohumlardan üç tekerrürlü 25'er adet tohum 80°C'de 24 saat kurutulduktan sonra, tohum kuru madde miktarı mg/tohum olarak ifade edilmiştir. Böylece tohumun meyve içinde depolandığı süreçte kuru madde artışının olup olmadığı saptanmıştır.

Kuru madde miktarı aşağıdaki formül ile belirlenmiştir

$$\text{Kuru madde miktarı} = \frac{\text{Kuru tohum ağırlığı (mg)}}{\text{Tohum sayısı}}$$

3.2.4. Kuru Tohumlarda Çimlenme Oranı

%10 nem içeriğinde bulunan tohumlar üç tekerrürlü 50'şer adet tohum haylu kağıtlar arasında konulduktan sonra 25°C de 8 gün tutulmuştur. Her gün çimlenenler sayılmış ve son sayımda toplam, normal ve anormal fide oranı belirlenmiştir.

3.2.5. Kök Uzunluğu Ölçümü

Kuru tohum çimlenmesinin 4. gününde çimlenmiş bütün fidelerde kökçük (radikula) ölçülerek her tekerrür için ortalamaları alınmıştır.

3.2.6. Fide Yaş ve Kuru Ağırlığı Ölçümü

Çimlenme testi başlangıcından sonraki 8. günde mevcut fidelerin önce yaş ağırlıkları ve 80°C'de 24 saat kurutulduktan sonra ise, kuru ağırlıkları saptanmış ve mg/bitki olarak ifade edilmiştir.

3.2.7. İstatistiksel Analiz

Her çimlenme ve güç testi için elde edilen ortalamalara ANOVA testi yapılmış ve ortalamalar Duncan testi sonucu elde edilen harflendirmeler ile karşılaştırılmıştır. Analizi yapılmasında MSTAT paket programı kullanılmıştır. Yüzde değerler analiz öncesi açığa transformasyonuna tabi tutulmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Tohum Nem ve Kuru Madde İçeriği

4.1.1. Tohum Nem İçeriği

Tohum nemi bakımından hasat sonrası meyve içerisinde depolanan tohumların depolama süresince tohum neminde fark olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır. Çizelge 4.1 de hasat sonrası meyve içerisinde depolanan tohumların, depolama süresinin tohum nemi üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları verilmiştir. Çizelge 4.1.'e göre depolama süresi ile tohum nemi arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Çizelge 4.1. Hasat sonrası meyve içinde depolamanın başlangıç tohum nemi üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik dereceleri	Kareler ortalaması Başlangıç nem
Genel	20	
Hasat	6	4.7748*
Hata	14	0.8451

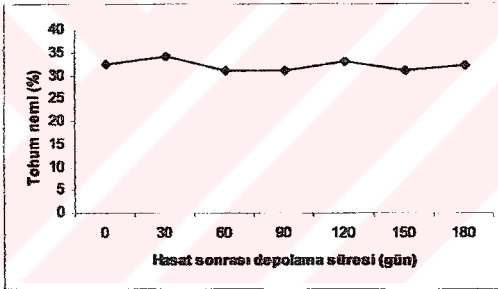
* $P < 0.05$ düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda farklı grupları belirlemek amacıyla Duncan testi yapılmıştır. Çizelge 4.2 de hasat sonrası meyve içinde depolama süresinin başlangıç tohum nemi ortalamalarının Duncan testiyle karşılaştırılması, Şekil 4.1 de ise depolama süresi ile tohum nem değişim grafiği verilmiştir. Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1 birlikte incelendiğinde 0. günde tohum nemi %32 iken 30 gün meyve içerisinde depolandıktan sonraki tohum nemi, %34'e yükselmiştir ve bu fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Daha sonraki depolama sürelerinde tohum nemi ortalama olarak %32 civarında sabit kalmıştır.

Çizelge 4.2. Hasat sonrası depolama süresinin başlangıç tohum nemi ortalamalarının Duncan testi ile karşılaştırılması

Depolama süresi (gün)	Başlangıç nemi (%)
0	32.35 ± 0.19 BC
30	34.50 ± 0.30 A
60	30.91 ± 0.15 C
90	31.13 ± 0.83 C
120	33.00 ± 0.57 AB
150	31.33 ± 0.88 BC
180	32.43 ± 0.08 BC

Benzer harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testine göre önemli değildir ($P \leq 0.05$)



Şekil 4.1. Depolama sürelerine göre tohum nem içeriğindeki değişim

Tohum nemi olgunlaşma sonunda bazı türlerde (baklagiller, bamya gibi) %10-12'e kadar düşerken, bir diğer grupta (domates, biber, kabak vs.) %35-40 civarında kalmaktadır. Tohum neminin yüksek bir oranda sabitleştiği türlere sulu meyveli ya da yaş meyveli türler denilmektedir. Baklalı türlerde, tohum baklamanın kurumasıyla nemini hızla kaybeder. Buna karşılık, tohumun meyve ile sarıldığı ve olgunlaştığında dahi etrafında sulu bir içsel yapının bulunduğu sebze türlerinde, tohum nemi %30-40'ın altına inmez. Çünkü tohumun meyve içinde oluşması ve sulu bir meyve etiyile kaplı olması (kavun, karpuz), tohumun ortam bağıl nemiyile dengeye gelerek daha düşük

neme düşmesini engeller (Demir 1994 b). Kestane kabağı tohumlarındaki nem değişimi yazlık kabaklar ya da diğer sulu meyveli türler olan domates ve biberdeki sonuçlarla benzer bulunmuştur (Demir ve Ellis 1992 a,b)

4.1.2. Tohum Kuru Madde İçeriğindeki Değişim

Çizelge 4.3 de hasat sonrası meyve içerisinde depolanan tohumların, depolama süresinin tohum kuru madde miktarı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları verilmiştir. Çizelge 4.3'e göre depolama süresi ile tohum nemi arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Çizelge 4.3. Hasat sonrası meyve içinde depolama süresinin tohum kuru madde miktarı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik dereceleri	Kareler ortalaması
		Kuru madde miktarı
Genel	20	
Hasat	6	1826.7*
Hata	14	197.4

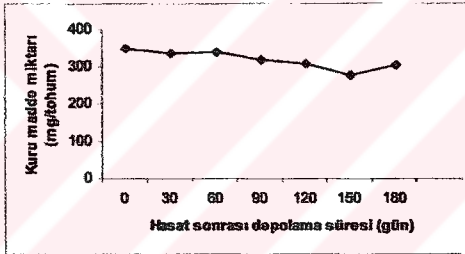
* $P < 0.05$ düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda farklı grupların ortalamaları arasındaki farkı belirlemek amacıyla Duncan testi yapılmıştır. Çizelge 4.4 de hasat sonrası meyve içinde depolama süresinin tohum kuru madde ortalamalarının Duncan testiyle karşılaştırılması, Şekil 4.2 de ise depolama süresi ile kuru madde miktarı değişim grafiği verilmiştir. Çizelge 4.4 ve Şekil 4.2 birlikte incelendiğinde hasat sonrası tohumların meyve içerisinde depolanma süresi ile birlikte kuru madde miktarında bir azalma meydana gelmiş ve bu fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). 0. günde yani, hasattan sonra meyve içerisinden hemen alınan tohumların kuru madde miktarı 346 mg/tohum iken hasattan 180 gün sonra meyve içerisinden alınan tohumların kuru madde miktarı 303 mg/tohum'a düşmüştür.

Çizelge 4.4. Hasat dönemlerinin kuru madde içeriğine ait ortalamalarının Duncan testi ile karşılaştırılması

Depolama süresi (gün)	Kuru madde miktarı (mg/tohum)
0	346.7 ± 4.4 A
30	334.8 ± 4.4 AB
60	338.7 ± 2.8 AB
90	317.3 ± 1.2 BC
120	305.4 ± 6.4 C
150	276.2 ± 18.4 D
180	303.6 ± 5.8 C

Benzer harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testine göre önemli değildir ($P \leq 0.05$)



Şekil 4.2. Hasat sonrası depolama süresi ile tohum kuru madde içeriğindeki değişim

Tüm canlılarda büyüme ile beraber ağırlık artışı gözlemlendiği gibi tohumda da gelişmeye paralel olarak, kuru madde artışı olur. Uzun yıllar kuru madde miktarının maksimuma ulaştığı dönem fizyolojik olgunluk olarak tanımlanmış ve bu dönemde hasat edilen tohumların yüksek canlılık ve güç (çıkış oranı, çimlenme hızı vs.) gösterdiği ileri sürülmüştür. Ayrıca tohum kuru maddesinin maksimuma ulaşmasından sonra yavaş yavaş canlılığını kaybedeceği ve tohum gücünün azalacağı fikri bu hipotezin bir parçası olarak değerlendirilmiştir (Demir 1994 b). Yapılan çalışmalar maksimum kuru madde oluşum döneminin tüm türlerde en yüksek canlılık ve tohum gücünü temsil etmediğini

göstermiştir. Bu hipotez, soya fasulyesi için doğrulanırken (Tekrony vd. 1979), biber (Demir ve Ellis 1992 b), domates (Demir ve Ellis 1992 a) ve kabakta (Demir ve Ellis 1993) maksimum tohum kalitesi (canlılık, fide gelişimi, yaşlanma, depolama ömrü) en yüksek kuru madde oluşum zamanından 7-14 gün sonra meydana gelmiştir. Ayrıca, pırasa ve soğanda, maksimum tohum kalitesi, en yüksek kuru maddenin oluştuğu dönemden sonra oluşmuştur (Gray vd. 1992).

Kuru maddedeki artış, tohum gelişiminin en önemli parametrelerindendir. Ancak yapılan çalışmalar, kuru maddenin maksimuma ulaştığı dönemi bir süre daha geciktirmenin (7-14 gün) tohum gücünü ifade eden çıkış, fide gelişimi, depolama kabiliyeti gibi özelliklerde artış meydana getirdiğini göstermiştir (Demir 1994 b). Bu nedenle, Ellis ve Filho (1992), tohumun maksimum kuru maddeye ulaştığı dönemin daima fizyolojik olgunluğu (en yüksek canlılık ve tohum gücü) temsil etmediğini belirterek buna kütle olgunluğu adını vermişlerdir. Çünkü fizyolojik terimi, tohum olgunluğu açısından kaliteye bağlı olan faktörlerin yeterliliğini ve yüksekliğini ifade etmektedir. Halbuki, kalite faktörlerindeki değişimler bu dönemden sonra da artarak devam etmektedir. Bu araştırma sonuçları tohum kuru maddelerindeki değişimler ile kalite parametrelerinin uyumadığına ilişkin bulguları desteklemektedir.

Bünyesinde maksimum kuru madde birikimi sağlamış olan tohum, canlı ve sağlıklı olabilir, ama güçlülük denince anlaşılan arazi çıkışı, depoya dayanım, hızlı fide gelişimi gibi özellikleri tohum, bu dönemden bir süre sonra kazanmaktadır (Demir 1994 b). Tohum kuru madde birikimi ile kalite ilişkisi belirtilen şekilde açıklanmış olsa da kestane kabağında bu denemede, tohumlarda madde birikimi tamamlandıktan sonra depolama yapılmıştır. Depolama süresince 60. günden itibaren kuru maddede kademeli bir azalma gözlenmektedir. Bunun nedenleri arasında, tohumdaki içsel maddelerde depolanmanın süresi uzadıkça parçalanmanın olması ve yazlık kabaklardan da gözleendiği gibi madde değişimlerinin yaşanması sayılabilir (Demir ve Ellis 1993).

4.2. Yaş ve Kuru Çimlenme Yüzdeleri

4.2.1. Yaş Tohum Çimlenme Yüzdesi

Hasat sonrası depolama süresi ile yaş çimlenme yüzdesi arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır. Buna ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5 de verilmiştir. Çizelge 4.5'e göre hasat dönemleri ile yaş çimlenme yüzdeleri arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Çizelge 4.5. Hasat sonrası depolama süresinin tohum yaş çimlenme üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik dereceleri	Kareler ortalaması
		Yaş çimlenme
Genel	20	
Hasat	6	183.94*
Hata	14	7.81

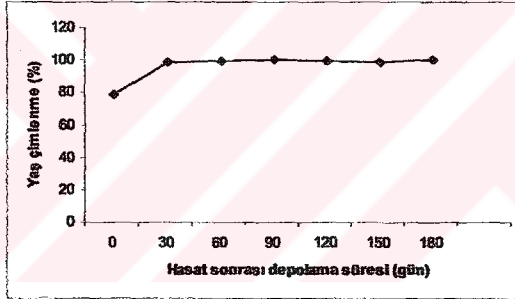
* $P < 0.05$ düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda farklı grupların ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla Duncan testi yapılmıştır. Çizelge 4.6 da hasat sonrası meyve içerisinde depolama süresinin yaş tohum çimlenme ortalamalarının Duncan testiyle karşılaştırılması, Şekil 4.3'te ise depolama süresi ile yaş çimlenme yüzdesindeki değişim grafiği verilmiştir. Çizelge 4.6 ve Şekil 4.3 birlikte incelenecek olunursa depolama süresi ile yaş tohum çimlenme yüzdesinde bir artış meydana gelmiş ancak bu artış istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ($P < 0.05$). Meyve hasat edildikten sonra tohumların depolanmadan meyveden ayrılarak çimlendirilmeleri sonucunda tohumlar %79 çimlenme göstermişlerdir ki bu tüm tohum partileri arasında en düşük çimlenme yüzdesidir. En yüksek çimlenme yüzdesine 90. günde (%100) ulaşılmış, daha sonraki dönemlerde de yüksek çimlenme yüzdesi sabit kalmış ve çimlenme yüzleri arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Yalnızca depolamadan önceki hasat ile diğer dönemler arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Çizelge 4.6. Hasat sonrası depolama süresinin yaş çimlenme yüzdesine ait ortalamalarının Duncan testi ile karşılaştırılması

Depolama süresi (gün)	Yaş çimlenme (%)
0	78.6 ± 3.71 B
30	98.6 ± 1.33 A
60	99.3 ± 0.66 A
90	100 A
120	99.3 ± 0.667 A
150	98.6 ± 1.33 A
180	100 A

Benzer harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testine göre önemli değildir ($P \leq 0.05$)



Şekil 4.3. Hasat sonrası depolama süresince yaş çimlenme yüzdesindeki değişim

4.2.2. Kuru Tohum Toplam, Normal ve Anormal Çimlenme Yüzdeleri

Toplam çimlenme yüzdelерinde hasat sonrası meyve içerisinde depolama süresi boyunca fark olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda toplam çimlenme yüzdeleri arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Hasat sonrası depolama süresinin toplam kuru tohum çimlenme üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik dereceleri	Kareler ortalaması
		Toplam çimlenme
Genel	20	
Hasat	6	113.21*
Hata	14	3.24

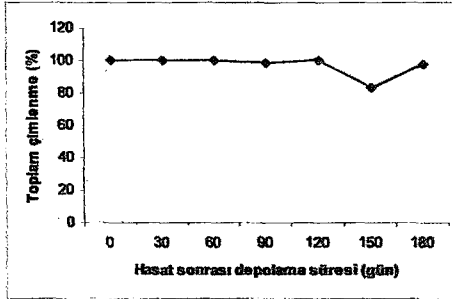
* $P < 0.05$ düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda farklı grupları belirlemek amacıyla Duncan testi yapılmıştır. Çizelge 4.8 de hasat sonrası depolama süresinin toplam kuru çimlenme yüzdelere ait ortalamalarının Duncan testiyle karşılaştırılması, Şekil 4.4 de ise hasat sonrası depolama süresince toplam çimlenme yüzdesi verilmiştir. Çizelge 4.8 ve Şekil 4.4 birlikte incelenecek olursa depolama süresi ile toplam çimlenme yüzdesi 150. güne kadar yüksek çimlenme göstermiş ve aralarındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. 150. günde toplam çimlenme %83.3'e düşmüştür ve bu fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Çizelge 4.8. Hasat sonrası depolama süresinin toplam kuru çimlenme yüzdesine ait ortalamalarının Duncan testi ile karşılaştırılması

Depolama süresi (gün)	Toplam çimlenme (%)	
0	100	A
30	100	A
60	100	A
90	98.6 ± 1.1	A
120	100	A
150	83.3 ± 4.1	B
180	98 ± 2.0	A

Benzer harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testine göre önemli değildir ($P \leq 0.05$)



Şekil 4.4. Hasat sonrası depolama süresince toplam kuru tohum çimlenme oranındaki değişim

Hasat sonrası depolama süresi ile kuru tohum (%10 nem) normal çimlenme yüzdesi arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır. Çizelge 4.9 de hasat sonrası depolama süresinin kuru tohum normal çimlenme yüzdesi üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları verilmiştir. Çizelge 4.9'e göre hasat dönemleri ile yaş çimlenme yüzdeleri arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Çizelge 4.9. Hasat sonrası depolama süresinin kuru tohum normal çimlenme üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik dereceleri	Kareler ortalaması
		Normal çimlenme
Genel	20	
Hasat	6	437.61*
Hata	14	16.10

* $P < 0.05$ düzeyinde önemli

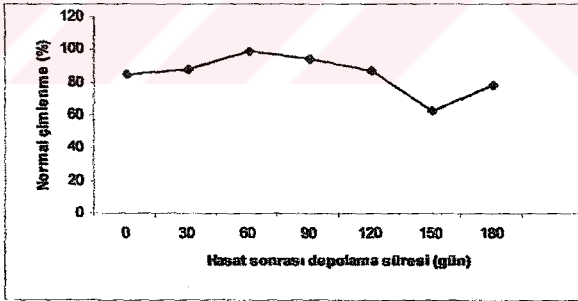
Varyans analizi sonucunda farklı grupları belirlemek amacıyla Duncan testi yapılmıştır. Çizelge 4.10 de hasat sonrası depolama süresinin kuru tohum normal çimlenme yüzdesine ait ortalamalarının Duncan testiyle karşılaştırılması, Şekil 4.5 de ise hasat sonrası depolama süresine göre kuru tohum normal çimlenme yüzdeleri verilmiştir. Çizelge 4.10 ve Şekil 4.5 birlikte incelenecek olunursa depolama süresi ile kuru tohum normal çimlenme yüzdesinde 60. güne kadar bir artış daha sonra ise bir azalma

meydana gelmiş ve bu farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Hasattan sonra depolanmamışlarda kuru tohum çimlenme yüzdesi %84'iken 60. günde bu oran %98.6'a yükselmiştir. En düşük normal çimlenme yüzdesi 150. günde (%61.67) meydana gelmiştir.

Çizelge 4.10. Hasat sonrası depolama süresinin kuru tohum normal çimlenme yüzdesine ait ortalamalarının Duncan testi ile karşılaştırılması

Depolama süresi (gün)	Normal Çimlenme (%)
0	84.4 ± 3.46 C
30	88 ± 3.06 B C
60	98.6 ± 0.66 A
90	93.8 ± 1.21 AB
120	86.6 ± 2.91 BC
150	61.6 ± 1.67 D
180	77.5 ± 1.77 D

Benzer harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testine göre önemli değildir ($P \leq 0.05$)



Şekil 4.5. Hasat sonrası depolama süresince normal kuru tohum çimlenme yüzdesindeki değişim

Kestane kabağı tohumlarında normal çimlenmede 60. günden itibaren görülen azalma ve anormal fide oranındaki artış tohum kalitesinin depolama süresi uzadıkça düşmeye

başladığını göstermektedir. Sulu meyveli sebze türlerinin tohumlarında, meyve içinde tohumun uzun süre tutulması, domates ve biberde de gözlemlendiği gibi tohum kalitesini düşürücü etki yapmaktadır (Demir ve Ellis 1992 a,b). Ancak bu kalite kaybı domates ve biberde çok kısa periyotlarda oluşabilirken kestane kabağında tohum kalitesi 60 güne kadar yüksek düzeyde kalabilmektedir.

Çizelge 4.11 de hasat sonrası depolama süresinin kuru tohum anormal çimlenme yüzdesi üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları verilmiştir. Çizelge 4.11'e göre depolama süresi ile anormal çimlenme yüzdesi arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Çizelge 4.11. Hasat sonrası depolama süresinin kuru tohum anormal çimlenme oranı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik dereceleri	Kareler ortalaması
		Anormal çimlenme
Genel	20	
Hasat	6	431.47*
Hata	14	15.89

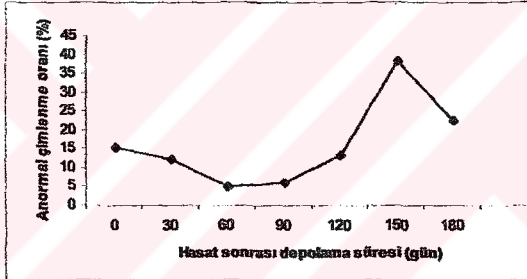
* $P < 0.05$ düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda farklı gruplar arasındaki ortalamaları karşılaştırmak amacıyla Duncan testi yapılmıştır.

Çizelge 4.12. Hasat sonrası depolama süresinin kuru tohum anormal çimlenme yüzdesine ait ortalamalarının Duncan testi ile karşılaştırılması

Depolama süresi (gün)	Anormal çimlenme (%)
0	15.4 ± 3.46 C
30	12.0 ± 3.06 CD
60	4.8 ± 0.17 D
90	6.0 ± 1.16 D
120	13.3 ± 2.91 C
150	38.3 ± 1.67 A
180	22.4 ± 1.79 B

Benzer harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testine göre önemli değildir ($P \leq 0.05$)



Şekil 4.6. Hasat sonrası depolama süresince anormal kuru tohum çimlenme yüzdesindeki değişim

Çizelge 4.12 ve Şekil 4.6 birlikte incelenecek olunursa, hasat sonrası depolama süresi ile anormal çimlenme 60. güne kadar azalmış ve daha sonra ise 150. güne kadar bir artış göstermiştir. Anormal çimlenme yüzdelilerindeki farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. En yüksek anormal çimlenme 150. günde (%38.3) en düşük anormal çimlenme 60. günde (%4.8) saptanmıştır.

4.3. Kök Uzunluğu

Hasat sonrası meyve içerisinde depolanan tohumların depolama süresi ile kök uzunluğunda fark olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır. Çizelge 4.13 de hasat sonrası meyve içerisinde depolanan tohumların, depolama süresinin 4. gün kök uzunluğu üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları verilmiştir. Çizelge 4.13'e göre depolama süresi ile kök uzunluğu arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Çizelge 4.13. Hasat sonrası depolama süresinin kök uzunluğu üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik dereceleri	Kareler ortalaması
		Kök uzunluğu
Genel	20	
Hasat	6	4.55*
Hata	14	0.44

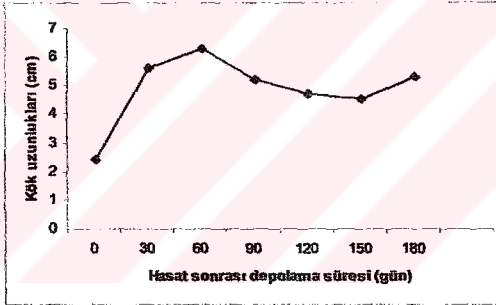
* $P < 0.05$ düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda ortalamaları karşılaştırmak amacıyla Duncan testi yapılmıştır. Çizelge 4.14 de hasat sonrası depolama süresinin kök uzunluğuna ait ortalamalarının Duncan testiyle karşılaştırılması, Şekil 4.7 de ise hasat sonrası depolama süresine göre kök uzunluğu değişimi verilmiştir. Çizelge 4.14 ve Şekil 4.7 birlikte incelenecek olursa depolama süresi ile kök uzunluğu 60. güne kadar bir artış (6.32 cm) göstermiş daha sonra 150. güne kadar azalmış (4.50 cm) ve 180. günde tekrar bir artış (5.36 cm) göstermiştir. En uzun kök uzunluğu 60. günde 6.32 cm, en kısa kök uzunluğu ise 0. günde 2.46 cm ile meydana gelmiştir.

Çizelge 4.14. Hasat sonrası depolama süresinin kök uzunluğuna ait ortalamalarının Duncan testi ile karşılaştırılması

Depolama süresi (gün)	Kök uzunlukları (cm)
0	2.4 ± 0.8 C
30	5.66 ± 0.41 AB
60	6.32 ± 0.42 A
90	5.29 ± 0.69 AB
120	4.73 ± 0.38 B
150	4.50 ± 0.20 B
180	5.36 ± 0.07 AB

Benzer harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testine göre önemli değildir ($P \leq 0.05$)



Şekil 4.7. Hasat sonrası depolama sürelerince kök uzunluklarındaki değişim

4.4. Fide Yaş ve Kuru Ağırlığı Ölçüm Değerleri

4.4.1. Fide Yaş Ağırlığı

Fide yaş ağırlığının hasat sonrası meyve içerisinde depolanan tohumların depolama süresi ile fark olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır. Çizelge 4.15 de hasat sonrası meyve içerisinde depolanan tohumların, depolama süresinin fide yaş ağırlığı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları verilmiştir. Çizelge 4.15'e

göre depolama süresi ile fide yaş ağırlığı arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Çizelge 4.15. Hasat sonrası depolama süresinin fide yaş ağırlığı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik dereceleri	Kareler ortalaması
		Fide yaş ağırlığı
Genel	20	
Hasat	6	321348*
Hata	14	36966

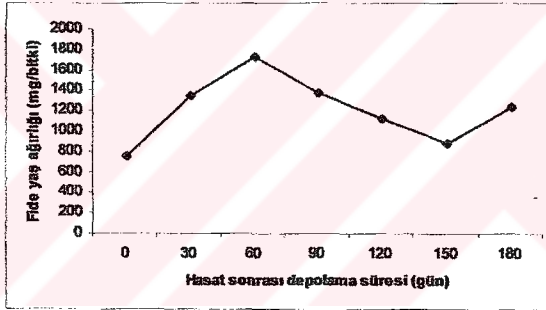
* $P < 0.05$ düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda farklı grupları belirlemek amacıyla Duncan testi yapılmıştır. Çizelge 4.16 de hasat sonrası depolama süresinin fide yaş ağırlığına ait ortalamalarının Duncan testiyle karşılaştırılması, Şekil 4.8 de ise hasat sonrası depolama süresine göre fide yaş ağırlık değişimi verilmiştir. Çizelge 4.16 ve Şekil 4.8 birlikte incelenecek olursa fide yaş ağırlığı 60. güne kadar artmış (1725 mg/bitki) daha sonra 150. güne kadar azalmış (876 mg/bitki) ve 180. günde tekrar artmıştır (1224 mg/bitki). Fide yaş ağırlığındaki bu değişimler istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). En yüksek fide yaş ağırlığı 60. günde 1725 mg/bitki, en düşük fide yaş ağırlığı ise 0. günde 746 mg/bitki ile meydana gelmiştir.

Çizelge 4.16. Hasat sonrası depolama süresinin fide yaş ağırlığına ait ortalamalarının Duncan testi ile karşılaştırılması

Depolama süresi (gün)	Fide yaş ağırlığı (mg/bitki)
0	746 ± 28.4 D
30	1344 ± 92.0 B
60	1725 ± 119 A
90	1369 ± 151 B
120	1116 ± 190 BC
150	876 ± 56.2 CD
180	1224 ± 26.7 BC

Benzer harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testine göre önemli değildir ($P \leq 0.05$)



Şekil 4.8. Fide yaş ağırlıklarının hasat sonrası depolama süresince değişimi

4.4.2. Fide Kuru Ağırlığı

Yapılan varyans analizi sonucunda hasat dönemleri ve fide kuru ağırlığındaki değişimler istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Hasat sonrası depolama süresinin fide kuru ağırlığı üzerindeki etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik dereceleri	Kareler ortalaması
		Fide kuru ağırlığı
Genel	20	
Hasat	6	858.12*
Hata	14	59.44

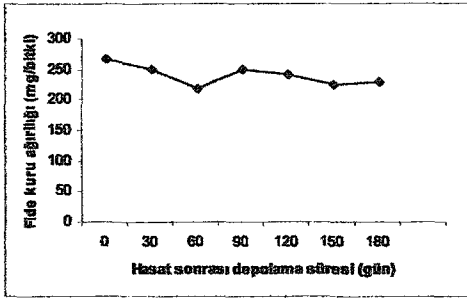
* $P < 0.05$ düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda farklı grupları belirlemek amacıyla Duncan testi uygulanmıştır. Çizelge 4.18 ve Şekil 4.9 birlikte incelenecek olursa fide kuru ağırlığı 60. güne kadar azalmış daha sonra artış göstermiştir. Depolama süreleri ile fide kuru ağırlığındaki bu farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). En yüksek fide kuru ağırlığı 0. dönemde 266 mg/bitki, en düşük fide kuru ağırlığı ise 60. günde 218 mg/bitki ile meydana gelmiştir.

Çizelge 4.18. Hasat dönemlerinin fide kuru ağırlığına ait ortalamalarının Duncan testi ile karşılaştırılması

Depolama süresi (gün)	Fide kuru ağırlığı (mg/bitki)
0	266 ± 2.5 A
30	250 ± 4.8 B
60	218 ± 2.3 D
90	248 ± 2.4 B
120	240 ± 4.5 BC
150	224 ± 8.1 D
180	228 ± 3.0 CD

Benzer harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testine göre önemli değildir ($P \geq 0.05$)



Şekil 4.9. Fide kuru ağırlığının hasat sonrası depolama süresince değişimi

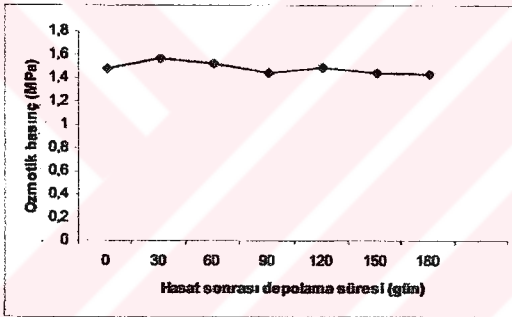
4.5. Ozmotik Basıncı

Hasat sonrası depolama süresi ile meyvenin ozmotik basıncı arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda depolama süresi ile ozmotik basınç değişimindeki fark istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Şekil 10'da hasat sonrası depolama süresi ile ozmotik basınç değişim grafiği verilmiştir. Şekilde en düşük ozmotik basınç 30. günde -1.59 MPa, en yüksek ozmotik basınç ise 90. günde -1.38 MPa meydana gelmiştir. Fakat bu farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Ozmotik basınç değerleri Welbaum ve Bradford (1988)'ün olgunlaşmamış kavun meyvelerinde de saptadığı -1.5 MPa değeri civarında saptanmıştır. Bu düşük ozmotik basınç değeri tohumların meyve içinde çimlenmesini önleyen en önemli özelliklerden biri olarak gösterilmiştir.

Çizelge 4.19. Hasat sonrası depolama süresince ozmotik basınç değerleri

Depolama süresi (gün)	Ozmotik basınç MPa
0	-1.48
30	-1.59
60	-1.52
90	-1.38
120	-1.49
150	-1.45
180	-1.43



Şekil 4.10. Ozmotik basınçın hasat sonrası depolama süresince değişimi

Kestane kabağı tohumları neminin %32 dolayında sabit kalması ve kalitesini hasattan sonra 60 gün boyunca devam ettirmesi Roberts ve Ellis (1988)'in belirttiği kritik nem seviyesinin üzerinde tohum kalitesinin değişmediğini gösteren bulgular ile uyusmaktadır.

Kritik nem içeriklerinden daha yukarıdaki nem içeriklerinde tohum yaşlılık eğrisinin tersine döndüğü açıklanmıştır. Bu değerler marulda %15 (İbrahim vd. 1983), soğanda %18 (Ward ve Powell 1982) ve buğdayda %25 civarında bulunmuştur (Petruszelli 1986).

Roberts ve Ellis (1988), kritik nem içeriğinin tohumun kimyasal içeriğinden etkilenmeye meyilli olduğunu söylemişlerdir. Buna göre kritik nem içeriği yağlı tohumlarda nişastalı tohumlara göre daha düşüktür. *Cucurbita maxima* 'nın tohumları yağlıdır, yaklaşık %40 oranında yağ içerir (Purseglove 1987). Bundan dolayı kabağın kritik nem içeriği maksimum limiti buğdaydan çok yağlı bir tohum olan soğanın değeriyle benzerlik göstermektedir.

Düşük ABA içeriğine rağmen çimlenme için gerekli olan eşik değerinden aşağı tohum su içeriğini sürdüren, düşük su potansiyelini oluşturan ozmotik solisyonların birikimiyle *Cucurbitacea* familyasında erken çimlenme önlenir (Welbaum 1999). Kokulu kavun (Welbaum 1999) ve yazlık kabakta (Demir ve Ellis 1993) geç hasatla birlikte sert meyve yapısı parçalanabilir, fakat kestane kabağında sert meyve yapısı dekompoze olmaz. Dolayısıyla da, meyve eti parçalanarak tohumun çimlenmesi için gerekli suyu temin edemez. Bunun belirtilen şekilde olup olmadığını saptamak amacıyla meyve eti sertliği ölçülmüş ve 180 gün depolanan meyvenin meyve eti sertliği 9.8 kg olarak bulunmuştur. Bu değer yeşil olum safhasında domatestte saptanan 5.8 kg'ye göre oldukça yüksektir (Kaynaş vd. 1997). Bu yapı meyvenin çözünmesine ve sulanmasına engel teşkil etmektedir. 180 gün depolanan kestane kabağı meyvesinin kuru madde miktarı %12, su oranı ise %88 dir. Domatesin tam olgunlaşmada meyve etinin kuru madde miktarı %2, su oranı ise %98' dir.

Olgunlaşmış kabak tohumlarında ilk 60 gün içinde kalitelerinde bir artış, daha sonraki 120 günde ise (60-180. gün) kademeli olarak kalite kaybı gözlenmiştir. Nerson (1988) hıyar tohumlarının, meyve içinde birkaç hafta bırakılmasının tohum kalitesini artırdığını ortaya koymuştur.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Kestane kabağında (*Cucurbita maxima* L.) hasat sonrası meyve içerisinde depolamanın tohum kalitesine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- a-) Kestane kabağında hasat sonrası maksimum tohum kalitesi 60. günde alınan tohumlarda gözlenmiştir.
- b-) 60-150. gün arasındaki meyvelerde kalitede kısmi bir düşme gözlenmiştir.
- c-) Tohum kalitesindeki değişimin nem oranının %32 dolayında olması sebebiyle, maksimum nem sınırının üzerinde olmasından kaynaklandığı ileri sürülebilir.
- d-) Hasat sonrası depolama sürecinde meyve etinin ozmotik potansiyelinde değişiklikler gözlenmemiştir.
- e-) Kestane kabağı tohumlarının meyveden alınımı meyveler hasat edildikten sonraki 60 günü geçmeyen bir depolama sürecinde yapılmalıdır.
- f-) Uzun süreli depolamalarda (60 günün üzerinde) tohum kalitesinde azalma ile beraber, meyve etinde su kaybı, renk değişimi ve meyve eti kalitesinde düşme de gözlenmektedir.

KAYNAKLAR

- Alvarenga, E.M. Silva, R.F., Araujo, E.F., Leiro, L.S. and Da-Silva, R.F. 1991. Physiological ripening of squash seeds. *Revista Brasileira de Sementes*, 13(2); 147-150.
- Burgass, R.W. and Powell, A. 1983. Evidence for repair processes in the invigoration of seeds by hydration. *Annals of Botany*, 53; 753-757.
- Copeland, L.D. and McDonald, M.B. 1985. *Principles of Seed Science and Technology*. Macmillan publishing company. New York pp; 145-170.
- Demir, I. and Ellis, R.H. 1992 a. Changes in seed quality during seed development and maturation in tomato. *Seed Science Research*, 2; 81-87.
- Demir, I. and Ellis, R.H. 1992 b. Development of pepper (*Capsicum annum* L.). *Seed Quality. Ann. Appl. Biol.* 121; 385-399.
- Demir, I. and Ellis, R.H. 1993. Changes in potential seed longevity and seedling growth during seed development and maturation marrow. *Seed Science Research*, 3; 247-257.
- Demir, I. 1994 a. Tohum neminin kabak (*Cucurbita pepo* L. Sakız kabağı) tohumlarının depolama ömrüne etkisi. *Bahçe*, 23(1-2); 53-58.
- Demir, I. 1994 b. Sebzelelerde tohum hasat kriteri. *Hasat*, 17- 21.
- Doijode, S.D. 1989. Changes in seed viability and vigour in winter squash seed affected by ageing. *Hayrana Journal of Horticultural Science*, 18; 250-252.
- Doijode, S.D. 2000. Seed viability and biochemical changes during storage of winter squash. *Seeds Vegetable Science*, 27(2); 168-171.
- Ellis, R.H. and Filho, P. 1992. Seed development and cereal seed longevity. *Seed Science Research*, 2; 9-15.
- Gray, D., Steckel, J.R.A. and Hands, L.J. 1992. Leek seed development and germination . *Seed Science Research*, 2; 89-95.
- Harvey, W.J., Grant, D.G. and Lanmerink, J.P. 1997. Physical and sensory changes during the development and storage of buttercup squash. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 25; 341-351.
- ISTA. 1985. International rules for seed testing rules. *Seed Science Technology Supplement*, 24.

- İbrahim, A.E., Roberts, E.H. and Murdoch, A.J. 1983. Viability of lettuce seeds. *Journal of Experimental Botany*, 142; 631-640.
- Kaynaş, K., Özelkök, S. ve Sürmeli, N. 1997. Domates depolanmasında ön soğutma ve yüksek CO₂ uygulamalarının etkisi. *Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*, 21-24.
- Nerson, H. and Paris H.S. 1988. Effects of fruit age, fermentation and storage on germination of cucurbit seeds. *Scientia Horticulturae*, 35(1/2); 15-26.
- Nerson, H. 1991. Fruit age and seed extraction procedures affect germinability of cucurbit seeds. *Seed Science and Technology*, 19; 185-195.
- Petruselli, L. 1986. Wheat viability at high moisture content under hermetic and aerobic storage conditions. *Annals of Botany*, 58; 259-265.
- Pursegglove, J.W. 1987. Tropical crops dicotyledons. *Logman Scientific and Technical*, 122-124
- Rao, N.K., Roberts, E.H. and Ellis, R.H. 1987. The influence of pre and post-storage hydration treatments on chromosomal aberrations, seedling abnormalities and viability of lettuce seeds. *Annals of Botany*, 60; 97-108.
- Rao, N.K., Roberts, E.H. and Ellis, R.H. 1988. A Comparison of the quantitative effects of seed moisture content and temperature on the accumulation of chromosomal damage and loss of seed viability in lettuce. *Annals of Botany*, 62; 245-248.
- Roberts, E.H. 1986. Quantifying seed deterioration. *Physiology of Seed Deterioration*. Crop Science Society of America. Madison, 101-123.
- Roberts, E.H. and Ellis, R.H. 1988. Water and seed survival. *Annals of Botany*, 63; 39-52.
- Roos. E.E. and Davidson, D.A. 1992. Record longevities of vegetable seeds in storage. *Hort Science*, 27(5); 393-396.
- Sato, M. 1991. Studies on seed longevity of crops long-term storage. *Bulletin of the National Institute of Agrobiological Resources*, 6; 95-110.
- Tekrony, D.M., Egli, D.B., Balles, J., Pfeiffer, T. and Fellows, R.J. 1979. Physiological maturity in soyabean. *Agronomy Journal*, 71; 771-775.
- Villiers, T.A. 1974. Seed aging: Chromosome stability and extended viability of seed stored fully imbibed. *Plant Physiol*, 53; 875-878.

- Villiers, T.A. 1974. Seed aging: Chromosome stability and extended viability of seed stored fully imbibed. *Plant Physiol*, 53; 875-878.
- Villiers, T.A. and Engcumbe, D.J. 1975. On cause of seed deterioration in dry stroge. *Seed Science and Technology*, 3;761-776.
- Ward, F.H. and Powell, A.A. 1982. Evidence for repair processes in onion seeds during stroge at high seed moisture contents. *Journal of Experimental Botany*, 140; 227-282.
- Welbaum, G.E. and Bradford, K.J. 1988. Water relations of seed development and germination in muskmelon. *Plant Physiol*, 86; 406-411.
- Welbaum, G.E. 1999. Cucurbit seed development and production. *Horttechology*, 9(3); 341-348.

ÖZGEÇMİŞ

1978 Yılında Ankara’da doğdu. İlk, orta ve lise öğretimini Ankara’da tamamladı. 1996 yılında girdiği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’nden 2000 yılında mezun oldu. 2000 yılında aynı üniversitede Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Halen aynı üniversitede Yüksek Lisans’ına devam etmektedir.