

**T.C.  
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**BAZI PATATES (*Solanum tuberosum* L.) ÇEŞİTLERİNİN  
DEPOLAMA DAVRANIŞLARI İLE DEPODA KALİTE  
DEĞİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Sena ÖZCAN**

**Danışman  
Doç. Dr. Arif ŞANLI**

**ISPARTA - 2019**



© 2019 [Sena ÖZCAN]

TEZ ONAYI

**BAZI PATATES (*Solanum tuberosum* L.) ÇEŞİTLERİNİN  
DEPOLAMA DAVRANIŞLARI İLE DEPODA KALİTE  
DEĞİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ**

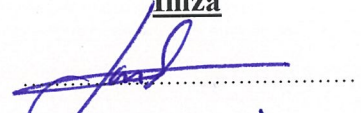
**Sena ÖZCAN** tarafından hazırlanan bu tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

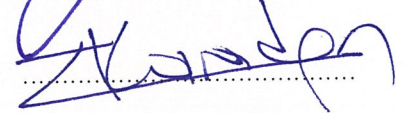
**Danışman**    **Doç. Dr. Arif ŞANLI**  
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

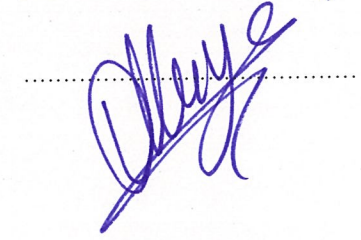
**Üye**            **Prof. Dr. Tahsin KARADOĞAN**  
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

**Üye**            **Prof. Dr. Mehmet Demir KAYA**  
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

İmza







Yukarıdaki Jüri kararı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ..../..../....  
tarih ve...../..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

**Prof. Dr. Yusuf UÇAR**  
Enstitü Müdürü

## ETİK BEYANI

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak ve bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın hazırladığım bu tez çalışmasında;

Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

20/08/2019  
**Sena ÖZCAN**



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri.....	11
3.2. Yöntem.....	12
3.2.1. Arazi çalışması ve depolanacak yumruların üretimi.....	12
3.2.2. Depo çalışması.....	13
3.3. Araştırmada Yapılan Ölçüm ve Analizler.....	14
3.3.1. Toplam yumru verimi (kg/da).....	14
3.3.2. Vejetasyon süresi (gün).....	14
3.3.3. Dormansi süresi (gün).....	14
3.3.4. Ağırlık kaybı (%).....	14
3.3.5. Nişasta oranı (%).....	14
3.3.6. İndirgen şeker miktarı (mg/100g).....	14
3.3.7. Toplam çözülebilir kuru madde (% Briks).....	15
3.3.8. Yumru sertlik derecesi (N).....	15
3.3.9. Cips verimi (%).....	15
3.3.10. Cips rengi.....	15
3.4. Verilerin Değerlendirilmesi.....	15
4. BULGULAR.....	17
4.1. Yumru Verimi (kg/da).....	17
4.2. Vejetasyon Süresi (gün).....	18
4.3. Dormansi Süresi (gün).....	19
4.4. Ağırlık Kaybı (%).....	21
4.5. Nişasta Oranı (%).....	23
4.6. İndirgen Şeker Miktarı (mg/100g).....	24
4.7. Toplam Çözülebilir Kuru Madde (% Briks).....	26
4.8. Yumru Sertlik Derecesi (N).....	27
4.9. Parmak Patates (Cips) Verimi (%).....	29
4.10. Cips Renk Değerleri.....	31
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	34
KAYNAKLAR.....	36
EKLER.....	42
EK A. Fotoğraflar.....	43
ÖZGEÇMİŞ.....	45

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### BAZI PATATES (*Solanum tuberosum* L.) ÇEŞİTLERİNİN DEPOLAMA DAVRANIŞLARI İLE DEPODA KALİTE DEĞİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ

Sena ÖZCAN

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Arif ŞANLI

Bu çalışma, farklı olgunlaşma sürelerine sahip bazı patates çeşitlerinin Isparta koşullarında verim performansları ile hasat sonrası depo davranışları ve depoda kalite değişimlerinin belirlenmesi amacıyla ISUBÜ Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi deneme alanları ve soğuk hava depolarında 2018 yılında yürütülmüştür. Çalışmada ülkemizde yaygın olarak tarımı yapılan Agria, Agata, Alegria, Desiree, Granola, Hermes, Lady Anna, Marabel, Morfona ve Russet Burbank patates çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada çeşitlerin arazi koşullarında verim performansları belirlendikten sonra her çeşitten alınan yumru örnekleri 6-8 °C sıcaklıkta 6 ay süreyle depolanmıştır. Depolama sürecinde her 10 günde dormansi süresi, 30 gün aralıklarla ise ağırlık kaybı, nişasta oranı, indirgen şeker miktarı, toplam çözülebilir kuru madde içeriği, yumru sertlik derecesi, cips verimi ve cips rengi özellikleri incelenmiştir. Çeşitlerin yumru verimleri 2860-5331 kg/da, vejetasyon süreleri ise 97.7-146.6 gün arasında değişmiştir. Depolama sürecinde yumruların % 50'sinde dormansinin kırılması için geçen süreler 23.3-111.6 gün arasında değişmiş, erkenci çeşitlerde dormansi daha erken kırılmıştır. Çalışmada 6 aylık depolama devresi sonunda çeşitlerin % 4.13 ile % 6.48 oranında ağırlık kaybettikleri saptanmıştır. Çeşitlerin depolama süresine bağlı olarak nişasta oranları, indirgen şeker içerikleri, brix değerleri ve parmak patates verimleri değişkenlik göstermekle birlikte depolama süresi boyunca genellikle azalma göstermiştir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, araştırmada kullanılan patates çeşitlerinin depolama sürecinde parmak patates ve sofralık kalitelerinde önemli değişimlerin olduğu, cips sanayisine uygun olmayan, düşük kuru madde oranına sahip çeşitler ile erkenci özellikteki çeşitlerin depoda ağırlık ve kalite kayıplarının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Çalışmada patates çeşitlerinin dormansi süreleri ile olgunlaşma özelliklerinin depo kalitesine önemli derecede etki gösterdiği ve bu nedenle patates depolamasında çeşit özelliklerinin dikkate alınarak depo süresinin belirlenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Çeşit, Depolama, Kalite değişimi, Patates

2019, 45 sayfa

## **ABSTRACT**

**M.Sc. Thesis**

### **DETERMINATION OF STORAGE RESPONSES AND QUALITY CHANGES OF SOME POTATO (*Solanum tuberosum* L.) CULTIVARS DURING STORAGE**

**Sena ÖZCAN**

**Isparta University of Applied Sciences  
The Institute of Graduate Education  
Department of Field Crops**

**Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Arif ŞANLI**

This research aimed to determine the yield performance and post-harvest storage behavior of potato varieties with different ripening groups under Isparta conditions. The research was conducted in 2018 at Faculty of Agricultural Sciences and Technologies' trial areas and cold storage rooms. In this study, Agria, Agata, Alegria, Desiree, Granola, Hermes, Lady Anna, Marabel, Morphona and Russet Burbank potato varieties which were widely cultivated in Turkey were used. After determining the yield performance of cultivars under field conditions, tuber samples taken from each cultivar were stored at 6-8 °C for 6 months. Dormancy period at 10 days intervals and weight loss, starch ratio, reducing sugar content, total soluble dry matter content, tuber firmness, chips yield and chips color were investigated at 30 day intervals during storage period. Tuber yields of varieties varied between 2860-5331 kg / da and vegetation period ranged between 97.7-146.6 days. In the storage period, the time taken to break the dormancy in 50% of the tubers ranged between 23.3-111.6 days, and dormancy was broken earlier in the early varieties. At the end of the storage period of 6 months, it was determined that the varieties lost weight between 4.13-6.48%. Starch ratios, reducing sugar content, brix values and chips yields varied depending on the storage time of the cultivars, but generally decreased during storage period.

In general, there were significant changes in the quality of chips and edible in the storage period of potato varieties and the varieties with low dry matter ratio which are not suitable for the chips industry and the varieties with early characteristics had higher weight and quality losses in storage. It was concluded that dormancy duration and ripening characteristics of potato varieties had a significant effect on storage quality and therefore, storage period should be determined by taking into account the varietal characteristics in potato storage.

**Key Words:** Cultivar, Potato, Storage, Quality change

**2019, 45 pages**

## **TEŞEKKÜR**

Yüksek lisans eğitiminin ve tez çalışmamın her aşamasında engin bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, karşılaştığım her zorlukta yardımlarını esirgemeyen, yanında çalışmaktan onur ve gurur duyduğum danışman hocam sayın Doç. Dr. Arif ŞANLI'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmamın arazi hazırlığından laboratuvar analizlerine kadar tezimin her aşamasında bana yardımcı olan başta Ziraat Mühendisi Zehra Ok ve Yeşim CİRİT olmak üzere tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

**Sena ÖZCAN**  
ISPARTA, 2019



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil A.1. L. Anna çeşidine ait cips görüntüleri.....	43
Şekil A.2. Granola çeşidine ait cips görüntüleri.....	43
Şekil A.3. Agria çeşidine ait cips görüntüleri .....	43
Şekil A.4. Agata çeşidine ait yumrularda sürgün gelişimi.....	44
Şekil A.5. Hermes çeşidine ait yumrularda sürgün gelişimi .....	44
Şekil A.6. Agria çeşidine ait yumrularda sürgün gelişimi .....	44



## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Çizelge 3.1. Kullanılan çeşitler ve özellikleri .....	11
Çizelge 3.1. 1. Araştırma yılına ve uzun yıllara ait iklim verileri .....	12
Çizelge 3.1. 2. Araştırma alanının bazı toprak özellikleri .....	12
Çizelge 4.1. Farklı olgunlaşma grubuna ait patates çeşitlerinin toplam yumru verimine ilişkin varyans analizi .....	17
Çizelge 4.2. Farklı olgunlaşma grubuna ait patates çeşitlerinin dekara yumru verimi (kg/da) .....	18
Çizelge 4.3. Farklı olgunlaşma grubuna ait patates çeşitlerinin vejetasyon süresine ilişkin varyans analiz sonuçları .....	18
Çizelge 4.4. Farklı olgunlaşma grubuna ait patates çeşitlerinin vejetasyon süresi (Gün) .....	19
Çizelge 4.5. Depolama devresinde farklı patates çeşitlerine ait yumruların dormansi sürelerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	19
Çizelge 4.6. Depolama devresinde farklı patates çeşitlerine ait yumruların tamamında dormansinin kırıldığı sürelerle ait varyans analiz sonuçları.....	20
Çizelge 4.7. Depolama devresinde dormansi sürelerine ait ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar (Gün).....	21
Çizelge 4.8. Farklı olgunlaşma grubuna ait patates çeşitlerinin depolama devresinde ağırlık kayıplarına ait varyans analiz sonuçları.....	21
Çizelge 4.9. Depolama devresinde ağırlık kayıplarına (%) ait ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar .....	22
Çizelge 4.10. Depolama devresinde ağırlık kayıplarına ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları.....	23
Çizelge 4.11. Patates çeşitlerinin depolama devresinde nişasta oranlarına ait ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar .....	24
Çizelge 4.12. Depolama devresinde indirgen şeker içeriklerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları .....	24
Çizelge 4.13. Patates çeşitlerinin depolama devresinde indirgen şeker içeriklerine ait ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar (mg/100g) .....	25
Çizelge 4.14. Patates çeşitlerinin depolama devresinde brix içeriklerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları.....	26
Çizelge 4.15. Depolama devresinde brix değerlerine ait ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar (%) .....	27
Çizelge 4.16. Depolama devresinde brix içeriklerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları .....	28
Çizelge 4.17. Depolama devresinde yumru sertlik derecelerine ait ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar (N) .....	28
Çizelge 4.18. Depolama devresinde cips verimlerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları .....	29
Çizelge 4.19. Depolama devresinde cips verimlerine ait ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar (%) .....	30
Çizelge 4.20. Depolama devresinde cipslerin L* parlaklık değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	31
Çizelge 4.21. Depolama devresinde cipslerin L* parlaklık değerlerine ait ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar .....	32

Çizelge 4.22. Depolama devresinde cipslerin b* sarılık değerlerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları .....	32
Çizelge 4.23. Depolama devresinde cipslerin b* sarılık değerlerine ait ortalama değerler ve istatistikî gruplandırmalar .....	33



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

da	Dekar
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
K.O.	Kareler Ortalaması
K.T.	Kareler Toplamı
L	Litre
m <sup>2</sup>	Metrekare
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
m	Metre
N	Yumru Sertlik Derecesi
ppm	Milyonda bir kısım
V.K.	Varyasyon Kaynakları
µg	Mikrogram
µl	Mikrolitre
%	Yüzde
°C	Derece

## 1. GİRİŞ

Patates (*Solanum tuberosum* L.) farklı iklim bölgelerine adaptasyonunun yüksek olması, dengeli ve yüksek besin değeri ve kullanım alanlarının çeşitliliği gibi nedenlerden dolayı dünyanın birçok yerinde üretimi ve tüketimi yüksek olan bir bitkidir (Arıoğlu vd., 2002).

Kullanım alanlarının gittikçe çeşitlenmesi, bir taraftan patatese olan talebi arttırırken diğer taraftan da kullanım amacına bağlı olarak farklı özelliklere sahip patates çeşitlerinin üretime alınmasını zorunlu kılmaktadır. Bunun yanı sıra, üretim yapılan alanlardaki biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı dayanıklı çeşitlerin belirlenmesi ve farklı ekolojilere bağlı çeşit seçimi de yüksek verim ve kaliteli üretim bakımından oldukça önemlidir. Önemli bir kısmı yurt dışından olmak üzere her yıl yaklaşık 25-30 farklı çeşit ise tescil denemelerine alınmaktadır. Yeni çeşitlerin üretime girmesi, farklı kullanım alanlarına yönelik alternatiflerin oluşturulması bakımından önemli avantaj sağlamaktadır. Bununla birlikte, kullanılan çeşitlerin sürekli değişmesi bir taraftan tohumluk temininde yıldan yıla sıkıntı yaşanmasına, diğer taraftan ise farklı kullanım alanları için gerekli kalitenin yakalanamaması nedeniyle pazar ihtiyaçlarının karşılanamamasına neden olabilmektedir.

Günümüzde patates dünyada yaklaşık 381 milyon ton üretim miktarı ile şeker kamışı, mısır, çeltik ve buğdayın ardından patates en çok üretimi yapılan 5. bitkidir (Anonim, 2014) Ülkemizde 2017 yılı verilerine göre 145 bin ha alanda yaklaşık 4.7 milyon ton patates üretimi yapılmış, birim alan verimi ise 3.283 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2016). Türkiye patates üretimi bakımından kendi ihtiyacını karşılayabilmesinin yanı sıra, yıllara göre değişmekle birlikte önemli miktarda patatesi de Orta Doğu ülkeleri başta olmak üzere birçok ülkeye ihraç etmektedir. Bu bakımdan değerlendirildiğinde, insan beslenmesinde önemli yere sahip olan patatesin ülkemizin tarımsal ekonomisindeki yeri daha iyi anlaşılmaktadır.

Geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip olan patates, ülkemizin hemen hemen her yerinde yetiştirilebilmekte ve ülkemizde kullanılan patates çeşitlerinin önemli bir kısmı Hollanda ve Almanya orjinli olup, farklı iklim koşullarına adapte olmuş çeşitlerdir. Patates, geniş yayılma alanına sahip olmasına rağmen yüksek genotip x

çevre interaksyonu gösteren bir bitkidir (Yılmaz ve Tuğay, 1999a). Bu nedenle, farklı iklim bölgelerinde ıslah edilmiş patates çeşitlerinin, çok farklı ekolojik özelliklere sahip tarım bölgelerinden oluşan ülkemizde aynı uyumu göstermesi beklenemez.

Patates bitkisinde verim ve kalite, genotipik farklılığın yanında çevre faktörlerine (iklim, toprak vb.) göre de değişim gösterebilmektedir. Patates yazlık olarak yetiştirilen bir bitki olmasına karşın, sıcaklığı çok yüksek olmayan koşullarda (ortalama sıcaklığı 20 °C) daha iyi gelişme göstermektedir (Yılmaz ve Tuğay, 1999a, b). Nitekim, 20 °C'den sonra her 5 °C sıcaklık artışıyla birlikte fotosentez oranı % 25 oranında azalmakta ve sıcaklığın 30 °C üzerine çıkması ile birlikte yumru büyümesi durmaktadır (Burton, 1981). Patateste fotosentez kayıplarının az olması için, gündüz sıcaklık farkının yüksek olması gerekmektedir (Yıldırım, 1979). Ülkemizde patates üretiminin çok farklı ekolojilere sahip bölgelerde yapıyor olması nedeniyle bölge koşullarına bağlı olarak patateste verim ve kalite açısından çeşitler arasında önemli farklılıklar ortaya çıkabilmekte ve yüksek verimin yanı sıra kaliteli ürün elde edebilmek için bölge koşullarına en uygun çeşitlerin belirlenmesi gerekmektedir.

Ülkemizde her yıl üretilen patatesin yaklaşık % 66'sı (3.1 mil. ton) taze tüketime ayrılırken, % 10'u (475 bin ton) cips ve parmak patates, % 7'si (360 bin ton) tohumluk, % 4.5'i (210 bin ton) hayvan yiyeceği, % 4.5'i (210 bin ton) hasat ve depo kayıpları, % 3'ü ihracat (145 bin ton) ve kalan kısmı ise değişik amaçlar için (püre, alkol, nişasta vb.) kullanılmaktadır (Anonim, 2014). Taze olarak tüketime sunulan patatesin yaklaşık % 25'lik bir kısmının hasattan hemen sonra tüketime sunulduğu düşünülürse, sanayilik ve tohumluk yumrularla beraber her yıl yaklaşık 3 milyon ton patatesin değişik sürelerde depolandığı anlaşılmaktadır.

Patates yumrularının yüksek nem içeriği ve metabolik aktiviteye sahip olmaları depolama sırasında ağırlık ve besin maddesi kayıplarına neden olmaktadır (Gottschalk ve Ezhekiel, 2006a, b). Meydana gelen bu kayıpların önemli bir kısmı solunum, transpirasyon ve sürgün gelişiminden kaynaklanmaktadır (Burton vd., 1992). Sürgün gelişimi yumrularda ağırlık kaybını, büzüşme ve toksik alkaloid birikimini artırmakta, yumru tekstürü, sertliği ve besin değerini azaltmaktadır (Sorice vd., 2005; Delaplace vd., 2008). Patateslerin uzun süre depolanması sırasında su

kaybının %5'i geçmesi halinde, aşırı pörsüme ve yumuşamadan dolayı kalitelerinde önemli değişimlerin olacağı bilinmektedir (Burton, 1966a; Schippers, 1971; Şanlı, 2012).

Canlı bir organizma olarak patates yumruları solunum için enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Solunum sırasında, gerekli enerjinin sağlanması için nişasta şekerlere parçalanmaktadır. Solunum için substrat olarak kullanılan şekerler, nişastanın hidrolizi sonucu oluşmakta ve yumruda kuru madde kaybına neden olmaktadır. Solunum hızı, depo sıcaklığından önemli derecede etkilenmektedir. En düşük yumru solunumu 5 °C sıcaklıkta meydana gelmektedir. Solunum hızı, 15 °C sıcaklığa kadar yavaş yavaş, bu sıcaklıktan sonra ise oldukça hızlı bir şekilde artmaktadır. Sıcaklığın 3 °C'ye kadar düşürülmesi nişastanın parçalanarak indirgen şeker miktarının ve dolayısı ile solunum hızının önemli derecede artmasına neden olmaktadır. İnvvertaz enziminin aktivitesi ile glikoz ve fruktoz'a hidrolize olan sakkaroz'un miktarı da düşük sıcaklıklarda önemli ölçüde artmaktadır. Yaklaşık 10 °C sıcaklıkta depolanan yumrulara solunum nedeniyle oluşan kuru madde kaybı, depolamanın ilk ayı boyunca yaklaşık % 1-2 oranında, sonraki aylarda ise % 0.8 oranında olmaktadır. Ancak, sürgün gelişiminin başlaması ile birlikte yumru ağırlığında meydana gelen kayıplar ayda % 1.5'e kadar çıkabilmektedir. Bu nedenle, solunum hızının düşük tutularak ortaya çıkacak ağırlık kayıplarının azaltılması amacıyla patates yumrularının 5 °C sıcaklıkta depolanması gerekmektedir (Burton, 1966a, b; Booth ve Shaw, 1981; Rastovski, 1987; Van Es ve Hartmans, 1987). Sıcaklık kontrolünün olmadığı depolarda saklanan patates yumruları sağlıklı dış görünüme sahip olabilmelerine rağmen, anaerobik solunum nedeniyle hücre içinde laktik asit ve etil alkol gibi maddelerin oluşmasından dolayı yumruda merkezden başlayarak dışa doğru yayılan iç kararması oluşabilmektedir (Burton, 1966a, b, c; Reeve vd., 1970).

Patateste hasat sonrası yumru fizyolojisini etkileyen temel faktör yumru dormansisidir. Patateste yumru dormansisi "yumruların sürgün gelişimi için uygun bir ortama alınması halinde bile (15-20 °C sıcaklık % 90 nispi nem) sürgünlenmenin olmadığı yumrunun fizyolojik durumu" olarak ifade edilmektedir (Wiltshire ve Cobb, 1996a). Patates yumrularında dormansi, tarlada yumru oluşumu ile başlamakta ve gözlerin uyanması ile son bulmaktadır (Wiltshire ve Cobb, 1996a, b). Yumrudaki gözler, yumru oluşumu sırasında yan gözlerden başlayarak tepe tomurcuğuna doğru

dormant duruma geçmektedir (Ferne ve Willmitzer, 2001). Gerçek dormansi, uygun koşullar altında bile (yüksek sıcaklık ve nem) sürgünlenmenin olmadığı dormansi durumudur (Turnbull ve Hanke, 1985a). Gerçek dormansi periyodundan sonra yumrular uzun süre düşük sıcaklıkta depolama gibi dormansinin kırılması için uygun olmayan çevresel koşullarda tutulduklarında zorunlu dormansi ya da ekodormansi periyoduna girerler (Lang, 1987; Wiltshire ve Cobb, 1996a, b, c). Gerçek dormansi süresi çeşide, yetiştirme koşullarına ve hasat sonrası depolama koşullarına (sıcaklık, nem, havalandırma, O<sup>2</sup> ve CO<sup>2</sup> konsantrasyonu) bağlıdır (Turnbull ve Hanke, 1985a, b; Claassens ve Vreugdenhil, 2000). Dolayısıyla, patatesin yetiştirilmesi ve ıslahı kadar, depolama sırasında kalite ve fizyolojik özelliklerinde meydana gelecek olan değişimlerin bilinmesi de önemli bir konudur.

Bu çalışmada, değişik alanlarda kullanılmak üzere ülkemizde yaygın olarak tarımı yapılan Agria, Agatha, Alegria, Desiree, Granola, Hermes, Lady Anna, Marabel, Morfona ve Russet Burbank patates çeşitlerinin Isparta koşullarındaki verim ve kalite performansları ile hasat sonrası depo davranışları ve depoda kalite değişimlerinin saptanması amacıyla yapılmıştır.



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Kara vd. (1986), Erzurum'da dış kaynaklı 14 patates çeşidini kullanarak yaptıkları çalışmada ocak başına yumru veriminin 367.9-853.2 g/ocak ve nişasta oranını % 13.2-20.7 değerleri arasında değiştiğini, en iyi sonuçların Cosima, B-5361-1 ve Isola patates çeşitlerinden aldıklarını bildirmişlerdir.

Arslan ve Kevseroğlu (1991), Bafra ovasında çiftçi koşullarında Resy, Aula, Semena, Planta, Cherista çeşitlerini kullanarak yaptıkları bir araştırmada, ocak başına yumru veriminin 320-660 g, kuru madde oranını %22.46-25.29, özgül ağırlığın 1.088-1.093 g/cm<sup>3</sup> ve nişasta oranının da % 15.48-16.17 değerleri arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Güler ve Kolsarıcı (1995), Çorum ilinde iki farklı lokasyonda 1987 ve 1988 yıllarında 7 patates çeşidini kullanarak yürüttükleri çalışma sonucunda incelenen bütün karakterlerin çeşitlere göre değişim gösterdiği tespit etmişlerdir. Araştırmada bitki boyunu 31.4 -91.2 cm, dal sayısını 3.3 - 9.5 adet/ocak, yumru sayısını 7.6 - 12.7 adet/ocak, ocak başına yumru verimini 773.7 - 1711.2 g/ocak ve nişasta içeriğini %6.5 - % 13.5 değerleri arasında bulduklarını bildirmişlerdir.

Didin ve Fenercioğlu (1999), yabancı kökenli 12 patates çeşidi ile yaptıkları bir araştırmada, kuru madde oranının %18.04-28.61, nişasta oranının %10.40- 20.31 arasında değiştiğini; bu rakamlardan en yüksek kuru madde oranı ve nişasta oranının Tomensa çeşidinden, en düşük değerlerin ise Quinta çeşidinden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Çalışkan vd. (2000), Hatay ekolojik koşullarında farklı olgunlaşma grubuna giren 13 patates çeşidini kullanarak yaptıkları çalışmalarında, en yüksek yumru veriminin Resy, en düşük yumru veriminin Granola çeşidinden alındığını, kuru madde oranının %17.1-20.0 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Günel vd. (2002), Hatay'da 2001 ve 2002 yıllarında Marabel, Marfona ve Agria patates çeşitlerini kullanarak yürüttükleri çalışmalarında farklı hasat tarihlerinin yumru verim ve kalitesine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda en yüksek

kuru madde oranını 2001 yılında %18 ile Agria çeşidinden, 2002 yılında ise %18.9 ile Marabel çeşidinden aldıklarını ve çeşitlerin yıllara göre kalite özelliklerinin değişebileceğini bildirmişlerdir.

Yılmaz ve Güllüoğlu (2002), Harran ovası ekolojik koşullarında 2001 ve 2002 yıllarında 18 patates çeşidi kullanarak yürüttükleri çalışma sonucunda; çeşitlerin kuru madde oranlarının %16.8-22.3, nişasta oranlarının ise %10.6-15.7 arasında geniş bir varyasyon gösterdiğini bildirmişlerdir.

Kara (2004), bazı patates çeşitlerine ait yumruların adi depolarda depolama süresi sonunda ağırlık kayıplarının %5.78-13.49, uyanma gösteren yumru oranının %4.68-35.40, sürgün veren yumru oranını %17.73-62.17 ve sürgün vermeyen yumru oranını %0.59-43.22 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Toma vd. (2004), %95 rutubet, 3.3 ve 7.2°C sıcaklık artışlarında 8 ay süreyle depolanan patateslerin kuru madde değerlerinin % 17.4 ve % 25.4 arasında değiştiğini ve depolama süresinin kuru madde muhtevasına çok az etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Tunçtürk (2006), Van - Gevaş bölgesinde ekolojik koşullarında denemeye alınan 21 patates çeşidinin adaptasyon kabiliyetlerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğunu ve en yüksek ocak başına yumru verimi ve büyük yumru oranının Fabula ve Yaylakızı çeşitlerinde, en yüksek kuru madde miktarı ve nişasta oranının ise Vangogh ve Yaylakızı çeşitlerinde belirlemişlerdir. İki yıllık verilerin sonucunda kullanılan çeşitlerden Fabula, Vangogh ve Liseta gibi orta geççi çeşitlerin yanında orta erkenci çeşit Yaylakızı ve erkenci çeşit olan Latona çeşidinin de bölgede yetiştirilmesi ile daha çok verim elde edileceğini bildirmişlerdir.

Güngör vd. (2006), Tokat yöresinde tohumluk patates üretim potansiyeli ile ilgi yapılan araştırmada. 2005-2006 yıllarında Artova, Başçiftlik ve Bozçalı yörelerinde Agria, Burren, Hermes, Marfona ve Milva çeşitlerini denemeye almışlardır. Araştırmada bölgenin 16-24°C arasındaki sıcaklık isteği ve gece gündüz sıcaklıkları arasındaki farklılıkların belirgin olması nedeniyle patatesin yumru oluşumu, kalitesi, kuru madde oranı gibi özellikler yönünden avantaj olduğu bildirilmiştir. Diğer

tarafından vejetasyon dönemindeki nem oranının çok yüksek olmayışı ve rüzgarlı günlerin de fotosentez için elverişli olduğu ve hastalık etmenlerinin de kısıtlandığı bildirilmiştir.

Okur (2008a), depolamanın patates yumrularının ağırlık kayıplarına etkisini inceledikleri çalışmada, en yüksek kaybın % 9.5 ile Milva, en düşük kaybın ise %7.2 ile Agria çeşidinde olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada, dormansi süresi ile sürgün uzunlukları bakımından çeşitler arasında (Agria, Burren Hermes, Marfona ve Milva) önemli farklılık bulunduğu kaydedilmiştir.

Talley vd. (1961), 3.3 °C'de oldukça yüksek nispi nemde 6 ay süreyle depolanan Katahdin çeşidinin özgül ağırlığında depolama süresinin sonlarına doğru artış olduğunu gözlemlemiştir. Araştırmacılar bu durumu, depolama sırasında patateslerin bünyelerindeki su ve kuru madde miktarının belli oranlarda azalmasıyla açıklamışlardır.

Şanlı (2010), doğal ve sentetik sürgün gelişimi engelleyicilerinin 5, 10 ve 15 °C sıcaklıkta depolanan Agria patates çeşidinde dormansi süresi ve depo kalitesine etkilerini araştırdığı çalışmada, depolama süresince yumrularda kuru madde, nişasta ve şeker içeriği bakımından önemli değişimler meydana geldiğini, bu değişimlerin hem depo sıcaklığı hem de depolama süresine bağlı değişim gösterdiğini bildirmiştir. Çalışmada, yumru kalite değişimlerinin yumruların dormant kalma süreleri ile yakından ilgili olduğu, dormansinin kırılmasından sonra yumru kimyasal özelliklerinde önemli değişimler olduğu vurgulanmıştır. Araştırmacı, dormansinin daha geç kırıldığı yumrularda ağırlık kayıplarının ve kalite değişimlerinin daha düşük olduğunu bildirmiştir.

Şanlı ve Karadoğan (2012), 10 patates çeşidinin (Safrane ve Florice erkenci; Milva, Marabel, Lady Olympia, Aurea ve Justine orta erkenci; Van Gogh, Agria, Soleia orta geççi) Isparta ekolojik koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlemişlerdir. İki yıllık ortalama verilere göre, araştırmada kullanılan patates çeşitlerinde bitki boyunun 49.0-77.1 cm, ana sap sayısının 2.8-4.1 adet, ocak başına yumru sayısının 6.3-9.2 adet/ocak, pazarlanabilir yumru veriminin 1099-5525 kg/da, küçük yumru veriminin 335-934 kg/da, ocak veriminin 533-1630 kg/ocak ve dekara yumru

veriminin 1707-5901 kg/da arasında geniş bir varyasyon gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmada, en yüksek yumru verimleri sanayilik erkenci özellikteki Florice (5901 kg/da) ve Safran (4110 kg/da) çeşitlerinden, en düşük ise orta erkenci özellikteki Aurea (1707 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin kalite özellikleri arasında da önemli varyasyonlar belirlenmiş olup, kuru madde oranı, cips verimi ve cips rengi değerlerinin genellikle sanayilik, protein oranının ise sofralık çeşitlerde daha yüksek değerlere sahip olduğu belirtilmiştir.

Sarı vd. (2013), 8 patates çeşidinin (Granola, Marabel, Russet Burbank, Hermes, Agria, Marfona, Orchestra ve Melody) yumru anormalliklerine duyarlılıkları ve anormal yumruların kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, patates çeşitlerinden genellikle sanayilik çeşitlerde anormal yumru gelişiminin daha fazla olduğu ve anormal gelişme gösteren yumruların normal yumrulara göre tüketime yönelik kalite özelliklerinin daha düşük olduğu bildirilmiştir. Diğer bir sonuç olarak amorf ve çatlak yumruların hem yemeklik hem de parmak patates sanayinde kullanım imkânlarının olduğu anlaşılmış, çalışmada anormal yumrulara kalite değişimlerine neden olan biyotik ve abiyotik stres faktörlerinin ve bu faktörlerin etkinlik derecelerinin araştırılarak ıskartaya ayrılan yumruların kullanım potansiyellerinin ortaya konulması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Yalçın ve Tunçtürk (2014), Bitlis ili Ahlat ilçesi ekolojik koşullarında bazı patates çeşitlerinin verim ve verim öğelerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada, on farklı patates çeşidi (Agria, Felsina, Granola, Latona, Marabel, Marfona, Sante, Safrane, Jelly ve Vangogh) materyal olarak kullanılmıştır. Denemeye alınan farklı olgunlaşma gurubuna ait patates çeşitleri arasından bitki boyu (71.45 cm) ve bitki başına yumru sayısı (14.55 adet/bitki) değerleri bakımından Sante çeşidinin, ocak başına yumru verimi (1818 g/ocak), dekara yumru verimi (8656.6 kg/da) ve büyük yumru ağırlığı (1091.76 g) değerleri bakımından Marfona çeşidinin, ortalama yumru ağırlığı (190.09 g) ve büyük yumru oranı (% 51.71) değerleri bakımından Safrane çeşidinin diğer çeşitlerden daha üstün olduğu bildirilmiştir. Ortalama yumru ağırlığı ve büyük yumru oranı bakımından Granola çeşidinin, dekara yumru verimi bakımından ise Felsina çeşidinden diğer çeşitlere nazaran daha düşük değerler verdiği bildirilmiştir. Bitlis-Ahlat ilçesinde 10 farklı patates çeşidi ile yürütülen bu çalışma ile Marfona, Sante, Safrane ve Latona çeşitlerinin bölgeye adaptasyonun

yüksek olduğu ve diğer çeşitlere nazaran daha iyi geliştiği saptanmış çeşit ve yıl sayısı artırılarak elde edilecek sonucun daha sağlıklı olacağı bildirilmiştir.

Öztürk vd. (2016), 6 patates çeşidi (Binella, Granola, Bamba, Natascha, Toscana, Slaney ve Marfona) kullanılarak 4-6 °C sıcaklık ve % 90-98 nem şartlarındaki depolanma süresi sonunda çeşitlerdeki fiziksel özellikleri incelemişlerdir. Çalışmada, depolama dönemi sonunda, yumruların fiziksel özelliklerindeki değişimlerde yıllara göre önemli farklılık söz konusu olmazken, patates çeşitleri arasında farklılıklar belirlenmiştir. Depolama sonunda patates yumrularında meydana gelen ağırlık kayıpları çeşitlere bağlı olarak % 1.32-2.74, uyanma gösteren yumru oranları % 90.9-98.3, yumruda sürgün sayısı 4.2-9.0 adet arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir. Depolama süresi sonunda, ağırlık kaybı en az olan çeşit Slaney ve yine ağırlık kaybı haricinde diğer özellikler yönünden en iyi sonuçlar alınan Marfona çeşitleri ön plana çıkmıştır. Çalışmada uzun süreli yapılan depolamada çeşitlerde meydana gelen fiziksel değişimlerin kullanılan çeşide önemli ölçüde bağlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Şanlı (2016), kimyasal ve doğal sürgün gelişimini engelleyicilerinin 8 ve 16 C sıcaklıkta depolanan patatesteki depo kalitesi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada, 6 aylık depolama devresi sonunda yumru toplam nişasta, yumru sertliği, C vitamini ve protein içeriğinin azaldığını, toplam çözülebilir kuru madde ve indirgen şeker içeriğinin ise artış gösterdiğini bildirmiştir. Çalışmada, yumru kompozisyonunda meydana gelen değişimlerin yumruların dormansi süresi ile yakından ilgili olduğu ve sürgün gelişiminin başlamasından sonra yumruda kalite değişimlerinin daha belirgin olduğu vurgulanmıştır.

Patates depolaması süresince oluşacak fiziksel kalite kayıplarının yanında kimyasal kalite kayıplarında da önemli değişimler oluşabilmektedir. Öztürk ve Polat (2016), uzun süreli depolanan patateslerde çeşitlere göre değişmekle birlikte kimyasal özelliklerden özgül ağırlık, nişasta, protein, kuru madde ve cips verimliliğinde artma ve azalmaların olduğunu, yumrulara meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimlerin patates çeşitlerine bağlılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

Depolama süresince patates yumrularında kuru madde ve kuru maddeyi oluşturan bileşenlerin nispi olarak artış gösterdiği (Okur, 2008a, b) ve patates yumrularında

sürgün gelişimi ile birlikte kuru maddenin miktar olarak azaldığı fakat, yüksek nem kaybı nedeni ile oransal olarak artış gösterdiği (Kaaber vd., 2001) bildirilmiştir.



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Tez çalışmasında 2018 yılı yetiştirme sezonunda Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama Çiftliği deneme alanlarında yürütülmüştür. Çalışmada adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi amacıyla Nisan ayında denemeye alınan ve ülkemizde farklı alanlarda kullanılmak üzere yoğun olarak tarımı yapılan ve bazı özellikleri Tablo 1’de verilen 10 patates çeşidinin sertifikalı tohumluk yumruları materyal olarak kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan çeşitler ve özellikleri

Çeşit Adı	Olgunluk Grubu	Kullanım Alanı
Russet Burbank	Geçci	Parmak Patates
Agria	Orta geçci	Parmak Patates, cips ve yemeklik
Desiree	Orta geçci	Parmak Patates, yemeklik
Hermes	Orta geçci	Sanayilik
Granola	Orta geçci	Sofralık
Marfona	Orta geçci	Sofralık
Lady Anna	Orta erkenci	Parmak Patates
Alegria	Orta erkenci	Sofralık
Marabel	Orta erkenci	Sofralık
Agatha	Erkenci	Sofralık

#### 3.1.1. Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri

Araştırmanın yapıldığı yetiştirme dönemine ve uzun yıllara ait önemli iklim değerleri Çizelge 3.1.’de, araştırma alanının toprak özellikleri Çizelge 3.2.’de verilmiştir.

Deneme yılı vejetasyon dönemi içerisinde düşen toplam yağış miktarı (347.8 mm) uzun yıllar ortalamasından (384.8 mm) daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü yıla ait ortalama sıcaklık değerleri (15.4 °C) uzun yıllar ortalamasından (13.5 °C) yüksek, ortalama nem değerleri (%59.4) ise uzun yıllar ortalamasına (% 58.3 göre daha yüksek olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1.1. Araştırma yılına ve uzun yıllara ait iklim verileri

Aylar	Yağış (mm)		Sıcaklık (°C)		Nem (%)	
	1950-2018	2018	1950-2018	2018	1950-2018	2018
Ocak	79.5	89.2	1.9	3.1	74.0	75.7
Şubat	61.1	30.8	3.0	6.3	70.5	75.7
Mart	57.3	69.3	6.1	9.2	65.6	65.9
Nisan	51.6	6.3	10.7	14.2	60.8	51.0
Mayıs	55.7	62.9	15.2	16.8	58.7	62.3
Haziran	32.6	69.4	19.8	20.0	52.1	62.4
Temmuz	16.5	4.1	23.3	24.3	45.4	46.9
Ağustos	13.4	14.2	23.1	24.3	46.3	47.6
Eylül	17.1	1.6	18.8	20.6	51.7	47.4
Yağış Top.						
Sıcaklık-Nem Ort.	384.8	347.8	13.5	15.4	58.3	59.4

Kaynak: Devlet Meteoroloji Müdürlüğü

Deneme tarlası toprağı; tekstür bakımından tınlı, pH 8.2, toplam tuz içeriğı % 0.025 ve katyon değışim kapasitesi % 36, kireççe zengin (% 25.5), organik madde miktarı bakımından fakir (% 1.3) (Walkley-Black metoduna göre), alınabilir fosfor (16.8 mg/kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) bakımından fakir, potasyum bakımından zengin (179 g/da KO<sub>2</sub>) toplam azot miktarı ise % 0.26 sahip bir topraktır (Çizelge 3.2.)

Çizelge 3.1.2. Araştırma alanının bazı toprak özellikleri

Tekstür	pH	Toplam Tuzluluk (%)	Kation değışim kapasitesi (%)	Kireç miktarı (%)	Organik madde miktarı (%)	Elverişli (mg/kg)		Toplam azot miktarı (%)
						Fosfor	Potasyum	
Tınlı	8.2	0.0025	36	25.5	1.3	16.8	179	0.26

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Arazi çalışması ve depolanacak yumruların üretimi

Araştırmada kullanılan patates çeşitleri Isparta koşullarına adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi amacıyla 2018 yılı Nisan ayının ikinci haftasında daha önce patates üretimi yapılmamış bir alana 70 cm sıra arası ve 30 cm sıra üzeri mesafe olacak şekilde 6 m uzunluğunda 4 sıradan oluşan parsellere yarı otomatik patates dikim makinesi ile dikilmiştir. Bu şekilde her parsel için (16.8 m<sup>2</sup>) ortalama ağırlığı 80-90 g olan yaklaşık 7'şer kg (80 yumru) tohumluk yumru kullanılmıştır. Adaptasyon denemesi, Tesadüf Blokları Deneme Planına göre 3 tekerrürlü olarak planlanmış ve



toplamda 30 parsel oluşturulmuştur. Parsel aralarında 1'er sıra, blok aralarında 1.5 m boşluk bırakılarak yapılan dikimlerde toplam 850 m<sup>2</sup> deneme alanı kullanılmıştır.

Dikimden önce yumrular tohum kökenli enfeksiyonlara karşı fungusit (Emesto® Silver FS 118 (100 g/l Penflufen + 18 g/l Prothioconazole) 20 ml/100 kg tohum dozunda) ve patates böceğine karşı insektisit (Gaucho FS 600 (600 ml/L İmidacloprid)) ile muamele edilmiştir. Çıkışların tamamlanmasından sonra patates boğaz doldurma pulluğu ile boğaz doldurma işlemi gerçekleştirilmiştir. Dikim öncesinde dekara saf 10 kg azot, fosfor ve potasyum gelecek şekilde 15-15-15 kompoze gübresi, boğaz doldurma ile birlikte de 10 kg/da saf azot hesabı ile Nitro Power (% 26 azot) gübresi uygulanmıştır. Bitkilerin ihtiyaç duyduğu su, yağmurlama sulama yöntemi ile karşılanmış, bu amaçla haftalık 4'er saat süre ile sulama yapılmıştır (1200/saat kapasiteli yağmurlama tabancaları kullanılmıştır). Dikimden hemen sonra (çıkış öncesi) patatese ruhsatlı selektif herbisit (Senkor wp 70 (% 70 Metribuzin) 70 g/da dozunda) kullanılarak yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Deneme alanında patates böceği zararına karşı imidacloprid etken maddeli insektisit kullanılarak mücadele edilmiştir.

Yumur hasadı, bitki yeşil aksamının tamamen kuruduğu ve yumrularda kabuk oluşumunun tamamlandığı dönem dikkate alınarak her çeşitte ayrı ayrı yapılmıştır. Her parselin kenarlarından 1'er sıra, baş ve sonlarından 1'er ocak kenar tesiri olarak ayrıldıktan sonra geriye kalan kısım hasat alanı olarak değerlendirilmiş ve bu alandaki yumrular kullanılarak çeşitlerin verimleri ile vejetasyon süreleri hesaplanmıştır.

### **3.2.2. Depo çalışması**

Çeşitlerin depo davranışlarının belirlenmesi amacıyla her bir çeşidin hasat alanı içerisinden 80-120 g ağırlığında 150'şer yumru rastgele seçilmiş ve sıcaklık ve nem kontrollü (6-8 °C sıcaklık, % 90-95 nispi nem) depoya ayrı ayrı kasalar halinde konulmuştur. Çeşitlere ait patates yumruları belirtilen şartlarda 5 ay süre ile depolanmıştır. Depolama devresinde 30'ar gün aralıklarla aşağıda belirtilen ölçüm ve analizler yapılmıştır.

### **3.3. Araştırmada Yapılan Ölçüm ve Analizler**

#### **3.3.1. Toplam yumru verimi (kg/da)**

Hasat alanı içerisindeki ocakların tümünden elde edilen yumruların tartılmasıyla parsel verimleri bulunmuş, parsel verimlerinin dekara oranlanması sureti ile de dekara toplam yumru verimleri (Karadoğan, 1990) hesaplanmıştır.

#### **3.3.2. Vejetasyon süresi (gün)**

Çeşitlerin dikiminden hasat olgunluğuna kadar geçen süre gün olarak ifade edilmiştir.

#### **3.3.3. Dormansi süresi (gün)**

Depolama devresinde her çeşide ait yumrularda 10 gün aralıklarla gözlem yapılarak dormansi kırılan yumrular sayılmış, her bir çeşide ait yumruların % 50'sinde dormansinin kırıldığı süre hesaplanmıştır. Dormansinin kırılmış sayılması için sürgün uzunluğunun 2 mm olması dikkate (Salimi vd. 2010) alınmıştır.

#### **3.3.4. Ağırlık kaybı (%)**

Depolama süresi boyunca her 30 günde ve depolama süresinin sonunda yumruların ağırlıkları tartılmış ve başlangıç ağırlığı ile orantılanarak (AOAC, 1994) depo kayıpları % olarak ifade edilmiştir.

#### **3.3.5. Nişasta oranı (%)**

Depolama süresi boyunca her çeşitten alınan yumru örneklerinin nişasta oranları anthrone metoduna göre spektrofotometrik yöntemle (Pena-Valdivia ve Ortega-Delgado, 1991) belirlenmiştir.

#### **3.3.6. İndirgen şeker miktarı (mg/100g)**

Depolama devresi içerisinde yumru solunumunda kullanılmak üzere nişasta sukroza, sukroz ise invertaz enzimi aracılığıyla indirgen şekerlere hidrolize olmakta ve

indirgen şeker birikimi artış göstermektedir (Richardson vd., 1990; Zrenner vd., 1996). Bu süreç boyunca her çeşitten alınan yumru örneklerinin indirgen şeker içerikleri Honda vd. (1980)'e göre belirlenmiş ve sonuçlar mg/100 g yumru cinsinden ifade edilmiştir.

### **3.3.7. Toplam çözülebilir kuru madde (% Briks)**

Depolama süresi boyunca her çeşitten alınan yumru örneklerinden elde edilen öz suyun toplam çözülebilir kuru madde değerleri refraktometre 0-32 °Brix (Atago, Germany) kullanılarak (AOAC, 1994) belirlenmiştir.

### **3.3.8. Yumru sertlik derecesi (N)**

Depolama süresi boyunca her çeşitten alınan yumru örneklerinin sertlik dereceleri dijital penetrometre kullanılarak (0.8 mm prop ile) Saha vd. (2014)'nın belirttiği yöntemle göre belirlenmiştir.

### **3.3.9. Cips verimi (%)**

Depolama süresi boyunca her çeşitten alınan yumru örneklerinin cips verimleri parmak cips haline getirilen patateslerin kızartma makinesinde mısırözü yağı kullanılarak 4 dakika süre ile kızartılması ile Şenol (1973)'un belirttiği yöntemle göre belirlenmiştir.

### **3.3.10. Cips rengi**

Depolama süresi boyunca her çeşitten alınan yumru örneklerinin kızartma sonrası renk değerleri (L, a, b) Digital Colorimetre kullanılarak (Model No CR-210/CR310/CR-410, Konica Minolta Sensing, Inc., Japan) (Soares vd., 2016) belirlenmiştir.

## **3.4. Verilerin Değerlendirilmesi**

Tarla çalışmalarından elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre, depo çalışmasından elde edilen veriler ise tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel

düzenlemeye göre varyans analizine alınmıştır. Ölçüm ve analizler sonucu elde edilen veriler SAS (2009) istatistik paket programında General Linear Model (GLM) prosedürü kullanılarak standart varyans analizi tekniğinde (ANOVA) analiz edilmiş olup ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiştir.



## 4. BULGULAR

### 4.1. Yumru Verimi (kg/da)

Farklı olgunlaşma grubuna ait patates çeşitlerinin yumru verimine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, ortalama değerler ve istatistikî gruplandırmalar ise Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1’in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi yumru verimi bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Farklı olgunlaşma grubuna ait patates çeşitlerinin toplam yumru verimine ilişkin varyans analizi

V. K.	S.D.	K. T.	K.O.	F değeri
Blok	2	31685	15842	0.64
Çeşit	9	38718067	4302007	174.5**
Hata	18	443657	24647	
Genel	29	39193410		
CV (%)	3.20			

\*\* %1 seviyesinde önemli

Araştırmada patates çeşitlerinin toplam yumru verimleri 2860-5331 kg/da arasında geniş bir varyasyon göstermiştir. En yüksek yumru verimi Marfona (5331 kg/da), Marabel (5105 kg/da) ve Desiree (5082 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir. En düşük yumru verimi ise erkenci özellikteki Agatha (2860 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.2). Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, Isparta ilinin patates üretimi için elverişli bir bölge olduğu ve ülkemizde yaygın olarak tarımı yapılan çeşitlerin çoğu için ekonomik bir üretim potansiyeline sahip olduğu anlaşılmaktadır. Patateste yumru verimi büyük ölçüde genotipik farklılığa bağlı olmakla birlikte yetiştirildiği bölgenin iklim faktörleri de verim üzerine önemli etki göstermektedir. Patatesin geniş yayılma alanına sahip olmasına rağmen yüksek genotip x çevre etkisi gösterdiği ve aynı çeşitlerin farklı lokasyonlardaki verim performanslarının değişebileceği daha önce yürütülen çalışmalarda bildirilmiştir (Şenol ve Arıoğlu, 1991; Karadoğan vd., 1997; Çalışkan, 2001; Şanlı vd., 2012).

Çizelge 4.2. Farklı olgunlaşma grubuna ait patates çeşitlerinin dekara yumru verimi (kg/da)

Çeşitler	Yumru Verimi (kg/da)
Marfona	5331 a
Marabel	5105 ab
Desiree	5082 abc
Hermes	4760 b
Alegria	4544 cd
Agria	4085 d
R. Burbank	4352 d
Lady Anna	4433 d
Granola	4469 d
Agatha	2860 e

#### 4.2. Vejetasyon Süresi (gün)

Farklı olgunlaşma grubuna ait patates çeşitlerinin vejetasyon sürelerinin ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'de, ortalama değerler ve istatistiksel gruplandırmalar ise Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi vejetasyon süreleri bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Farklı olgunlaşma grubuna ait patates çeşitlerinin vejetasyon süresine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Blok	2	8.46	4.23	0.45
Çeşit	9	6099	677.7	72.24**
Hata	18	168.8	9.38	
Genel	29	6276		
CV (%)	3.20			

\*\* %1 seviyesinde önemli

Araştırmada çeşitlerin vejetasyon süreleri 97.7-146.6 gün arasında değişim göstermiştir. Erkenci özellikteki Agatha (97.7 gün) çeşidi ile orta erkenci özelliğindeki Marabel (105.3 gün) ve Lady Anna (109 gün) çeşitlerinin vejetasyon süreleri diğer çeşitlerden daha kısa olmuştur. En uzun vejetasyon süresi geçici özellikteki R. Burbank çeşidinde (146.6 gün) belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Patateste kullanılan çeşitlerin olgunlaşma zamanları yaklaşık 70-150 gün arasında (çok erkenci-geçici arasında 5 olgunlaşma dönemi) çok geniş bir varyasyon göstermektedir. Patatesin olgunlaşma süresi yetiştirildiği bölgenin iklim şartlarına

göre değişiklik göstermekle birlikte çalışmada kullanılan çeşitler çeşit özelliklerini yansıtmıştır. Çalışmada erkenci özellikteki çeşitlerin vejetasyon süreleri kısa olurken, geççi özellikteki çeşitlerde olgunlaşma daha uzun sürmüştür.

Çizelge 4.4. Farklı olgunlaşma grubuna ait patates çeşitlerinin ortalama vejetasyon süreleri (Gün)

Çeşitler	Vejetasyon Süresi (Gün)
R. Burbank	146.6 a
Hermes	132.3 b
Agria	131.3 bc
Desiree	130.3 bc
Marfona	127.0 c
Granola	118.3 d
Alegria	112.3 e
Lady Anna	109.0 ef
Marabel	105.3 f
Agatha	97.66 g

#### 4.3. Dormansi Süresi (gün)

Farklı olgunlaşma grubuna ait patates çeşitlerinin dormansi sürelerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5 ve çizelge 4.6’da, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6’nın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi depolama devresinde yumruların dormansi süreleri bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Depolama devresinde farklı patates çeşitlerine ait yumruların dormansi sürelerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Çeşit	9	23330	2592	172.8**
Hata	20	300.0	15.00	
Genel	29	23630		
CV (%)	4.72			

\*\* %1 seviyesinde önemli

Depolama devresinde çeşitlere ait yumruların % 50’sinde dormansinin kırılması için geçen süre 23.3-111.6 gün arasında geniş bir varyasyon göstermiştir. Geççi özellikteki R. Burbank (110.0 gün) ile orta geççi özellikteki Hermes (111.6 gün) ve Agria (108.3 gün) çeşitlerine ait yumruların yarısında dormansinin kırılması için

geçen süre diğer çeşitlerden çok daha uzun olmuştur. Erkenci özellikteki Agatha çeşidinde ise depolamanın henüz ilk ayında (23.3 gün) yumruların yarısında dormansi kırılmıştır (Çizelge 4.7). Yumruların tamamında da dormansinin kırılması için geçen süre çeşitlere bağlı olarak 73.3 gün ile 143.3 gün arasında değişmiştir. Benzer şekilde geçici ve orta geçici özellikteki çeşitlerde yumruların tamamında dormansinin kırılması için geçen süreler daha uzun olmuştur (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.6. Depolama devresinde farklı patates çeşitlerine ait yumruların tamamında dormansinin kırıldığı sürelerle ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Çeşit	9	16013	1779	152.5**
Hata	20	233.3	15.00	
Genel	29	16246	11.66	
CV (%)	4.72			

\*\* %1 seviyesinde önemli

Hasattan sonra yumrular genellikle 3-9 hafta süresince dormant durumda kalırlar. Yumrularda dormansinin uzunluğu önemli bir genetik özellik olmakla birlikte, yumruların içinde buldukları gelişme dönemi, çevresel faktörler ve yetiştirme tekniklerine bağlı olarak değişmektedir (Burton, 1978; Muthoni vd., 2014). Vejetasyon süresi kısa olan erkenci çeşitlerde dormansinin daha erken kırılması, bu çeşitlerde hasat sırasında içsel ABA miktarının daha düşük olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Coleman ve King (1984), 10 farklı patates çeşidinde ABA içeriği ile sürgün gelişimi arasında önemli negadif ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir. Patates yumrularında dormansi süresinin çeşitlere bağlı olarak farklılık gösterdiği bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Davidson, 1958; Wurr and Allen, 1976; Burton, 1978; Karadogan vd., 1996)



Çizelge 4.7. Depolama devresinde dormansi sürelerine ait ortalama değerler (Gün) ve istatistiki gruplandırmalar

Çeşitler	% 50 dormansi süresi (Gün)	Çeşitler	% 100 dormansi süresi (Gün)
Hermes	111.6 a	Agria	143.3 a
R. Burbank	110.0 a	R. Burbank	138.3 ab
Agria	108.3 a	Hermes	136.6 b
Lady Anna	98.3 b	Lady Anna	120.0 c
Granola	96.7 b	Granola	111.6 d
Marfona	83.3 c	Marfona	100.0 e
Alegria	78.3 c	Alegria	96.7 ef
Desiree	58.3 d	Desiree	93.3 f
Marabel	51.7 e	Marabel	83.3 g
Agatha	23.3 f	Agatha	73.3 h

#### 4.4. Ağırlık Kaybı (%)

Patates çeşitlerinin depolama devresinde ağırlık kayıplarına ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8’de, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.8’in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi yumruların ağırlık kayıpları üzerine çeşitlerin ve depolama sürelerinin etkileri ile çeşit x depolama süresi interaksyonu istatistiki açıdan önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Farklı olgunlaşma grubuna ait patates çeşitlerinin depolama devresinde ağırlık kayıplarına ait varyans analiz sonuçları

V. K.	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Depolama Süresi (D)	5	210.4	42.08	5236**
Çeşit (Ç)	9	38.04	4.22	526.0**
D x Ç	45	5.23	0.11	14.47**
Hata	120	0.96	0.008	
Genel	179	254.6		
CV (%)	4.87			

\*\* %1 seviyesinde önemli

Çeşitlerin ağırlık kayıpları arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli olmuş, en düşük ortalama ağırlık kayıpları aynı istatistiki grupta yer alan Hermes (% 2.66) ve R. Burbank (% 2.65) çeşitlerinden elde edilmiştir. Çeşitler arasında en yüksek ortalama ağırlık kayıpları Marabel (% 4.25) çeşidinde saptanmış, bunu sırası ile Granola (% 3.40) ve Agatha (% 3.28) çeşitleri takip etmiştir. Depolama süresi

boyunca çeşitlerin ortalama ağırlık kayıpları artış göstermiş, 30. günde % 1.63 olan ağırlık kaybı depo devresi sonunda % 4.81'e yükselmiştir. Çeşitlerin depolama süresine bağlı olarak ağırlık kayıpları da farklı olmuş, depolamanın ilk aylarında çeşitlerin ağırlık kayıpları arasında en fazla % 1.27'lik fark varken, depolama süresi sonunda bu fark % 2'ye çıkmıştır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Depolama devresinde ağırlık kayıplarına (%) ait ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar

Çeşitler	Depolama Süresi (Gün)						Ortalama
	30	60	90	120	150	180	
Marabel	2.42	3.03	3.66	4.67	5.23	6.48	4.25 a
Granola	1.85	2.42	2.94	3.64	4.20	5.35	3.40 b
Agatha	1.76	2.07	2.67	3.65	4.24	5.33	3.28 c
Alegria	1.74	2.30	2.50	3.40	3.89	4.86	3.11 d
Agria	1.60	2.04	2.42	3.09	3.83	4.20	2.97 e
Marfona	1.56	2.16	2.42	2.95	3.75	4.67	2.91 f
Desiree	1.75	2.10	2.40	2.89	3.44	4.18	2.79 g
Lady Anna	1.27	1.88	2.33	2.88	3.75	4.27	2.73 h
Hermes	1.25	1.89	2.30	2.90	3.48	4.13	2.66 ı
R. Burbank	1.15	1.70	2.10	2.74	3.75	4.47	2.65 ı
Ortalama	1.63 f	2.17 e	2.58 d	3.31 c	3.96 b	4.81 a	
LSD <sub>int</sub> : 0.57							

Patates yumrularının depolama süresince depo sıcaklığı ve nispi nemine de bağlı olarak nem kaybetmeleri (Booth and Shaw, 1981; Rastovski, 1987) ve solunum sırasına ortaya çıkan kuru madde kayıpları (Pinhero, 2009) yumruların depolama süresince ağırlık kaybetmelerine neden olmaktadır. Çeşitlerin depolama süresince ağırlık kayıplarında gerçekleşen farklılıkların çeşitlerin dormansi sürelerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim, dormansi süresi uzun olan çeşitler daha az ağırlık kaybetmiştir. Yapılan çalışmalarda patates yumrularının kullanılan çeşide (Abeygunawardena vd., 1964) ve dormansi süresine (Daniels-Lake and Prangle, 2007; Chourasia nad Goswami, 2009; Şanlı vd., 2010) bağlı olarak depolama devresinde sürekli ağırlık kaybettikleri, dormansinin kırılması ile ağırlık kayıplarının da artış gösterdiği belirtilmiştir (Booth and Shaw, 1981; Rastovski, 1987; Şanlı vd., 2010). Kara (2004), 6 aylık depolanan 20 patates çeşidine ait yumruların ağırlık kayıplarının %5.78-13.49 arasında olduğunu açıklamıştır.

#### 4.5. Nişasta Oranı (%)

Depolama devresinde patates çeşitlerinin nişasta oranlarına ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10'da, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.10. Depolama devresinde ağırlık kayıplarına ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Depolama Süresi (D)	4	14.50	3.62	27.97**
Çeşit (Ç)	9	359.4	39.94	308.1**
D x Ç	36	19.12	0.53	4.10**
Hata	100	12.96	0.12	
Genel	149	406.0		
CV (%)	2.70			

\*\* %1 seviyesinde önemli

Yumruların nişasta oranları üzerine çeşitlerin ve depolama sürelerinin etkileri ile çeşit x depolama süresi interaksiyonu istatistiki açıdan önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur.

Çeşitlerin depolama devresi boyunca ortalama nişasta oranları önemli derecede değişim göstermiş, en yüksek ortalama nişasta oranları Hermes (% 15.3) çeşidinden elde edilmiştir. Bunu aynı istatistiki grupta yer alan Lady Anna (% 14.9) ve R. Burbank (% 14.7) çeşitleri takip etmiştir. Çeşitlerin ortalama nişasta oranları depolamanın 90. gününe kadar önemli derecede azalma göstermiş, bu dönemden sonra meydana gelen değişimler istatistiki açıdan önemli olmamıştır. Çeşitlerin depolama dönemi boyunca nişasta oranlarındaki değişim de farklı olmuş, Agatha, Marfona ve Hermes çeşitlerinde depolama süresi boyunca nişasta oranı önemli bir değişim göstermezken Granola çeşidinde 120. günden sonra, Alegria çeşidinde ise 120. günde önemli derecede artma göstermiştir (Çizelge 4.11).

Patates yumrularında depolama süresince nişasta oranının azalmasının, yumruların solunum yapmak için gerekli enerjiyi nişastanın yıkılması ile karşılamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Depolama devresinin son aylarında nişasta oranının önemli bir değişim göstermemesi ise bu dönemlerde sürgün gelişiminin artması ile birlikte sürgünlerden nem kaybının fazla olmasından kaynaklanmış olabilir. Patates yumrularında kuru maddenin yaklaşık % 70'ini nişasta teşkil etmekte olup, kuru

madde oranında meydana gelen değişimler nişasta oranını da etkilemektedir. Depolamanın son aylarında sürgün gelişiminin artması ile birlikte sürgün yüzeylerinden de nem kaybının artmasına bağlı olarak yumru kuru madde içeriğinin oransal artışı, nişasta içeriğindeki azalmayı tolere etmiş olabilir. Patateste solunum için gerekli enerjinin nişastanın şekerlere yıkılması ile sağlandığı ve depolama sırasında nişasta miktarının bir miktar azaldığı bazı araştırmacılar (Cochrane et al., 1991; Nielsen et al., 1997; Karim et al., 2008) tarafından da bildirilmiştir.

Çizelge 4.11. Patates çeşitlerinin depolama devresinde nişasta oranlarına (%) ait ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar

Çeşitler	Depolama Süresi (Gün)					Ortalama
	30	60	90	120	150	
Hermes	15.56	15.26	15.20	14.93	15.33	15.26 a
Lady Anna	15.56	15.53	14.76	14.56	14.30	14.94 b
R. Burbank	15.40	15.20	14.33	14.36	14.26	14.71 b
Agria	15.03	14.63	14.20	13.63	13.96	14.29 c
Alegria	13.86	13.40	12.56	14.00	13.23	13.41 d
Marabel	13.76	13.00	13.30	13.46	12.90	13.28 d
Desiree	13.76	13.63	12.46	13.40	12.76	13.20 d
Marfona	12.26	12.43	12.06	12.06	12.30	12.22 e
Granola	12.56	12.26	12.16	10.66	10.53	11.64 f
Agatha	10.13	10.03	9.53	10.40	10.20	10.06 g
Ortalama	13.79 a	13.54 b	13.06 c	13.15 c	12.98 c	
LSD <sub>int</sub> : 0.55						

#### 4.6. İndirgen Şeker Miktarı (mg/100g)

Patates çeşitlerinin depolama devresinde indirgen şeker içeriklerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.12’de, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise Çizelge 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Depolama devresinde indirgen şeker içeriklerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Depolama Dönemi (D)	4	48497	12124	58.4**
Çeşit (Ç)	9	992020	110224	531.6**
D x Ç	36	140712	3908	18.85**
Hata	100	20734	207.3	
Genel	149	1201965		
CV (%)	4.97			

\*\* %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.13'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi yumruların indirgen şeker içerikleri üzerine çeşitlerin ve depolama sürelerinin etkileri ile çeşit x depolama süresi interaksyonu istatistiki açıdan önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur.

Patates çeşitlerinin ortalama indirgen şeker içerikleri önemli varyasyon göstermiş, en yüksek ortalama indirgen şeker içerikleri Granola (414.7 mg/100g) ve Marabel (393.6 mg/100g) çeşitlerinden, en düşük ortalama indirgen şeker içerikleri ise Hermes (189 mg/100g), R. Burbank (206.2 mg/100g) ve Agria (209.7 mg/100g) çeşidinden elde edilmiştir. Depolama süresi boyunca çeşitlerin ortalama indirgen şeker içerikleri önce artmış daha sonra ise azalma göstermiştir. Depolamanın 30. gününde 290.3 mg/100g olan indirgen şeker içeriği 90. günde 321. 4 mg/100g'a yükselmiş, depo devresi sonunda ise 276.0 mg/100g' düşmüştür. Çeşitlerin depolama süresine bağlı olarak indirgen şeker içeriklerindeki değişim de farklılık göstermiş, Marabel, Granola ve Desiree çeşitlerinin indirgen şeker içerikleri depolama devresi boyunca önemli bir değişim göstermezken Hermes, Agria, Marfona, R. Burbank ve Lady Anna çeşitlerinde 90. güne kadar artmış sonra ise azalmıştır (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Patates çeşitlerinin depolama devresinde indirgen şeker içeriklerine ait ortalama değerler (mg/100g) ve istatistiki gruplandırmalar

Çeşitler	Depolama Süresi (Gün)					Ortalama
	30	60	90	120	150	
Granola	394.6	427.0	434.0	395.3	402.6	414.7 a
Marabel	381.0	390.0	415.0	368.0	391.2	393.6 a
Marfona	361.6	377.6	419.0	342.3	321.7	365.2 b
Agatha	355.2	376.7	345.6	332.4	377.3	358.0 b
Alegria	265.0	276.7	256.1	310.3	302.5	286.4 c
Lady Anna	305.0	318.0	342.4	256.7	215.1	283.1 c
Desiree	283.3	301.3	274.6	286.3	265.2	281.9 c
Agria	210.4	229.7	248.3	206.1	154.7	209.7 d
R. Burbank	170.2	197.5	224.2	208.6	194.4	206.2 d
Hermes	177.0	204.3	244.3	162.0	145.4	189.0 d
Ortalama	290.3 b	310.9 a	321.4 a	286.8 bc	276.0 c	
LSD <sub>int</sub> : 42						

Depolama devresi içerisinde yumru solunumunda kullanılmak üzere nişasta sukroza, sukroz ise invertaz enzimi aracılığıyla indirgen şekerlere hidrolize olmakta ve indirgen şeker birikimi artış göstermektedir (Richardson vd., 1990; Zrenner vd., 1996). Bunun yanında, indirgen şekerler olarak bilinen glikoz ve fruktozun yumrulara dormansinin kırılmasından sonra sürgün gelişimi için kullanılması

(Rezaee vd., 2011) indirgen şeker miktarında azalmaya neden olmaktadır. Çalışmamızda da, çeşitlerin dormant kaldığı dönemlere kadar indirgen şeker miktarları artış gösterirken, dormansinin kırılması ile birlikte azalma meydana geldiği saptanmıştır. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda patates yumrularında indirgen şeker miktarının depolama süresi boyunca değişim göstermekle birlikte genellikle arttığı bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Matsuura-Endo vd., 2004; Rezaee vd., 2011; Şanlı, 2012).

#### 4.7. Toplam Çözülebilir Kuru Madde (% Briks)

Patates çeşitlerinde depolama devresinde brix değerlerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14’de, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.14’in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi yumruların brix değerleri üzerine çeşitlerin ve depolama sürelerinin etkileri ile çeşit x depolama süresi interaksyonu istatistiki açıdan önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur.

Çizelge 4.14. Patates çeşitlerinin depolama devresinde brix içeriklerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Depolama Dönemi (D)	4	6.17	1.54	18.05**
Çeşit (Ç)	9	19.83	2.20	25.79**
D x Ç	36	11.87	0.32	3.86**
Hata	100	8.54	0.08	
Genel	149	46.42		
CV (%)	5.01			

\*\* %1 seviyesinde önemli

Patates çeşitlerinin ortalama brix içerikleri önemli derecede farklılık göstermiş, en yüksek ortalama brix değerleri Hermes (% 6.29), Lady Anna (% 6.13) ve R. Burbank (% 6.16) çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin ortalama brix değerleri depo devresinin 60. gününe kadar artmış, daha sonra ise azalarak sabit kalmıştır. Depolama süresine bağlı olarak çeşitlerin brix değerlerinde meydana gelen değişimler de önemli olmuştur. Marabel ve R. Burbank çeşitlerinde brix değerleri depolama süresince önemli bir değişim göstermezken diğer çeşitlerde genellikle dalgalanma göstermiştir (Çizelge 4.15).

Yumruların brix değerleri kuru madde içerikleri ile doğru orantılı olarak değişmektedir. Araştırmada kullanılan çeşitlerin depolama devresi başındaki kuru madde oranlarının farklı olması brix içeriklerinin de farklı olmasına neden olmuştur. Depolama devresinin 90. gününden sonra ortalama brix içeriklerinin azalması, çeşitlerin genellikle bu dönemden sonra dormansilerinin kırılmasından kaynaklanım olabilir. Dormansinin kırılması ile birlikte sürgün gelişimi için kuru madde parçalanmakta ve dolayısı ile azalmaktadır. Çeşitlerin depo devresi süresince brix değerlerinde saptanan farklılıkların da yine dormansi sürelerindeki farklılıklardan ileri geldiği düşünölmektedir. Depolama süresince patates yumrularında kuru madde ve dolayısı ile brix içeriklerinin nispi olarak artış gösterdiği Şengöl ve Keleş (2005) ve Okur (2008) tarafından da bildirilmiştir.

Çizelge 4.15. Depolama devresinde brix değerlerine ait ortalama değerler (%) ve istatistiki gruplandırmalar

Çeşitler	Depolama Süresi (Gün)					Ortalama
	30	60	90	120	150	
Hermes	6.37	6.26	6.13	6.41	6.26	6.29 a
R. Burbank	6.20	6.34	6.18	5.93	6.13	6.16 a
Lady Anna	6.24	6.43	6.23	5.98	5.77	6.13 a
Desiree	6.00	6.26	5.89	5.77	6.06	6.00 b
Alegria	5.90	6.10	5.68	5.70	6.13	5.90 b
Agria	5.73	6.03	6.06	5.85	5.76	5.89 b
Marfona	6.04	5.97	5.50	5.61	5.33	5.69 c
Agatha	5.50	5.90	5.23	5.80	5.43	5.57 c
Granola	5.73	5.90	5.50	5.36	5.45	5.59 c
Marabel	5.33	5.08	4.72	5.11	4.89	5.03 d
Ortalama	5.90 b	6.03 a	5.71 c	5.75 c	5.72 c	
LSD <sub>int</sub> : 0.38						

#### 4.8. Yumru Sertlik Derecesi (N)

Farklı olgunlaşma grubuna ait patates çeşitlerinin depolama devresinde yumru sertlik derecelerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları izelge 4.16’da, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise izelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.16’nın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi yumruların sertlik dereceleri üzerine çeşitlerin ve depolama sürelerinin etkileri ile çeşit x depolama süresi interaksyonu istatistiki açıdan önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur.

Çizelge 4.16. Depolama devresinde brix içeriklerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Depolama Dönemi (D)	4	3105	776.4	159.8**
Çeşit (Ç)	9	1237	137.4	28.30**
D x Ç	36	1570	43.62	8.98**
Hata	100	485.8	4.85	
Genel	149	6399		
CV (%)	6.88			

\*\* %1 seviyesinde önemli

Çeşitleri ortalama yumru sertlikleri 26.7 N (Marabel) ile 36.3 N (Hermes) arasında değişim göstermiş ve bu değişim istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Depolama devresi başında ortalama 38.1 N olan yumru sertli dereceleri depolama devresi boyunca önemli derecede azalarak depo sonunda 25.4 N'a düşmüştür. Depolama devresi boyunca çeşitlerin yumru sertlik derecelerinde meydana gelen değişimler istatistiki açıdan önemli olmuştur. Depolama devresinin başındaki sertlik dereceleri karşılaştırıldığında R. Burbank, Agria ve Granola çeşitlerinin sertlik derecelerindeki azalma diğer çeşitlerden daha düşük olmuştur. Depo devresi başında en yüksek yumru sertlik dereceleri Hermes, Lady Anna ve Alegria çeşitlerinde saptanırken, depo devresi sonunda Hermes, Agria ve R. Burbank çeşitlerinin sertlik derecelerinin diğer çeşitlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Depolama devresinde yumru sertlik derecelerine ait ortalama değerler (N) ve istatistiki gruplandırmalar

Çeşitler	Depolama Süresi (Gün)					Ortalama
	30	60	90	120	150	
Hermes	44.66	42.93	39.00	36.46	31.56	38.52 a
Lady Anna	45.36	39.13	37.20	32.36	28.76	36.56 b
Alegria	45.50	38.60	36.56	30.33	26.56	35.51 b
Agria	39.26	37.10	35.40	33.73	30.23	33.34 c
R. Burbank	35.03	34.73	33.70	31.26	29.90	33.12 c
Desiree	37.10	36.43	32.60	28.40	24.66	31.74 c
Marfona	38.16	34.60	31.50	25.36	25.70	30.99 de
Granola	32.70	32.10	30.40	29.83	24.46	29.90 ef
Agatha	36.93	32.16	27.23	22.43	20.33	27.82 f
Marabel	37.03	32.73	26.53	24.70	22.46	26.69 g
Ortalama	39.07 a	35.50 b	33.41 b	29.15 c	25.93 d	
LSD <sub>int</sub> : 2.71						

Sertlik derecesi, yumruların mekanik zorlamaya karşı gösterdikleri direncin bir göstergesidir ve önemli bir çeşit özelliğidir. Depo devresi başında sertlik



derecelerinin farklı olması çeşitlerin özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Depolama süreci boyunca sertlik derecelerinde belirlenen azalmanın depo devresinde yumruların nem ve solunum nedeniyle besin maddesi kaybetmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çeşitlerin yumru sertlik derecelerinin depolama devresi süresince farklılık göstermesi ise dormansi sürelerinin farklı olmasından ileri gelmiş olabilir. Dormansinin kırılması ile birlikte yumrulara nem kaybı ve pörsüme artmaktadır. Genellikle dormansi süreleri uzun olan çeşitlerde sertlik kaybı da daha az olmuştur. Kasnak vd. (2015), Agria ve Bettina patates çeşitlerinde depolama devresi süresince yumru sertliğinin azaldığını ve sürgün gelişimi ile sertik arasında anlamlı bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

#### 4.9. Parmak Patates (Cips) Verimi (%)

Farklı olgunlaşma grubuna ait patates çeşitlerinin depolama devresinde cips verimlerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.18’de, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise Çizelge 4.19’da verilmiştir.

Çizelge 4.16’nın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi cips verimlerine üzerine çeşitlerin ve depolama sürelerinin etkileri ile çeşit x depolama süresi interaksyonu istatistiki açıdan önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur.

Çizelge 4.18. Depolama devresinde cips verimlerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Depolama Dönemi (D)	4	400.6	100.1	174.2**
Çeşit (Ç)	9	266.9	29.65	51.59**
D x Ç	36	190.9	5.30	9.23**
Hata	100	57.48	0.57	
Genel	149	915.9		
CV (%)	1.25			

\*\* %1 seviyesinde önemli

Patates çeşitlerinin ortalama cips verimleri % 28.84 ile % 35.4 arasında değişim göstermiş, en yüksek ortalama cips verimleri R. Burbank ve Agria çeşitlerinden elde edilmiştir. Depolamanın 30. gününde ortalama % 31.6 olan cips verimi 90. güne kadar artmış, depolama dönemi sonlarına doğru ise önemli derecede azalarak 150. günde % 30.9’a düşmüştür. Agatha, Alegria ve Desiree çeşitlerinin cips verimleri depolama devresi boyunca önemli bir değişim göstermezken, Lady Anna, R.

Burbank ve Agria çeşitlerinin cips verimleri depolamanın son dönemlerinde önemli derecede azalmıştır. Diğer çeşitlerin cips verimleri depolama devresi süresinde dalgalanma göstermiştir (Çizelge 4.19).

Cips verimi çeşidin kuru madde oranı ile ilgili olup, kuru madde oranı yüksek olan çeşitlerin cips verimleri de yüksek olmaktadır. Çalışmada da kuru madde oranı ile yakından ilgili olan brix ve nişasta oranı içeriği yüksek çeşitlerin cips verimleri de yüksek olmuştur. Depo devresinin 90. gününe kadar yumruların cips verimlerindeki artışın, depo devresinin ilk aylarında yumruların nem kaybının fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Daha sonra gerçekleşen azalma ise yumrulara sürgün gelişiminin artmasından ileri gelmiş olabilir. Sürgün gelişimi ile birlikte yumrularda kuru madde kaybı da artmaktadır. Depo nispi nemine bağlı olarak değişmekle birlikte patates yumrularında nem kaybı özellikle depolamanın ilk 2-3 ayı içerisinde çok daha yüksek olmaktadır (Chourasia ve Goswami, 2009). Çalışmamızda da depolamanın ilk 2 ayı içerisinde yumru cips verimlerindeki artışın bu dönem içerisinde meydana gelen nem kayıplarının daha yüksek olmasından ileri geldiği düşünülmektedir. Şenol (1970), bulgularımıza benzer olarak depolama süresince yumru özgül ağırlığında meydana gelen artışa bağlı olarak cips veriminin de artış gösterdiğini bildirmiştir.

Çizelge 4.19. Depolama devresinde cips verimlerine ait ortalama değerler (%) ve istatistiki gruplandırmalar

Çeşitler	Depolama Süresi (Gün)					Ortalama
	30	60	90	120	150	
R. Burbank	34.8	35.6	36.9	35.6	34.3	35.4 a
Agria	33.9	34.5	35.9	33.6	32.5	34.1 ab
Lady Anna	34.1	34.6	34.1	33.1	32.8	33.7 bc
Hermes	33.3	33.8	34.1	32.9	32.7	33.4 bc
Desiree	32.6	33.1	32.6	33.1	32.9	32.9 cd
Alegria	31.6	31.9	32.4	31.7	31.9	31.9 d
Marabel	29.8	28.4	29.7	29.1	29.7	29.3 e
Agatha	28.8	29.5	30.0	29.2	28.7	29.2 e
Marfona	28.4	29.5	30.1	29.3	27.9	29.1 e
Granola	28.8	29.0	29.8	27.9	26.4	28.4 e
Ortalama	31.6 b	32.0 ab	32.6 a	31.3 bc	30.9 c	
Lsd <sub>int</sub> : 1.84						

#### 4.10. Cips Renk Değerleri

Farklı olgunlaşma grubuna ait patates çeşitlerinin depolama devresinde cips L\* parlaklık değerlerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.20’de, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Depolama devresinde cipslerin L\* parlaklık değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D	K.T.	K.O.	F değeri
Depolama Dönemi (D)	4	78.5	19.63	4.52**
Çeşit (Ç)	9	2734	303.8	70.01**
D x Ç	36	245.9	6.83	1.57*
Hata	100	434.1	4.34	
Genel	149	3493		
CV (%)	3.45			

\*\* % 1 seviyesinde önemli, \* % 5 seviyesinde önemli

Cipslerin L\* parlaklık değerleri üzerine çeşitlerin ve depolama sürelerinin etkileri istatistiki açıdan % 1 seviyesinde, çeşit x depolama süresi etkisi ise % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çeşitlerin kısaltılmaları sonucu elde edilen cipslerin ortalama L\* parlaklık değerleri önemli farklılık göstermiş, en parlak cips L\* değerleri Lady Anna (64.5) çeşidinden elde edilirken bunu R. Burbank (63.6) ve Agria (63.3) çeşitleri takip etmiştir. Agatha (54.0) ve Granola (53.1) çeşitlerine ait cipslerin L\* parlaklık değerleri diğer çeşitlerden daha düşük olmuştur. Cipslerin ortalama L\* parlaklık değerleri depolama devresi boyunca azalma göstermiş, depo devresi başında ortalama 60.8 olan L\* değerleri depo devresi sonunda 58.6’ya düşmüştür. R. Burbank, Agria, Lady Anna, Hermes, Desiree ve Alegria çeşitlerinde cips L\* parlaklık değerleri depolama süresince önemli bir değişim göstermezken, Agatha, Granola, Marabel ve Marfona çeşitlerinde depolamanın özellikle son 2 ayda önemli derecede azalmıştır (Çizelge 4.21).

Çeşitlerin L\* parlaklık renklerinin depolama devresindeki değişimlerin çeşitlerin kuru madde ve indirgen şeker içeriklerindeki değişimlerden etkilendiği düşünülmektedir. Depolama devresinde kuru madde oranı azalan çeşitlerde L parlaklık değeri de kısmen azalma göstermiştir. Kuru madde oranı düşük olan

yumrularda yağ çekme oranı daha yüksek olmakta, daha fazla yağ çeken cipslerde ise L\* parlaklık değeri düşmektedir. Diğer taraftan indirgen şeker içeriği yüksek olan yumrularda kızartma sırasında cipslerde kararma meydana gelmektedir. Depolama sürecinde indirgen şeker içeriğinin yükseldiği çeşitlerde L\* parlaklık değerlerinin de azalması bu çeşitlerde indirgen şeker içeriğinin artması ile açıklanabilir. Patates yumrularında depolama devresi boyunca nişasta şekerlere yıkılmakta (Karim et al., 2008) ve indirgen şeker seviyesinde meydana gelen artış, cips renginin kararmasına neden olmaktadır (Mazza et al., 1991; Sinha et al., 1992; Ohara et al., 2005).

Çizelge 4.21. Depolama devresinde cipslerin L\* parlaklık değerlerine ait ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar

Çeşitler	Depolama Süresi (Gün)					Ortalama
	30	60	90	120	150	
Lady Anna	65.5	65.7	64.2	63.7	63.5	64.5 a
R. Burbank	64.3	64.8	63.2	63.0	62.7	63.6 ab
Agria	63.7	63.8	63.2	62.7	62.9	63.3 b
Hermes	63.3	62.9	63.2	62.5	62.2	62.8 bc
Desiree	62.5	61.8	62.2	61.4	61.1	61.8 c
Alegria	61.8	61.9	62.4	61.1	60.9	61.6 c
Marfona	58.0	58.3	57.5	55.3	54.8	56.8 d
Marabel	59.7	57.7	56.3	55.1	52.4	56.2 d
Agatha	55.3	54.2	53.1	54.2	53.1	54.0 e
Granola	54.2	52.7	52.8	52.4	52.1	53.1 e
Ortalama	60.8 a	60.5 ab	59.8 bc	59.1 cd	58.6 d	
LSD <sub>int</sub> : 2.02						

Farklı olgunlaşma grubuna ait patates çeşitlerinin depolama devresinde cips b\* sarılık değerlerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22’de, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise Çizelge 4.23’da verilmiştir.

Çizelge 4.22. Depolama devresinde cipslerin b\* sarılık değerlerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D	K.T.	K.O.	F değeri
Depolama Dönemi (D)	4	60.06	15.01	4.96**
Çeşit (Ç)	9	5876	652.9	215.4**
D x Ç	36	239.8	6.66	2.20**
Hata	100	303.0	3.03	
Genel	149	6479		
CV (%)	5.48			

\*\* %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.22'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi cips b\* sarılık değerleri üzerine çeşitlerin ve depolama sürelerinin etkileri ile çeşit x depolama süresi interaksiyonu % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Araştırmada Agria (39.4), Marabel (38.5) ve Lady Anna (38.1) çeşitlerinin ortalama b\* sarılık değerleri diğer çeşitlerden daha yüksek bulunmuştur. Depolama devresinin ilk 90 gününe kadar ciplerin ortalama b\* sarılık değerleri önemli derecede değişiklik göstermezken 120. ve 150. günlerde önemli derecede azalmıştır. Granola ve Marabel çeşitlerinde depolamanın ilk 2 ayında cipslerin b\* sarılık değerleri daha yüksek olurken, R. Burbank ve Agria çeşitleri 60 ve 90. günlerde daha yüksek b\* sarılık değerine sahip olmuşlardır. Çalışmada Desiree ve Hermes çeşitlerinde en düşük b\* sarılık değerleri depolamanın son döneminde, Lady Anna'da ise 60. gününde belirlenmiştir (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Depolama devresinde cipslerin b\* sarılık değerlerine ait ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar

Çeşitler	Depolama Süresi (Gün)					Ortalama
	30	60	90	120	150	
Agria	37.0	42.6	41.1	38.4	37.7	39.4 a
Marabel	39.3	40.1	38.8	37.3	37.1	38.5 a
Alegria	35.5	33.7	36.3	35.7	36.3	36.1 b
Lady Anna	36.1	34.4	36.3	35.9	37.7	36.1 b
Hermes	33.8	33.1	33.0	32.7	31.7	32.9 c
Granola	31.8	31.5	30.1	29.3	30.4	30.6 d
Marfona	27.8	28.8	29.5	29.4	28.8	28.8 e
Desiree	29.2	27.1	28.4	28.3	26.3	27.9 e
Agatha	26.9	25.1	28.0	25.3	26.0	26.3 f
R. Burbank	18.1	22.1	20.5	15.1	17.3	18.6 g
Ortalama	31.8 ac	32.1 ab	32.7 a	31.0 c	31.1 bc	
LSD <sub>int</sub> : 2.24						

Cips renginin sarı renk olması önemli bir çeşit özelliğidir. Genellikle sofralık tüketime uygun olan çeşitleri sarı et rengine sahip olurken, sanayilik çeşitler beyaz et rengine sahip olmaktadır. Çalışmamızda da Agria ve Marabel gibi sofralık tüketime uygun çeşitlerin cipsleri daha sarı olurken, R. Burbank ve Desiree gibi cipslik patateslerin cips renklerinde sarılık değeri daha düşük olmuştur. Depolama devresinin son 2 ayında cipslerde sarı rengin azalması, bu dönemde indirgen şeker içeriğinin artması ile açıklanabilir. İndirgen şeker içeriği yüksek olan cipslerin renkleri kızartma rengi olan kırmızıya yakın olmaktadır.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmada incelenen patates çeşitlerinin birim alan yumru verimleri Isparta ekolojik koşullarında Agatha çeşidi hariç 4 tonun üzerinde verim potansiyeline sahip olmuştur. Marfona, Marabel ve Desiree çeşitlerinin daha yüksek verim potansiyeline sahip olduğu anlaşılmıştır. Çeşitlerin olgunlaşmaları için geçen süreler de önemli farklılık göstermiş, erkenci özellikteki çeşitler yaklaşık 100 günde olgunlaşırken, geçici ve orta geçici çeşitler 130-140 günde hasat olgunluğuna gelmiştir. Çeşitlerin depolama devresinde dormant kalma süreleri farklı olmuş, yumruların yarısında dormansinin kırıldığı süre 23 gün ile 110 gün arasında değişmiştir. Çeşitlerin dormansi sürelerindeki farklılıklara bağlı olarak da depolama devresindeki ağırlık ve kalite kayıpları da önemli varyasyonlar göstermiştir. Depo devresinde en uzun süre dormant kalan çeşitler R. Burbank, Agria ve Hermes olmuş, bu çeşitlerin 6 aylık depolama devresindeki ağırlık kayıpları % 4.13-4.47 arasında gerçekleşmiştir. Çeşitlerin depolama devresinde nişasta oranları, indirgen şeker içerikleri, brix değerleri ve cips verimleri depolama devresi süresince değişiklik göstermiş, ortaya çıkan değişiklikler genellikle çeşitlerin özellikleri ve depoda dormant kalma süreleri ile ilişkilendirilmiştir. Depolama devresi sonlarına doğru nem ve kuru madde kayıplarının artması ile birlikte yumru sertlik dereceleri de azalmış ve yumrularda yumuşaklık artmıştır. Depolama devresi sonunda depo başlangıcı ile karşılaştırıldığında en az sertlik değişimi R. Burbank ve Agria çeşitlerinde saptanmıştır. R. Burbank, Agria, Desiree, Hermes ve Lady Anna çeşitlerinin cips verimleri diğer çeşitlerden daha yüksek olmuş, aynı zamanda bu çeşitlerin depolama devresi başı ile karşılaştırıldığında 6 aylık depolama periyodu sonunda cips verimlerinde gerçekleşen azalma miktarı da daha düşük olmuştur. Cips kalitesini etkileyen önemli parametrelerden biri olan indirgen şeker içeriği Hermes, Agria ve R. Burbank çeşitlerinde daha düşük olarak belirlenmiş ve depolama devresi sonlarında bu çeşitlerin indirgen şeker içerikleri önemli miktarda azalmıştır. Çeşitlerin indirgen şeker içeriklerindeki değişim cips renk değerlerine de yansımış, L\* parlaklık değerleri Lady Anna, Agria, Hermes ve R. Burbank çeşitlerinde daha yüksek olarak saptanmıştır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, araştırmada kullanılan patates çeşitlerinin depolama devresinde cips ve sofralık kalitelerinde önemli değişimlerin olduğu, cips

sanayisine uygun olmayan düşük kuru madde oranına sahip çeşitler ile erkenci özellikteki çeşitlerin depoda ağırlık ve kalite kayıplarının daha fazla olduğu anlaşılmıştır. Çalışmada patates çeşitlerinin dormansi süreleri ile olgunlaşma özelliklerinin depo kalitesine önemli derecede etki gösterdiği ve bu nedenle patates depolamasında çeşit özelliklerinin dikkate alınarak depo süresinin belirlenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.



## KAYNAKLAR

- Abeygunawardena, D.V.W., Caesar, K. & De Vaz, C.R. (1964). Factors affecting storage losses and the dormancy period of potato. [http://www.goviya.lk/agri\\_learning/potato/research/shashya/pdf/Ag12.pdf](http://www.goviya.lk/agri_learning/potato/research/shashya/pdf/Ag12.pdf). (Erişim Tarihi: 22.03.2012).
- Anonim (2017). Patates bitkisine ait İstatistikî Veriler. Türkiye İstatistik Kurumu, [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001) (Erişim Tarihi: 09.01.2019).
- Arioğlu, H. H., İncikli, H., Zaimoğlu, B. & Güllüoğlu, L. (2002). *Çukurova Bölgesinde Turfanda Patates Yetiştiriciliği Üzerinde Araştırmalar*. III. Ulusal Patates Kongresi, 23-27 Eylül 2002, Bornova, İzmir, 117-123.
- Arslan, B. & Kevseroglu, K. (1991). Bitki sıklığının bazı patates (*Solanum tuberosum* L.) çeşitlerinin verimi ve önemli özelliklerine etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 1(3), 89-111
- Booth, R.H. & Shaw, R.L. (1981). *Principles of Potato Storage*. International Potato Center, pp.1-105, Lima, Peru.
- Burton, W.G. (1966). *The Potato A Survey of Its History and of Factors Influencing Its Yield. Nutritive Value. Quality and Storage*. H. Veen-man and Zonen N.V., Wageningen. Holland. 382 s.
- Burton, W.G. (1978). *The physics and physiology of storage*. In, P. M. Harris (Ed.), *The potato crop. The scientific basis for improvement* (Chapman and Hall/A Halsted Press Book/John Wiley and Sons) pp. 545-606, London/New York.
- Burton, W.G. (1981). Challenge for Stress Physiology in Potato. *American Journal of Potato Resarch*, 58, 3-14.
- Burton, W.G., Van, Es.A. & Harmants, K.J. (1992). *The physics and physiology of storage*. In P. M. Harris (Ed.), *The potato crop*. London, Champman and Hall
- Chourasia, M.K. & Goswami, T.K. (2009). Efficient desing, operation, maintenance and management of cold storae. *Journal of Biological Sciences*, 1 (1), 70-93.
- Claassens, M.M.J. & Vreugdenhil, D. (2000). Is dormancy breaking of potato tubers the reverse of tuber initiation. *Potato Research*, 43, 347-69.
- Cochrane, M.P., Duffus, C.M., Allison, M.J. & Mackay, G.R. (1991). 1.Amylase activity in potato tubers. 2.The effect of low temperature storage on the activities of alpha and beta amylase and alpha glucosidase in potato tubers. *J. Potato Res.*, 34 (4), 333-341.
- Coleman, W.K. & King, R.R. (1984). Changes in endogenous abscisic acid, soluble sugars and proline levels during tuber dormancy in *Solanum tuberosum* L. *Ame Pot J.* 61, 437-449.



- Çalışkan, M., Mert, E., Günel, M. & Sarıman, E. (2000). *Farklı olgunlaşma grubuna giren bazı patates çeşitlerinin Hatay ekolojik koşullarında büyüme analizi ve yumru verimlerinin belirlenmesi*. II. Ulusal Patates Kongresi, S 263-271, 28-30 Haziran 2000 Erzurum.
- Çalışkan, M.E. (2001). Farklı olgunlaşma grubuna giren bazı patates çeşitlerinin hatay ekolojik koşullarındaki verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6: 39-50.
- Daniels-Lake, B.J. & Prange, R.K. (2007). The canon of potato science, 41. Sprouting. *Potato Research*, 50, 379-382.
- Davidson, T.M.V. (1958) Dormancy in the potato tuber and the effects of storage conditions on initial sprouting and on subsequent sprout growth. *Ame Pot J.* 35, 451-465.
- Delaplace, P., Brostaux, Y., Fauconnier, M.L. & Jardin, P. (2008). Potato (*Solanum tuberosum* L.) tuber physiological age index is a valid reference frame in postharvest ageing studies. *Postharvest Biol Technol* 50, 103-106.
- Didin, M. & Fenercioğlu, H. (1999). Nevşehir – Niğde yöresinde yetiştirilen farklı patates çeşitlerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. II. Ulusal Patates Kongresi, 273- 283, 28 – 30 Haziran 1999, Erzurum.
- Dubois, M., Giles, K. A., Hamilton, J. K., Rebes, P. A. & Smith, F. (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Anal. Chem.*, 28, 350-356.
- Fernie, A.R. & Willmitzer, L. (2001). Molecular and biochemical triggers of potato tuber development. *Plant Physiology*, 127, 1459-1465.
- Gottschalk, K. & Ezhekiel, R. (2006). *Storage*. In: *Handbook of potato production, improvement, and postharvest management*. Food Products Press, New York London, pp 489–522
- Güler, A. & Kolsarici, Ö. (1995). Farklı lokasyonlarda yetiştirilen değişik olumlu bazı patates çeşitlerinde (*Solanum tuberosum* L.) morfolojik fizyolojik, verim ve kalite özelliklerine etkisi. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 38, 33-89
- Günel, E., Çalışkan, M.E. & Yiğitbaşı, S. (2002). *Hatay Yöresi Turfanda Patates Yetiştiriciliğinde Farklı Hasat Tarihlerinin Yumru Verimi ve Ürünün Ekonomik Değeri Üzerine Etkileri*. III. Ulusal Patates Kongresi, Bildiriler Kitabı, 193-207. 23-27 Eylül 2002, Bornova, İzmir.
- Güner, Ü. & Yorgancı, Ü. (2009). *Afyon ve Bolu İllerinde Patateslerdeki Virüs Hastalıklarının Tanılanması ve Hastalık Oranları*. Türkiye 3. Bitki Koruma Kongresi, Bildiriler. 231.

- Güngör, Y., Yanar, Y. & Yanar, D. (2006) *Tokat yöresinde tohumluk patates üretim potansiyeli üzerinde araştırmalar*. IV Ulusal Patates Kongresi Bildiriler Kitabı S:46-52
- Hartmans, K.J., Diepenhorst, P., Bakker, W. & Gorris, L.G.M. (1995). The use of karvon in agriculture, sprout suppression of potatoes and antifungal activity against potato tuber and other plant diseases. In, W.J.M. Meijer (Editor), applications, properties and production of S-(+)- Karvon from caraway. *Ind. Crops Prod.*, 4 (1), 3-13.
- Kara, K. (2004) Bazı patates çeşitlerinin depolama sonrası kalite ve fizyolojik özelliklerinin incelenmesi. *Gıda* 29 (1), 63-71
- Kara, K., Günel, E. & Oral, E.(1986) Erzurum ekolojik koşullarında bazı patates çeşitlerinin verim ve adaptasyonu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 17.1, 53-67.
- Karadoğan, T. (1990). Değişik gelişme zamanlarında farklı sulama seviyeleri ve su kesme zamanlarının patatesin verim ve verim unsurlarına etkisi. *Atatürk Üniv. Kütaphanesi, Erzurum*.
- Karadoğan, T., Arpaçoğlu, K. & Günel, E. (1996). *The effect of date of harvesting on length of dormancy of some potato cultivars*. 13th Triennial Conference of the European Association for Potato Research, Veldhoven, 14-19 Temmuz 1996, The Netherlands, s. 572-573.
- Karadoğan, T., Arpaçoğlu, K., Özer, H. 1997. *Bazı Patates Çeşitlerinin Üretim Gayesine Göre Uygun Hasat Zamanlarının Belirlenmesi*. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, Samsun, 295-299.
- Karim, M.D.R., Khan, M.M.H., Uddin, M.D.S., Sana, N.K., Nikkon, F. & Rahman, M.D.H. (2008). Studies on the sugar accumulation and carbohydrate splitting enzyme levels in post harversted and cold stored potatoes. *J. Bio-sci.*, 16, 95-99.
- Kasnak, C., Artık, N. & Palamutoğlu, R. (2015). Farklı Koşullarda Depolanan Agria ve Bettina Patates Çeşitlerinde Meydana Gelen Duyusal Değişimler. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*. 035402, 8-23.
- Kohli, P. (2003). Potato research and value preservation. *Central Potato Research İnstitüte(CPRI)*, pp. 1-8, Shimla, İndi
- Lang, G.A. (1987). Dormancy, a new universal terminology. *Hort Science*, 22, 817-820.
- Matsuuro-Endo, C., Kobayashi, A., Noda, T., Takigawa, S., Yamauchi, H. & Mori, M., (2004). Changes in sugar content and activity of vacuolar acid invertase during low-temperature storage of potato tubers from six Japanese cultivars. *J. Plant Res.*, 117, 131-137.

- Mazza, G., Hung, J. & Dench, M.J. (1991). Processing/nutritional quality changes in potato tubers during growth and long term storage. *Can Inst Food Sci Technol. J.*, 16, 39-44.
- Muhoni, J., kabira, J., Shimelis, H., Melis, R. (2014). Regulation of potato tuber dormancy: A review. *AJCS* 8(5):754 -759.
- Nielsen, T.H., Deiting, U. & Stilt, M.A. (1997). Amylase in potato tubers is induced by storage at low temperature. *Plant Physiol.*, 113 (2), 503-510.
- Ohara, T.A., Matsuura-Endo, C., Chuda, Y., Ono, H., Yada, H., Yoshida, M., Kobayashi, A., Tsuda, S., Takigawa, S., Noda, T., Yamaguchi, H. & Mori, M. (2005). Change in content of sugars and free amino acids in potato tubers under short-term storage at low temperature and the effect on acrylamide level after frying. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 69 (7), 1232-1238.
- Okur, H. (2008). *Pir Öldürmenin Patates (Solanum tuberosum L.) Çeşitlerinde Verim Kalite ve Depolama Özelliklerine Etkileri. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.*
- Öztürk, E., Polat, T. & Tarakçı, S. (2016). Depolamanın Bazı Patates (Solanum tuberosum L.) Çeşitlerinin Fiziksel Özelliklerine Etkisi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 47 (2), 89-94 , 2016
- Pena-Valdivia, E.B. & Ortega-Delgado, M.L. (1991). Non-structural carbohydrate partitioning in Phaseolus vulgaris after vegetative growth. *I. Sc. Food Agric.* 55, 563-577.
- Pinhero, R.G., Coffin, R. & Yada R.Y. (2009). Post-harvest storage of potatoes. In, Singh, J., Kaur, L., (eds.) *Advances in potato chemistry and technology. Academic Press*, 339–370.
- Rastovski, A. (1987). Storage losses. In, A., Rastovski, A. van Es (Eds.), *Storage of potatoes. Pudoc, Wageningen, The Netherlands* pp. 177-180.
- Reeve, R.M., Hautale, E. & Weaver, M.L. (1970). Anatomy and compositional variations within potatoes. *Am. Potato Journal*, 47, 148- 162.
- Rezaee, M., Almassi, M., Majdabahi Farahani, A., Minaei, S. & Khodadahi, M. (2011). Potato sprout inhibition and tuber quality after post harvest treatment with gamma irradiation on different dates. *J. Agr. Sci. Tech.*, 13, 829-842.
- Richardson, D.L., Davies, H.V., Ross, H.A. & Mackay, G.R. (1990). Invertase activity and its relation to hexose accumulation in potato tubers. *J. Exp. Bo.*, 41 (222), 95-99.
- Salimi, K., Hosseini, M.B., Struik, P.C. & Afsharil, T.R. (2010). Carbon disulphide promotes sprouting of potato minitubers. *Aust. Jour. Crop Sci.* 4(3), 163-168.

- Sarı, S., Karadoğan, T. & Şanlı, A. (2013). Bazı Patates Çeşitlerinde Yumru Anormallikleri ve Anormal Yumruların Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 21, 592 - 598
- Schippers, P.A. (1971). The Relation Between Storage Conditions and Changes in Weight and Specific Gravity of Potatoes. *American Potato Journal* 48, 313-319.
- Sinha, N.K., Cash, J.N. & Chase, R.W. (1992). Differences in sugars, chip color, specific gravity and yield of selected potato cultivars grown in mishigan. *Amer. Potato J.*, 69, 385-389.
- Sonnewald, U. (2001). Control of potato tuber sprouting. *Trends in Plant Science*, 6, 333-345.
- Sorce, C., Lorenzi, R., Parisi, B. & Ranalli, P. (2005). Physiological mechanisms involved in potato (*Solanum tuberosum*) tuber dormancy and the control of sprouting by chemical suppressants. *Acta Hortic*, 684, 177-186
- Şanlı, A., Karadoğan, T., Tonguç, M., Baydar, H. (2010). Effects of caraway (*Carum carvi* L.) seed on sprouting of potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers under different temperature conditions. *Turkish Journal of Field Crops*, 15 (1), 54-58.
- Şanlı, A. & Karadoğan, T. (2012) *Isparta Ekolojik Koşullarında Farklı Olgunlaşma Grubuna Giren Bazı Patates (Solanum tuberosum L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 16, 33-41
- Şanlı, A. (2012). *Depo Koşullarında Patates (Solanum tuberosum L.) Yumrularının Sürmesi Üzerine Karvon İçeren Uçucu Yağların Etkisi*. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 198, Isparta.
- Şengül, M. & Keleş, F. (2005). Patatesin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Depolama Şartlarının Etkisi. *Gıda* 30 (2), 103-108.
- Şenol, S. & Arıoğlu, H.H. (1991). Farklı Kökenli Patates Çeşitlerinin Çukurova Koşullarında Yetiştirilebilme Olanakları. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(2), 97- 110.
- Şenol, S. (1970). Erzurum Şartlarında Bitki Sıklığı ve Tohum Ağırlığının Patateste Verim ve Diğer Bazı Özelliklerine Etkisi. *Gıda* 23(5), 523 - 530
- Şenol, S. (1973). Patates muhafazasında, sıcaklık, müddet, yumru özgül ağırlığı ve çeşit özelliğini yumruda şeker, kuru madde ve cips kalitesine etkisi. *Atatürk Üniv. Yay. 159, Zir. Fak. Yay. 76*, Baylan Matbaası, Ankara.
- Talley, E.A., Fitzpatrick, T.J., Porter, W.L. & Murphy, H.J. (1961). Chemical Composition of Potatoes. I. Preliminary Studies On The Relationships

- Between Specific Gravity and The Nitrogenous Constituents. *J. Food Sci.*, 26, 351-355.
- Tunçtürk, M. (2006). Van Koşullarında Bazı Patates (*Solanum Tuberosum L.*) Çeşitlerinin Yumru Kalibrasyonu Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 20 (39), 63-70
- Turnbull, N.D. & Hanke, D.E. (1985). The control of bud dormancy in potato tubers. *Planta*, 165, 359-365.
- Van Es, A. & Hartmans, K.J. (1987a). *Starch and sugar during tuberization, storage and sprouting*. In: A. Rastovski and A. Van Es (ed). *Storage of Potatoes*. pp.79. Wageningen, Netherlands.
- Wiltshire, J.J.J. & Cobb, A.H. (1996). A review of the physiology of potato tuber dormancy. *Annals of Applied Biology*, 129, 553-569. 179
- Wurr DCE, Allen EJ (1976) Effects of cold treatments on the sprout growth of three potato varieties. *J Agric Sci. (Cambridge)* 86: 221-224.
- Yalçın, Ü. & Tunçtürk, M. (2014). *Bitlis – Ahlat Ekolojik Koşullarında Bazı Patates (Solanum tuberosum L.) Çeşitlerinin Adaptasyon Özelliklerinin Saptanması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi/ Journal of the Institute of Natural & Applied Sciences* 23 (1), 1-9, 2018
- Yıldırım, M.B. (1979). *Patates Yetiştirilmesi*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın. No: 395, Ege Üniversitesi, Bornova, İzmir.
- Yılmaz, G. & Emin, M. T. (1996). Patateste Çeşit x Çevre Etkileşimleri I. Stabilité Parametreleri Yönünden İrdeleme. *Tr. J. of Agriculture and Forestry* 23, 97-105
- Yılmaz, H.A. & Güllüoğlu, L. (2002). *Harran Ovası Koşullarında Yetiştirilen Kimi Patates (Solanum tuberosum L.) Çeşitlerinin Tarımsal ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma*. III. Ulusal Patates Kongresi Bildiriler Kitabı. Sayfa:179-193. 23-27 Eylül 2002. İzmir.
- Zrenner, R., Schuler, K. & Sonnewald, U. (1996). Soluble acid invertase determines the hexose-to-sucrose ratio in cold-stored potato tubers. *Planta*, 198, 246-252.

## **EKLER**

### **EK A. Fotoğraflar**



## EK A. Fotoğraflar



Şekil A.1. L. Anna çeşidine ait cips görüntüleri



Şekil A.2. Granola çeşidine ait cips görüntüleri



Şekil A.3. Agria çeşidine ait cips görüntüleri



Şekil A.4. Agata çeşidine ait yumrularda sürgün gelişimi



Şekil A.5. Hermes çeşidine ait yumrularda sürgün gelişimi



Şekil A.6. Agría çeşidine ait yumrularda sürgün gelişimi



## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Sena ÖZCAN  
Doğum Yeri ve Yılı : Burdur, 1993  
Medeni Hali : Bekar  
Yabancı Dili : İngilizce  
E-posta : senaozcann@gmail.com



### Eğitim Durumu

Lise : Burdur Anadolu Teknik Lisesi, 2011  
Lisans : SDÜ, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 2015

### Mesleki Deneyim

Titiz Agro Grup Antalya Fide Fidelik Üretim Tesisi Antalya 07.2014-08.2014  
Stajyer Mühendis  
Semay Akas Topraksız Tarım Ltd Şti / Afyon - Turkey 2015-2016  
Üretim / Sera Sorumlusu Ziraat Mühendisi  
Türkiye Futbol Federasyonu / Antalya – Turkey 2018-.....(halen)  
Uzman Ziraat Mühendisi