

T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

HASAT ÖNCESİ UYGULANAN DOĞAL VE SENTETİK
SÜRGÜN GELİŞİMİ ENGELLEYİCİLERİNİN PATATES
(*Solanum tuberosum* L.)’İN VERİM VE DEPO KALİTESİNE
ETKİLERİ

Fatma Zehra OK

Danışman
Doç. Dr. Arif ŞANLI

ISPARTA - 2020



© 2020 [Fatma Zehra OK]

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 kayıplarımı kabullendiğimi beyan ederim.

24/06/2020

Fatma Zehra OK



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	16
3.1. Materyal	16
3.1.1. Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri.....	16
3.2. Yöntem.....	17
3.2.1. Vejetasyon süresi (gün).....	20
3.2.2. Toplam yumru verimi (kg/da).....	20
3.2.3. Dormansi süresi (gün).....	20
3.2.4. Sürgün uzunluğu (mm)	20
3.2.5. Ağırlık kaybı (%)	20
3.2.6. Nişasta oranı (%).....	21
3.2.7. İndirgen şeker miktarı (mg/100g)	21
3.2.8. Toplam çözülebilir kuru madde (% Briks)	21
3.2.9. Yumru sertlik derecesi (N).....	21
3.2.10. Parmak patates verimi (%).....	21
3.2.11. Parmak patates rengi	21
4. BULGULAR.....	22
4.1. Vejetasyon Süresi (gün)	22
4.2. Toplam Yumru Verimi (kg/da)	23
4.3. Dormansi Süresi (gün)	24
4.4. Sürgün Uzunluğu (mm).....	25
4.5. Ağırlık Kaybı (%)	29
4.6. Nişasta Oranı (%).....	32
4.7. İndirgen Şeker Miktarı (mg/100g)	35
4.8. Toplam Çözülebilir Kuru Madde Miktarı (% Briks)	38
4.9. Yumru Sertlik Derecesi (N)	41
4.10. Parmak Patates Verimi (%).....	44
4.11. Parmak Patates Rengi.....	47
4.11.1. Parmak patateslerin a* (kırmızılık) değeri.....	47
4.11.2. Parmak patateslerin b* (sarılık) değeri	51
4.11.3. Parmak patateslerin L* (parlaklık) değeri.....	55
KAYNAKLAR	70
EKLER.....	81
EK A. Çizelgeler	82
EK B. Fotoğraflar.....	92
ÖZGEÇMİŞ	94

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

HASAT ÖNCESİ UYGULANAN DOĞAL VE SENTETİK SÜRGÜN GELİŞİMİ ENGELLEYİCİLERİNİN PATATES (*Solanum tuberosum* L.)'İN VERİM VE DEPO KALİTESİNE ETKİLERİ

Fatma Zehra OK

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Arif ŞANLI

Bu çalışma patates yumrularında dormansi süresini uzatmak amacıyla kullanılan doğal ve sentetik inhibitörlerin hasat öncesi uygulamalarının Alegria ve Desiree çeşitlerinde yumru verimi ile yumruların depolama devresinde dormansi süresi ve bazı kalite özelliklerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2018-2019 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada farklı dozlarda dereotu (*Anethum graveolens* L.), kimyon (*Carum carvi* L.), karanfil (*Syzygium aromaticum* L.) ve nane (*Mentha spicata* L.) uçucu yağları ile chlorpropham (CIPC) ve maleik hidrazit (MH) hasattan 30 gün önce bitki yapraklarına uygulanmıştır. Hasat edilen yumrulardan ortalama 80-120 g ağırlığında 100'er adet yumru kontrollü şartlarda 5 ay süre ile depolanmış ve 30 gün aralıklarla dormansi süresi, sürgün uzunluğu, ağırlık kaybı, nişasta oranı, indirgen şeker miktarı, toplam çözülebilir kuru madde miktarı, yumru sertlik derecesi, parmak patates verimi ve parmak patates rengi (L^* , a^* , b^*) parametreleri incelenmiştir.

Araştırmada vejetasyon süreleri Alegria çeşidinde 108-131 gün, Desiree çeşidinde 132-157 gün, yumru verimleri ise Alegria çeşidinde 2432-4240 kg/da, Desiree çeşidinde 1980-4249 kg/da arasında değişim göstermiştir. Her iki çeşitde de en uzun dormansi süreleri MH ile 1000 ppm karanfil ve 2500 ppm dereotu uçucu yağ uygulamalarında belirlenmiştir. Depolama devresi sonunda uygulamalara bağlı olarak ağırlık kayıpları % 5.32-6.53 arasında değişmiştir. Yumruların depolama süresi boyunca sürgün uzunlukları, parmak patates verimleri ve nişasta oranları artış gösterirken, indirgen şeker içerikleri, sertlik dereceleri ve parmak patateslerin renk değerleri değişkenlik göstermekle birlikte genellikle azalmıştır.

Yumruların dormansi sürelerini uzatan ve depo devresinde ağırlık ve kalite kayıplarını azaltıcı etki gösteren dereotu ve karanfil uçucu yağlarının sentetik inhibitörlere alternatif olarak kullanılabileceği, bununla birlikte bu uçucu yağların farklı dönem ve dozlarda tekrar denenmeleri gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Patates, Dormansi süresi, Sürgün gelişimi, İnhibitör, Depo kalitesi, Hasat öncesi uygulama

2020, 94 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

EFFECTS OF PRE-HARVEST APPLICATION WITH NATURAL AND SYNTHETIC SPROUT INHIBITORS ON YIELD AND STORAGE QUALITY OF POTATO (*Solanum tuberosum* L.)

Fatma Zehra OK

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

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Arif ŞANLI

This study was carried out in 2018-2019 to determine the effects of pre-harvest applications of natural and synthetic sprout inhibitors on tuber yield (cv. Alegria and Desiree), dormancy period and some quality characteristics of tubers. Different doses of dill (*Anethum graveolens* L.), cumin (*Carum carvi* L.), clove (*Syzygium aromaticum* L.) and spearmint (*Mentha spicata* L.) essential oils and chlorpropham (CIPC) and maleic hydrazide (MH) were applied to the plant leaves at 30 days before harvest. Harvested tubers (80-120 g) were stored for 5 months under controlled conditions. Dormancy period, sprout length, weight loss, starch content, reducing sugar content, total soluble solids, tuber hardness, french fries yield and color ($L^* a^*, b^*$) parameters were examined.

Vegetation periods varied between 108-131 days in Alegria, 132-157 days in Desiree, and total tuber yields varied between 2432-4240 kg/da in Alegria and 1980-4249 kg/da in Desiree. The longest dormancy periods in both varieties were determined in MH and 1000 ppm clove and 2500 ppm dill essential oil applications. Weight losses ranged between 5.32-6.53% at the end of the storage period. While the sprout length, french fries yield and starch content increased during the storage period, the reducing sugar contents, hardness and french fries color values of varied but generally decreased.

It was concluded that dill and clove essential oils, which prolong the dormancy period of the tubers, can be used as an alternative to synthetic inhibitors, however, these essential oils should be tried at different periods and doses.

Key Words: Potato, Dormancy, Sprouting, Inhibitor, Storage quality, Pre-harvest application

2020, 94 pages

TEŞEKKÜR

Tezimin yürütülmesinde desteğini ve emeğini hiçbir zaman esirgemeyen tez danışmanım sayın Doç. Dr. Arif ŞANLI'ya, çalışma süresince bana desteklerinden dolayı Öğretim Görevlisi Yeşim CİRİT'e teşekkürlerimi sunarım.

2019-YL1-0013 No`lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

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

Fatma Zehra OK
ISPARTA, 2020



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 4.1. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca sürgün uzunluğu değişimi	27
Şekil 4.2. Hasat öncesi yapılan uygulamalar sonucu patates çeşitlerinin sürgün uzunlukları değişimi	28
Şekil 4.3. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca ağırlık kaybı değişimi	30
Şekil 4.4. Hasat öncesi yapılan uygulamalar sonucu patates çeşitlerinin ağırlık kayıpları değişimi	32
Şekil 4.5. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca nişasta oranı değişimi	34
Şekil 4.6. Hasat öncesi yapılan uygulamalar sonucu patates çeşitlerinin nişasta oranları değişimi	35
Şekil 4.7. Hasat öncesi yapılan uygulamalar sonucu patates çeşitlerinin indirgen şeker miktarları değişimi	38
Şekil 4.8. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca toplam çözülebilir kuru madde oranı değişimi	40
Şekil 4.9. Hasat öncesi yapılan uygulamalar sonucu patates çeşitlerinin yumru sertlik derecesindeki değişim	44
Şekil 4.10. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca parmak patates verimi değişimi	46
Şekil 4.11. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca parmak patates a* (kırmızılık) değeri değişimi	49
Şekil 4.12. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların parmak patates a* (kırmızılık) değerlerinin değişimi	50
Şekil 4.13. Hasat öncesi yapılan uygulamalar sonucu patates çeşitlerinin parmak patates a* (kırmızılık) değeri değişimi	51
Şekil 4.14. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca parmak patates b* (sarılık) değerleri değişimi	53
Şekil 4.15. Hasat öncesi yapılan uygulamalar sonucu patates çeşitlerinin parmak patates b* (sarılık) değerleri değişimi	54
Şekil 4.16. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca parmak patates L* (parlaklık) değerleri değişimi	56
Şekil 4.17. Hasat öncesi yapılan uygulamalar sonucu patates çeşitlerinin parmak patates L* (parlaklık) değerleri değişimi	58
Şekil B.1. Deneme Tarlasından görüntü	92
Şekil B.2. Hasat öncesi uygulama yapılan parsellerden görüntü	92
Şekil B.3. Depolama devresi sonunda sürgün veren yumruların görüntüsü	93
Şekil B.4. Patateslerin parmak patates verimi ve renk analizi görüntüsü	93

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Araştırma yılına ve uzun yıllara ait iklim verileri.....	17
Çizelge 3.2. Araştırma alanının bazı toprak özellikleri.....	17
Çizelge 3.3. Çalışmada kullanılan uçucu yağ ve sentetik inhibitörler	19
Çizelge 4.1. Farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerinin vejetasyon sürelerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları	22
Çizelge 4.2. Hasat öncesi yapılan bazı uygulamaların patates çeşitlerinin ortalama vejetasyon sürelerine etkileri (gün).....	23
Çizelge 4.3. Farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerinde yumru verimine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları.....	23
Çizelge 4.4. Hasat öncesi yapılan bazı uygulamaların patates çeşitlerinin ortalama yumru verimine etkileri (kg/da)	24
Çizelge 4.5. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların dormansi sürelerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları.....	25
Çizelge 4.6. Hasat öncesi yapılan bazı uygulamaların patates çeşitlerinin dormansi sürelerine etkileri (gün).....	25
Çizelge 4.7. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların sürgün uzunluklarına ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları	26
Çizelge 4.8. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca sürgün uzunluğu değişimi (mm).....	26
Çizelge 4.9. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların sürgün uzunluğu değişimleri (mm)	27
Çizelge 4.10. Hasat öncesi yapılan uygulamaların patates çeşitlerinin sürgün uzunluklarına etkileri (mm).....	28
Çizelge 4.11. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların ağırlık kayıplarına ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları	29
Çizelge 4.12. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca ağırlık kaybı değişimleri (%)	30
Çizelge 4.13. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların ağırlık kaybı değişimleri (%)	31
Çizelge 4.14. Hasat öncesi yapılan uygulamaların patates çeşitlerinin ağırlık kayıplarına etkileri (%).....	31
Çizelge 4.15. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların nişasta oranına ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları	33
Çizelge 4.16. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca nişasta oranı değişimi (%)	33
Çizelge 4.17. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların nişasta oranı değişimleri (%)	34
Çizelge 4.18. Hasat öncesi yapılan uygulamaların patates çeşitlerinin nişasta oranlarına etkileri (%).....	35
Çizelge 4.19. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların indirgen şeker miktarına ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları.....	36

Çizelge 4.20. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca indirgen şeker miktarı değişimi (mg/100g).....	36
Çizelge 4.21. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların indirgen şeker miktarı değişimleri (mg/100g).....	37
Çizelge 4.22. Hasat öncesi yapılan uygulamaların patates çeşitlerinin indirgen şeker miktarlarına etkileri (mg/100g).....	38
Çizelge 4.23. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların toplam çözülebilir kuru madde oranına ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları.....	39
Çizelge 4.24. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca toplam çözülebilir kuru madde oranı değişimi (% Brix).....	39
Çizelge 4.25. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların toplam çözülebilir kuru madde oranı değişimleri (% Brix).....	40
Çizelge 4.26. Hasat öncesi yapılan uygulamaların patates çeşitlerinin toplam çözülebilir kuru madde oranlarına etkileri (% Brix).....	41
Çizelge 4.27. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların yumru sertlik derecesine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları.....	42
Çizelge 4.28. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca yumru sertlik derecesi değişimi (N).....	42
Çizelge 4.29. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların yumru sertlik derecesi değişimleri (N).....	43
Çizelge 4.30. Hasat öncesi yapılan uygulamaların patates çeşitlerinin yumru sertlik derecelerine etkileri (N).....	43
Çizelge 4.31. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların parmak patates verimine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları.....	45
Çizelge 4.32. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca parmak patates verimi değişimi (%).....	45
Çizelge 4.33. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların parmak patates verimi değişimleri (%).....	46
Çizelge 4.34. Hasat öncesi yapılan uygulamaların patates çeşitlerinin parmak patates verimlerine etkileri (%).....	47
Çizelge 4.35. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların parmak patates a* (kırmızılık) değerlerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları.....	48
Çizelge 4.36. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca parmak patates a* (kırmızılık) değerleri değişimi.....	48
Çizelge 4.37. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların parmak patates a* (kırmızılık) değerlerinin değişimleri... 50	
Çizelge 4.38. Hasat öncesi yapılan uygulamaların patates çeşitlerinin parmak patates a* (kırmızılık) değerlerine etkileri.....	51
Çizelge 4.39. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların parmak patates b* (sarılık) değerlerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları.....	52
Çizelge 4.40. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca parmak patates b* (sarılık) değerleri değişimi.....	52
Çizelge 4.41. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların parmak patates b* (sarılık) değerlerinin değişimleri.....	53

Çizelge 4.42. Hasat öncesi yapılan uygulamaların patates çeşitlerinin parmak patates b* (sarılık) değerlerine etkileri	54
Çizelge 4.43. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların parmak patates L* (parlaklık) değerlerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları.....	55
Çizelge 4.44. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca parmak patates L*(parlaklık) değerleri değişimi.....	56
Çizelge 4.45. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların parmak patates L* (parlaklık) değerlerinin değişimleri ...	57
Çizelge 4.46. Hasat öncesi yapılan uygulamaların patates çeşitlerinin parmak patates L* (parlaklık) değerlerine etkileri	57
Çizelge A.1. Patates çeşitlerinde hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca sürgün uzunluğu değişimleri (mm).....	82
Çizelge A.2. Patates çeşitlerinde hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca ağırlık kaybı değişimleri (%)	83
Çizelge A.3. Patates çeşitlerinde hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca nişasta oranı değişimleri (%)	84
Çizelge A.4. Patates çeşitlerinde hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca indirgen şeker miktarı değişimleri (mg/100g)	85
Çizelge A.5. Patates çeşitlerinde hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca toplam çözülebilir kuru madde oranı değişimleri (% Brix).....	86
Çizelge A.6. Patates çeşitlerinde hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumru sertlik derecesi değişimleri (N)	87
Çizelge A.7. Patates çeşitlerinde hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca parmak patates verimi değişimleri (%).....	88
Çizelge A.8. Patates çeşitlerinde hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca parmak patates a* (kırmızılık) değerlerinin değişimleri.....	89
Çizelge A.9. Patates çeşitlerinde hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca parmak patates b* (sarılık) değerlerinin değişimleri	90
Çizelge A.10. Patates çeşitlerinde hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca parmak patates L* (parlaklık) değerlerinin değişimleri.....	91

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

da	Dekar
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
L	Litre
m	Metre
m ²	Metrekare
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
N	Newton
ppm	Milyonda bir kısım
%	Yüzde
°C	Santigrat derece
µg	Mikrogram
µl	Mikrolitre

1. GİRİŞ

Patates (*Solanum tuberosum* L.) zengin besin kompozisyonu ile dünyada giderek büyüyen açlık sorunu ve dengeli beslenme ihtiyacına cevap verebilecek en önemli bitkilerin başında gelmektedir. Pek çok kullanım alanı bulunan patatesin, en önemli temel besin maddesi olan buğday ile kıyaslandığında, birim alan ve zamanda iki kat daha fazla kuru madde ve kalori ürettiği bilinmektedir. Günümüzde dünyada yaklaşık 368 milyon ton üretim miktarı ile şeker kamışı, mısır, çeltik ve buğdayın ardından en çok üretimi yapılan 5. bitkidir (Anonim, 2018). Ülkemizde 2019 yılı verilerine göre 141 bin ha alanda yaklaşık 4.9 milyon ton patates üretimi yapılmış, birim alan verimi ise 3.538 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2019). 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.

Patates yumrusunun yaklaşık % 25'i kuru maddedir. Patates kuru maddesi düşük miktarda protein içermesine rağmen (% 1-3) proteininin biyolojik değeri oldukça yüksektir. Patates yumrusunun % 11-25'ini nişasta oluşturmakta ve nişastanın hazmolabilme derecesinin yüksek olması patatesi iyi bir enerji ve diyet kaynağı yapmaktadır. C vitamini yönünden de oldukça zengin olan patates özellikle turunçgillerin yetişmediği bölgelerde önemli bir C vitamini kaynağı olarak görülmektedir. Bunun yanında patates diğer vitamin (B1, B2, B3 ve B6) ve mineraller (P, K, Mg, Cl) bakımından da oldukça zengindir (Karadoğan ve Özer, 1997).

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 (330 bin ton) tohumluk, % 4.5'i (210 bin ton) hayvan yiyeceği, % 5'i (225 bin ton) 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.

Sıcaklık ve nem kontrolünün sağlandığı depolar patates yumrularının depolanması için en uygun yöntem olmakla birlikte mahzen veya kilerler, toprak silolar ve volkanik kaya depolar (mağaralar) gibi kontrolsüz ortamlar da patateslerin depolanması amacıyla kullanılmaktadır. Sıcaklık ve nem kontrolünün olmadığı depolama sistemlerinde yumrulara nem kayıplarına bağlı olarak ağırlık kaybı ve pörsüme, dormansinin kırılması ile sürgün gelişimi meydana gelmektedir. Bu durum, taze tüketim amacına yönelik depolanan yumrulara pazar değerinin düşmesine, tohumluk olarak depolanan yumrulara ise fizyolojik yaşlanmaya bağlı olarak tarlada verim performansının azalmasına neden olmaktadır (Vaughn ve Spencer, 1994; Hartmans vd., 1995). Yüksek sıcaklıklarda sürgün gelişimi erken başladığı için dikim zamanına kadar yumru besin maddelerinin önemli bir kısmı sürgünler tarafından kullanılmaktadır. Fizyolojik olarak yaşlanan bu yumrulardan çıkan bitkilerin gelişimi için yeterli besin maddesinin sağlanamaması verimin önemli derecede azalmasına neden olmaktadır. Ülkemizde üretilen patatesin önemli bir kısmının depolandığı mağara ve mahzen gibi yerlerde 6 ay süre ile yapılan depolama sonucu % 10'lara varan ağırlık kayıpları meydana gelebilmekte ve bu şekilde her yıl yaklaşık 400 bin ton patates uygun olmayan depolama koşulları nedeniyle kaybedilmektedir. Bununla birlikte, depolama süresinde ortaya çıkan fungal veya bakteriyel enfeksiyonlar depolama kayıplarını daha da arttırmakta, özellikle bakteriyel enfeksiyonla bulaşık yumruların depolanması sonucu bazı durumlarda depolanan ürün tamamen kaybedilebilmektedir.

Patateste sürgün gelişimi, iyi bir depo sıcaklık rejimi ile kontrol edilebilmektedir. Hasattan sonra yumru sıcaklığının 2-4 °C'ye düşürülmesi ve bunu izleyen sabit bir sıcaklık ve % 85-90 nispi nemde depolama ile sürgünlenmenin uzun süre önlenemediği bilinmektedir (Hartmans vd., 1995). Ancak bu sıcaklıklarda uzun süre depolama, cips kalitesini olumsuz yönde etkileyen ve geri dönüşümü olmayan indirgen şeker birikimine neden olmaktadır. Bu durum, sıcaklık kontrolü ile filizlenmenin engellenmesine dayanan depolama tekniğinin önemli bir sorunu olarak görülmektedir. Özellikle cips ve parmak patates endüstrisinde teknolojik kalite yumruların kuru madde oranı ve indirgen şeker içeriğine bağlıdır. Düşük sıcaklıkta

(2-4 °C) depolanan yumrularda glikoz ve fruktoz birikiminin fazla olması yumruda “düşük sıcaklık tatlanması” olarak nitelendirilen durumun oluşmasına neden olmakta ve cips rengini ve tadını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle parmak patates ve cips olarak işlenecek patateslerin 7-8 °C gibi nispeten yüksek sıcaklıklarda depolanma zorunlulukları bulunmaktadır. Yumrulara tatlanmayı engellemek için depo sıcaklığının yükseltilmesi, sürgün gelişiminin kontrolü için inhibitörlerin kullanımını zorunlu kılmaktadır.

Patates depolarında sürgün gelişiminin engellenmesi amacıyla kullanılan bileşiklerin başında chlorpropham (CIPC; isopropyl N-(3-chlorophenylcarbamate)) veya CIPC/propham (IPC; isopropyl N-phenylcarbamate) karışımı gelmekte ve bir çok ülkede yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Kerstholt vd., 1997; Kleinkopf vd., 2003). CIPC, depolanmış yumrulara aerosol formunda, taze tüketilen dondurulmuş patateslere ise ambalajlama öncesi emülsiyon formunda uygulanmaktadır (Anonymous, 2012). Ancak, son yıllarda CIPC uygulanan yumrulardaki kalıntı miktarı düzeyi ve bunun insan ve çevre sağlığı üzerine etkileri tartışılır duruma gelmiştir. Sofralık olarak tüketilen patateslerde izin verilen CIPC kalıntı miktarı düzeyi ABD’de 2002 yılından itibaren 50 ppm’den 30 ppm’e düşürülmüştür. Avrupa da ise izin verilen CIPC kalıntı düzeyi 5-10 ppm arasındadır (Kleinkopf vd., 2003). Tüketim bilincinin oluşması, ülkelerin minimum CIPC kalıntı seviyesine yönelik düzenlemeler getirmesine neden olmakta ve uluslararası patates ticaretinde ciddi engeller ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte, CIPC ve benzeri sentetik bileşiklerle muamele edilen yumrulara depolama devresinden sonra sürgün gelişiminin sekteye uğraması, tohumluk olarak kullanılacak yumruların depolanmasında bu tür sentetiklerin kullanımını engellemektedir (Lee Kim vd., 1972; Hartmans vd., 1995).

Maleik Hidrazid (MH), hasat öncesi bitki yapraklarına uygulanan ve patates yumrularının depolama süresince sürgün gelişiminin engellenmesi amacıyla son yıllarda yaygın olarak kullanılan büyüme düzenleyicilerinden birisidir (Kaul ve Mehta, 1994). RNA’nın primidin bazı olan urasil’in izomeri olan MH, RNA içerisine dahil olarak mitozda hücre bölünmesini engellemek suretiyle sürgün gelişimi üzerine etki göstermektedir (Cremlyn, 1978). Sürgün gelişiminin başarılı bir şekilde engellenebilmesi açısından MH’in uygulama zamanına ve dozuna dikkat edilmesi gerekmektedir. Diğer uygulamalardan farklı olarak MH, patates yapraklarına

hasattan yaklaşık 2-3 hafta önce uygulanmaktadır. Geç yapılan uygulamalarda yumruya taşınan MH miktarı az olacağından beklenen etki görülemeyeceği gibi, erken yapılan uygulamalarda da ciddi verim kayıpları ortaya çıkabilmektedir (Wiltshire ve Cobb, 1996; Kılıç, 2016).

Son yıllarda daha doğal ve alternatif yöntemlerin hasat sonrası depolama periyodunda patatestе sürgün gelişiminin engellenmesinde kullanım olanakları üzerine ilgi artmış ve bu konuda yapılan çalışmalarda bazı bitkilerden elde edilen uçucu yağların yumruların endüstriyel kalitesine olumsuz bir etki göstermeden sürgün gelişimini engellediği belirtilmiştir (Hartmans vd., 1995; Frazier vd., 1998; Kleinkopf vd., 2003). Doğal bir ürün olarak, uçucu yağların insan sağlığı ve çevre üzerine olumsuz etkilerinin yok denecek kadar az olduğu ve organik patates üretimi için alternatif bir yaklaşım sunduğu belirtilmektedir (Plooy vd., 2009; Reuveni vd., 2009).

Bazı bitkilerin uçucu yağları, terpenleri de içinde bulunduran sekonder bileşikleri içermektedir. Monoterpenlerin fonksiyonları tam olarak anlaşılamamasına rağmen, bazılarının patates yumrularında sürgün gelişimini engelledikleri belirlenmiştir (Meigh, 1969; Beveridge vd., 1983; Vaughn ve Spencer, 1991; Oosterhaven vd., 1993; Vokou vd., 1993; Oosterhaven vd., 1995). Patates yumrularında sürgün oluşumunu engellemek amacıyla kullanılan en yaygın monoterpenin kimyon tohumlarından elde edilen S-(+)-Karvon olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Vaughn ve Spencer, 1991; Vokou vd., 1993; Meijer ve Oosterhaven, 1994; Hartmans vd., 1995; Oosterhaven vd., 1995). Kimyon tohumlarının uçucu yağından elde edilen S-(+)-Karvon, Hollanda da (BV Luxan şirketi) ticari amaçlı olarak “Talent” adı altında üretilmekte ve birçok Avrupa ülkesinde sürgün gelişiminin engellenmesinde kullanılmaktadır (Hartmans vd., 1998). Yapılan bazı çalışmalarda karvon bakımından zengin olan kimyon (Cizkova vd., 2000; Silva vd., 2007; Şanlı vd., 2010), nane (Frazier vd., 2004; Song vd., 2004; Elsadr ve Waterer, 2005; Baydar vd., 2009) ve dereotu (Song vd., 2004; Gomez vd., 2010) uçucu yağlarının ya da bitki kısımlarının patatestе sürgün gelişimini geciktirdiği belirtilmiştir. Buna ilave olarak, yüksek oranda eugenol (% 75-80) içeren karanfil tomurcuk uçucu yağının depolanmış patates yumrularında dormansi süresini uzattığı

ve Biox-C® adı ile ticari üretiminin yapıldığı bazı araştırmacılar (Song vd., 2004; Elsadr ve Waterer 2005) tarafından da bildirilmiştir.

Patateste dormansi süresinin uzatılmasına yönelik olarak yürütülen çalışmaların tamamına yakınında da gerek kimyasallar gerekse uçucu yağ ve aktif maddeleri hasat sonrası depo uygulamaları şeklinde yapılmıştır. Yapılan uygulamaların etki mekanizmalarına bakıldığında aktif maddelerin genellikle herbisit etkisi göstermek suretiyle sürgün gelişimi üzerine engelleyici etki gösterdiği anlaşılmaktadır. Depolama devresinde sürgün gelişimi engelleyicilerinin uygulanması için özel uygulama sistemlerine gerek duyulmakta ve özellikle uçucu yağ uygulamalarının belirli aralıklarla tekrar edilme zorunluluğu bulunmaktadır. Bu nedenle, sürgün gelişiminin engellenmesinde kullanılan farklı aktif maddeleri içeren bileşiklerin hasat öncesi bitki yapraklarına uygulanmalarının depo devresinde gösterdikleri etkiye benzer aktivite gösterip göstermeyecekleri merak konusu olmuştur. Özellikle antimikrobiyal etkileri nedeniyle uçucu yağların bitki yapraklarına uygulanmalarına ilişkin oldukça fazla sayıda çalışma bulunmaktadır. Benzer şekilde bazı uçucu yağların patates bitkisinde bitki aktivatörü olarak kullanım olanakları araştırılmış ve hem bitki gelişimi hem de hasat sonrası yumru fizyolojisine önemli etkiler gösterdikleri tespit edilmiştir. Bu durum, uçucu yağların bitki yapraklarına uygulanmaları ile bazı fizyolojik süreçleri etkilemek suretiyle bitki verimi ve kalitesine etki edebileceğini göstermektedir.

Uçucu yağlar, lipofilik ve yüksek uçucu özelliğe sahip sekonder metabolitlerden oluşan kompleks karışımlar olup, sentezlendikleri bitkilerde stres faktörlerine karşı koruyucu olarak görev yaparken, dış ortam için cezbedici, repellent, bazı stres şartlarına karşı dayanıklılık sağlama ve bazı kimyasal savunma sinyallerini uyarma gibi farklı ekolojik fonksiyonlar göstermektedirler. Uçucu yağlar sekonder metabolitlerin terpenler grubunda yer almakta olup, bu gruba dahil olan bazı uçucu bileşiklerin oksidatif ve diğer abiotik stres şartlarına karşı savunma sistemi oluşturdıkları, özellikle sıcaklık ve ışık stresi altında bitkilerde uçucu bileşik emisyonunun artış gösterdiği bilinmektedir. Stres şartları altında uçucu bileşik emisyonunda meydana gelen değişimler, bu bileşiklerin strese karşı tepki olarak üretildiklerini göstermektedir. Verilen bilgiler dikkate alındığında, uçucu özelliğe sahip terpenlerin bitkilerin abiotik stres şartlarına karşı dayanıklılığın artırılmasında

etkin rol oynayabileceği anlaşılmaktadır. Uçucu yağlar bitki yapraklarına uygulandıklarında bazı enzimlerin aktivitelerinde değişime yol açarak fotosentetik aktivite, vejetasyon süresi, olgunlaşma ve hastalık gelişimi üzerine önemli etkiler gösterebilmektedir. Yumruların dormansi süresi önemli bir çeşit özelliği olmakla birlikte, hasat öncesi (toprak ve iklim şartları, yetiştirme teknikleri, hatalık ve zararlı durum, vb.) ve hasat sonrası (depo koşulları) faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Burton, 1978). Bu nedenle, hasat öncesi yapılacak uygulamalar ile bitki gelişiminin dolayısı ile yumru fizyolojisi ve hasat sonrası depo kalitesinin değiştirilebileceği düşünülmektedir.

Patates bitkisinde fotosentez sonucu üretilen asimilatların bir kısmı yumrularda nişasta formunda depolanmaktadır. Depo maddeleri bitkinin idame respirasyonu için şekerlere dönüşmekte ve solunum hızına bağlı olarak tüketilmektedir. Bunla birlikte, hastalık ve zararlı durumu ile çevresel stres faktörleri de nişastanın şekerlere yıkılarak tüketilmesine neden olmaktadır. Bu durum bir taraftan yumru kuru maddesinin azalmasına, diğer taraftan ise indirgen şeker miktarının yükselmesine neden olmaktadır. Özellikle yumru şişkinleşme devresinden sonra ortaya çıkan biyotik ve abiyotik stres faktörleri yumru cips kalitesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Yapraktan yapılacak uygulamalar ile stres faktörlerinin oluşturacağı olumsuz etkinin azaltılması, buna bağlı olarak da yumru indirgen şeker içeriğinin hasat sırasında düşük seviyelerde tutulabileceği düşünülmektedir. Hasat sırasında indirgen şeker içeriği düşük olan yumrularda depolama devresinde de indirgen şeker birikimi az olmaktadır. Bu durum cips işleyen fabrikalar için son derece önemlidir. Çünkü hasat sırasında yumruların yüksek miktarda indirgen şeker içermeleri, 2-4 aylık depolama şartlarında yumru indirgen şeker içeriğinin kabul edilebilir sınırların (>300 mg/100gfw) üzerinde olmasına neden olmaktadır (Hartmans vd., 1995).

Bu çalışmada, patatesta sürgün gelişimini engelleyici etki gösterdiği bilinen doğal ve sentetik inhibitörlerin hasat öncesi bitki yapraklarına uygulanmalarının yumru verimi ile yumruların dormansi süresi ve depo kalitesine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Apan (1973), farklı patates çeşitlerinin Erzurum ekolojik koşullarında hasattan önce yaprakdan 2500 ppm konsantrasyonda Maleik hidrazit uygulaması yapmıştır. Çalışmada uygulanan MH'in patates verimine, 6.5 aylık depolama sonucunda sürgün verme oranına, depoda çürüme oranına ve toplam depo kaybına olan etkileri ile özgül ağırlık ve kuru madde miktarına olan etkisi belirlenmiştir. Çalışma sonucunda hasattan 47-60 gün önce yapraklara püskürtme şeklinde yapılan 2500 ppm konsantrasyondaki MH'in patatesin verimini çeşitlere ve yıllara göre değişmekle birlikte düşürdüğü bildirilmiştir. MH uygulaması depolama sonucunda yumrularda sürgün oluşumundan kaynaklanan ağırlık kayıplarını azaltıcı etki göstermiş, özgül ağırlık ve kuru madde miktarına olan etkisi ise yıllara ve çeşitlere göre değişiklik göstermiştir. Araştırmada, hasattan önce MH ile uygulama yapılmasının depo devresi sonunda ortaya çıkan ağırlık kayıplarının önemli derecede azaltılabileceği belirlenmiştir.

Beveridge vd. (1981), benzothiazol, 1,4-dimetilnaftalen, karvon, pulegon ve borneol uçucu bileşikler katı taşıyıcılarla karıştırıp, elde ettikleri sıvı preperatların patatesteki sürgün oluşumu üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, benzothiazole ve 1,4-dimetilnaftalen'nin 100 mg kg⁻¹ dozunda, karvon, pulegon ve borneol'ün ise 500 mg kg⁻¹ dozunda sürgün gelişimini engellediği saptanmıştır.

Vaughn ve Spencer (1991), bazı uçucu yağ bileşenlerinin patatesteki sürgün gelişiminin engellenmesi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmalarında, uçucu bileşenleri depo içerisine 7 gün boyunca sürekli olarak uygulayan bir sistem kullanmışlardır. Araştırmacılar 1,4-sineol, 1,8-sineol, fenkon ve terpinen-4-ol bileşenlerinin sürgün oluşumunun engellenmesinde en etkili bileşenler olduğunu açıklamışlardır. Limonen oksit ve linalool uygulamalarının da çok önemli inhibitör etki gösterdiği bildirilmiş, bu bileşiklerin sürgün gelişimi üzerine olan negatif etkilerinin diğer bileşikler kadar uzun süreli olmadığı belirlenmiştir.

Vokou vd. (1993), bazı uçucu yağların patatesin dormansi süresi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, lavanta (*Lavandula angustifolia* L.), yarpuz (*Mentha pulegium* L.), nane (*Mentha spicata* L.), kekik (*Origanum onites*), biberiye

(*Rosmarinus officinalis* L.) ve adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) bitkilerinden temin edilen uçucu yağların kekik uçucu yağı hariç sürgün gelişimini engelleyici etki gösterdiğini saptamışlardır. Uçucu yağlar arasında en etkili sonucu *Lavandula angustifolia*, *Salvia fruticosa* ve *Rosmarinus officinalis*'in verdiği bildirilen çalışmada, uçucu yağ uygulamalarının sürgünlerin uzamasını ve gelişimini engelleyici etki gösterdiği fakat dormant kalma süresini uzatmadığı bildirilmiştir. Araştırmacılar, uçucu yağ uygulamalarının aynı zamanda yumruda sürgün sayısını da azalttığı sonucuna varmışlardır.

Kersholt vd. (1997), patatesta sürgün gelişimini engellemek amacıyla kullanılan kimyasallar (IPC ve CIPC) inhibitörler ile kimyon tohumlarından temin edilen ve doğal bir bileşik olan S-(+)-Karvon'u sağlık ve çevreye olan etkileri açısından karşılaştırmak amacı ile yapmış oldukları çalışmalarında, S-(+)-Karvon'un insan sağlığı üzerine olan toksik etkisinin diğer kimyasal inhibitörlere oranla çok daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Cizkova vd. (2000), çalışmalarında patatesta sürgün gelişiminin engellenmesi amacıyla Karaman kimyon uçucu yağı ile Talent ve CIPC uygulamalarını karşılaştırmışlardır. Çalışma 3 yıl süre ile yapılmış, 4-6 haftada bir 0.1 ml/kg yumru dozunda yapılan kimyon yağı uygulamalarının 10 °C sıcaklıkta CIPC ve Talent uygulamalarına göre sürgünlenmeyi engelleyen en etkili uygulama olduğu bildirilmiştir. Aynı zamanda, depolama süresi sonunda yumrulara oluşan ağırlık kayıplarının kimyon yağı uygulamaları ile birlikte % 7.5'den % 0.3'e düştüğünü ve yumrulara herhangi bir tat, koku ya da renk değişikliğinin oluşmadığını rapor etmişlerdir.

Boylston vd. (2001), CIPC'ye alternatif olarak 1,8 sineol, salisilaldehit ve 1,4-dimetilnaftalen (uçucu bileşikler) uygulamalarının patatesta sürgün gelişimine, kalıntı miktarına ve yumru tadı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla, hasattan 20 hafta sonra belirli miktarda yumruya 100 ppm 1,8 cineole, 200 ppm salisilaldehit ve 40-80 ppm 1,4-dimetilnaftalen uygulanmış ve yumrular polietilen konteynirlara yerleştirilerek 7 °C'de 16 hafta süre ile depolanmıştır. Uçucu bileşiklerin yumru tadına etkilerinin belirlenmesi amacıyla 0.005, 0.001, 0.05, 0.1, 0.2 ve 0.4 ppm salisilaldehit, 0.005, 0.015, 0.03, 0.06, 0.09 ve 0.12 ppm 1,8 sineol ve

0.2, 0.4, 0.8, 1.5, 3.0 ve 4.5 ppm dozlarında 1,4-dimetilnaftalen uygulanmış ve bileşiklerin yumru tadını değiştirdiği seviyeler belirlenmiştir. Depolama devresinde yumruların 2'şer hafta ara ile numune alınarak kalıntı, tat ve aroma testleri yapılmıştır. Araştırmacılar, yumru üzerindeki uçucu bileşik konsantrasyonunun özellikle depolama devresinin 2. haftasından sonra önemli derecede azaldığını bildirmişlerdir. Uçucu bileşikler içerisinde 1,8 sineol (0.02-0.04 ppm) kalıntı bakımından istenilen sınırlar içerisinde kalırken, salisilaldehit (0.09-0.10 ppm) ve 1,4-dimetilnaftalen (0.80-1.40 ppm) eşik seviyenin oldukça üstünde olduğu bildirilmiştir.

Caldız vd. (2001), Arjantin'de tarımı yapılan 5 farklı patates çeşidinde yumru verimi, sürgün oluşumu ve kızartma kalitesi üzerine MH' in etkilerini belirlemişlerdir. Yapılan MH uygulamasının yumru verimi üzerine olumsuz bir etkisi olmamış, hatta bazı çeşitlerde verimde artış elde edilmiştir. MH uygulandıktan sonra hasat edilen yumruların ilk sürgünlenme zamanı uzatılmış ve 8 aylık depolama boyunca sürgün gelişimi engellenmiş, dolayısıyla depolamada daha düşük oranda ağırlık kayıpları gerçekleşmiştir. Araştırmacılar, patatesten verim ve kaliteyi etkilemeden yumruların depolama boyunca sürgün gelişiminin engellenmesi amacı ile hasattan önce yapılan MH uygulamasının olumlu sonuç verdiği rapor edilmiştir.

Song vd. (2004), 10 °C sıcaklıkta depolanan patates yumrularında nane (*Mentha spicata* L.) ve dereotu (*Anethum graveolens* L.) yağları ile karanfil den elde edilen Biox-C® uygulamasının (0, 15, 30, 60, 120, 200 mg/L dozlarında) sürgün oluşumu üzerine etkilerini belirlemek için, 30 mg/L'den yüksek dozlarda uygulanan dereotu ve nane yağlarının 5. haftaya kadar sürgün oluşumunu engellediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, Biox-C® uygulanan yumruların genelinin ilk hafta sürdüğünü, bununla birlikte 120 ve 240 mg/L Biox-C® uygulanan yumruların sonraki haftalarda oluşan sürgünlerin ölmesiyle sürgün sayısı azaldığını bildirmişlerdir. Doza tepki analizinde dereotu yağı için 32.5 mg/L ve nane yağı için 21.5 mg/L dozlarının 29 gün içinde sürgün gelişimini % 50 azalttığı rapor edilmiştir.

Afek vd. (2005), HPP (Hidrojen Peroksit Plas) ve CIPC uygulamalarının patatesten sürgün oluşumu üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada, HPP ve CIPC (60 g/1 ton patates dozunda), Shira Aerophonic sistem (Nemlendirme sistemi)

ile depolama başlangıcında 1 kez ve depolama süreci boyunca 4 kez olmak üzere iki şekilde uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, her iki kimyasalın da depolama süresi boyunca 2'şer hafta ara ile 4 kez uygulanması sonucu sürgün gelişiminin tamamen engellendiği, sadece depolama başlangıcında yapılan uygulama ile ise 6 ayın sonunda HPP uygulanan yumrulara % 61, CIPC uygulananlarda % 58 ve kontrolde % 87 oranında sürgünlenme olduğu saptanmıştır.

Elsadr ve Waterer (2005), 4 °C sıcaklıkta 5 ay depolanmış Norlan patates çeşidinde dereotu, karanfil ve nane bitkilerinin toprak üstü kısımları ile saflaştırılmış karvon, karanfil yağı, nane yağı ve toz haline getirilmiş soğan uygulamalarının sürgün oluşumu, Fusarium enfeksiyonu ve yumru aroması üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, uygulamaların 18 L hacme sahip plastik konteynırlar içerisinde yapıldığı belirtilmiştir. Uçucu yağlar, 10 cm çapındaki filtre kağıdına uygulandıktan sonra konteynırların kapak kısımlarına yerleştirilmiştir. Toprak üstü materyeller ise yumrular üzerine serpilerek uygulanmıştır. Uygulamalardan 14 ve 28 gün sonra yapılan ölçümlerde uygulama yapılmayan yumrulara sürgün ağırlığı sırası ile 17 ve 24 g, karvon uygulanan yumrulara 0 ve 2 g olarak ölçülmüştür. Diğer tüm uygulamalarda sürgün ağırlıkları 14. günde 15-20 g arasında, 20. günde ise 18-25 g arasında değişim göstermiştir. Uçucu yağ ya da kurutulmuş bitki uygulanan yumruların sürgün ağırlığı üzerine önemli bir etkisi olmadığı bildirilmiştir. Çalışmada, hiçbir uygulamanın fusarium enfeksiyonunu azaltıcı etki göstermediğini bildirilmiştir. Araştırmacılar, yapılan aroma testleri sonucu yumru aromasını en az değiştiren uygulamanın karvon, en fazla değiştirenin ise soğan uygulaması olduğunu rapor etmişlerdir.

Paul ve Ezekiel (2006), 2 patates çeşidinde dikimden 70 gün sonra bitki yapraklarına farklı dozlarda herbisit olan Glyphosate uyguladıkları çalışmalarında, düşük dozlarda yapılan uygulamaların verim ve yumru sayısını olumsuz yönde etkilemeden depolama devresinde sürgün gelişimini çeşitlere göre % 74-85 arasında azalttığı, yüksek dozda yapılan uygulamaların ise yumrulara çatlak oluşumuna ve anormal sürgün gelişimine neden olduğunu bildirmişlerdir.

Silva vd. (2007), % 80-90 nem içeren yaklaşık 10 °C sıcaklıktaki soğutmalı depoda tahta kasalarda (10 kg yumru içeren) yürütülen çalışmalarında, Monalisa patates

çeşidinde sürgün gelişimini engellemek için 6 hafta süreyle yumrulara kimyon tohumu (tek seferde 337 g tohum), clorpropham (CIPC) (tek seferde 10 g), S-(+)-Karvon (haftada 1 kez 6 mL) ve karvon/ β -cyclodextrin bileşiği ile (haftada 1 kez 25 g) uygulama yapmışlardır. Çalışma sonunda, sürgün gelişimi üzerine S-(+)-Karvon uygulamasının diğerlerine göre daha etkili olduğu ve yumruların sadece % 10'unun sürgünlendiği, bunu sırasıyla CIPC, kimyon tohumu ve karvon/ β -cyclodextrin bileşiği uygulamalarının takip ettiği belirlenmiştir.

El-Moughy (2009), % 0.25, % 0.5 ve % 1.0 konsantrasyonlarda karaman kimyonu (carvone % 50), karanfil (eugenol % 60) ve kekik (thymol % 60) uçucu yağlarının in vitro ve arazi koşullarında patatesta *Alternaria* enfeksiyonu üzerine etkilerini araştırmışlardır. İn vitro koşullarında en etkili uygulamanın karanfil yağı olduğu ve tüm uygulamalarda da doz artışına bağlı olarak fungal gelişimin azaldığı bildirilmiştir. Çalışmada, uçucu yağların arazi koşullarında 2 kez uygulanması durumunda fungusit etkisi göstererek enfeksiyon gelişimini önemli ölçüde azalttığı ve yumru veriminin kontrole göre yaklaşık % 25 oranında artış gösterdiği bildirilmiştir.

Song vd (2009), S(+) ve R(+) karvonun toz, sıvı ve buhar formları ile kimyon ve dereotu ekstraktlarının patatesta dormansi süresi ve fungal enfeksiyon gelişimine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, her üç formun da 10 C sıcaklıkta depolanan yumrularda sürgün gelişimini kontrol etme bakımından etkili olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada 2 kez yapılan % 4'lük kimyon ve dereotu ekstraktı uygulamalarının CIPC ve MH'e benzer olarak sürgün gelişimini 15 hafta boyunca engellediği belirtilmiştir. Araştırmacılar aynı zamanda her iki izomerin de *Fusarium* ve *Rhizoctonia* enfeksiyon gelişimini engellediğini vurgulamışlardır.

Şanlı vd. (2010), 8 ve 16 °C sıcaklıkta 5 litre hacmindeki kaplarda depolanan patateslere (2 kg) Karaman kimyonu (*Carum carvi* L.) tohumlarını (50,100 ve 150 g) ezilmiş ve bütün uygulayarak sürgün oluşumu üzerine etkilerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, kimyon tohumlarının bütün halde uygulanması ile sürgün gelişiminin sadece 5. haftaya kadar uzatıldığını ve 6. haftadan sonra yumruların % 50'sinin sürgün oluşturduğunu, ezerek uygulamalarda ise 4 aya kadar sürgün gelişiminin

engellendiğini ve 50 g dozunda yapılan uygulamanın en iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir.

Mehta vd. (2010), Hindistanda yürüttükleri çalışmalarında 4 farklı patates çeşidini değişik geleneksel yöntemlerle (toprak altında ve yığın yaparak) depolamışlar ve sürgün gelişiminin engellenmesi için 20 ve 30 mg/kg yumru dozlarında CIPC uygulamışlardır. Çalışmada, CIPC uygulamalarının sürgün gelişimini ve ağırlık kayıplarını önemli derecede engellediği, toprak altında depolanan yumruların yığın şeklinde depolanan yumrulara göre daha avantajlı olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırmacılar, CIPC uygulamalarının cips rengini etkilemediğini fakat indirgen şeker oranını genellikle artırıcı etki gösterdiğini bildirmişlerdir. Çalışmada, depolanan yumruların 50 gün sonra kabuklarında bulunan CIPC kalıntı miktarının korteksten 10-20 kat daha fazla olduğu ve en fazla kalıntının (3.4 mg/kg yumru) 30 mg/kg yumru dozunda CIPC uygulanan yumruların kabuklarında bulunduğunu saptamışlardır.

Alamshahi vd. (2012), in vitro koşullarında kekik, kimyon, dereotu, biberiye ve ökaliptus uçucu yağlarının patatesten yaş çürüklüğe neden olan *Erwinia carotovora* gelişimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, kekik uçucu yağının antimikrobiyal etkisinin oldukça yüksek, dereotu uçucu yağının kabul edilebilir sınırlarda olduğu, ökalüptus uçucu yağının ise oldukça düşük etki gösterdiği bildirilmiştir. Araştırmacılar, antibakteriyel aktivitenin oluşması için gerekli en düşük konsantrasyonların kekik yağında 5 µl/ml, dereotunda 50 µl/ml, kimyonda 100 µl/ml ve biberiye uçucu yağında 150 µl/ml olduğunu belirtmişlerdir.

Şanlı (2012), yüksek oranda Karvon içeren kimyon (*Carum carvi* L.), dereotu (*Anethum graveolens* L.) ve nane (*Mentha spicata* L.) uçucu yağları ile kimyasal sürgün gelişimi engelleyicisi CIPC ve kimyon uçucu yağından elde edilen saf S-(+)-Karvon'un farklı sıcaklıklarda depolanan (5, 10 ve 15 °C) patates yumrularında cips kalitesi üzerine etkilerini incelemiştir. Düşük sıcaklık koşullarında yumru toplam şeker ve indirgen şeker miktarı ile cipslerin yağ çekme oranları önemli düzeyde artış göstermiştir. Kontrolle karşılaştırıldığında tüm uygulamalar toplam şeker miktarı ve cips verimini azaltırken, indirgen şeker miktarı ile cipslerin yağ çekme oranını arttırmıştır. Depo sıcaklığı ve uygulamalara bağlı olarak toplam şeker miktarı %

0.78-2.49, indirgen şeker miktarı 130 -470 mg/100g taze yumru, cips verimi % 32.6 - 35.4, yağ çekme oranı % 26.5-31.9 ve cips rengi değerleri 6.6-9.4 arasında değişim göstermiştir. Yumru dormansisinin sürdürülmesi için yapılan uygulamalar cips kalitesini olumsuz yönde etkilemekle birlikte, indirgen şeker miktarı ve cips rengi gibi kalite kriterleri cips endüstrisinin kabul ettiği sınırlar içerisinde olduğunu belirlenmiştir. Patates yumrularının yüksek sıcaklıklarda (>10 °C) sürgün gelişimi engelleyicisi uygulanarak cips kalitesinde önemli değişimler meydana gelmeden uzun süre depolanabilecekleri sonucuna varılmıştır.

Owolabi vd. (2013), uçucu yağlarının patates sürgün gelişimi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Uçucu yağların oranı 14 ve 28 gün sonra filiz uzunluğuna göre belirlenmiş ve fitil aracılığı ile uygulanmıştır. İlk üç günde yağlar hızla buharlaşmış ve *Monodora myristica*, *Cymbopogon citratus*, *Chenopodium*, ambrosioidler, *Lippia multiflora* ve *Zingiber officinale* sırasıyla % 45, % 39, % 42, % 32 ve % 30'a ulaşmış, daha sonra buharlaşma hızının nispeten sabit kaldığı bildirilmiştir. *L. multiflora* ve *C. Citratus* uçucu yağlarının 14 günde uygulanan yumrulara sırasıyla 4.00 mm ve 4.56 mm'lik sürgün uzunluğuna, 28. günde ise 5.65 mm filiz uzunluğu ile *Z. officinale* en iyi sürgün oluşumunu engelleme aktivitesine sahip uygulama olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar, fitil yöntemi ile uygulanan uçucu yağların depolanan patateslerde dormansi süresini uzattığını bildirmişlerdir.

Kılıç (2016), farklı konsantrasyonlarda Gibberellik Asit (0, 1.5, 3.0 ve 4.5 ppm) ve Maleik Hidrazit (0, 1000, 2000, 3000 ve 4000 ppm) uygulamalarının patates (*Solanum tuberosum* L.)'te verim ve bazı verim özellikleri ile hasat sonrası yumruların dormansi süresine etkilerini belirlemiştir. Çalışmada, GA3 dikim öncesi tohumluk yumrulara daldırma şeklinde, MH ise hasattan 45 gün önce bitki yeşil aksamına püskürtme şeklinde uygulanmıştır. Çalışmada genel olarak GA3 uygulamalarının yumru verimi ile verimi etkileyen parametreleri olumlu yönde etkilediği, MH uygulamalarının etkisinin ise genellikle olumsuz yönde olduğu tespit edilmiştir. GA3 uygulamaları ile dekara yumru veriminde yaklaşık % 11 oranında artış olduğu, MH uygulamalarının ise yaklaşık % 6 azalmaya neden olduğu bildirilmiştir. Her iki uygulamanın da yumruların hasat sonrası dormansi sürelerini önemli düzeyde etkilediği, sadece GA3 uygulanan yumrulara dormansinin depolamanın 45. gününde kırıldığı, yüksek dozda yapılan MH uygulamalarında ise

bu sürenin 75 güne kadar uzadığı ve depolama süresi sonunda dormansisi kırılan yumru oranının önemli oranda azaldığı bildirilmiştir.

Ezzat vd. (2016), neem, meyankökü, zerdeçal, nar ve kekik ekstraktlarının patates zararlılarına karşı etkilerini araştırmışlardır. Kullanılan ekstraktlar yapraktan sprey şeklinde uygulanmıştır. Araştırmacılar toplam yumru verimi ve pazarlanabilir yumru veriminde önemli oranda artış olduğunu ve zararlıların oluşturduğu fizyolojik sorunlar ve yaralanmaların azaltıldığını bildirmiştir. Uygulamaların örümcek akarı, yaprak bitleri ve beyaz sinek popülasyon yoğunluğunu önemli ölçüde azalttığı ve böcekler üzerine en etkili uygulamaların zerdeçal, kekik ve neem ekstraktları olduğu belirtilmiştir. Nar ve kekik ekstrakt uygulamaları ağırlık kaybı ve çürüme oranını önemli ölçüde azaltırken kuru madde içeriğini arttırmıştır. Neem ekstraktı uygulamalarının toplam fenollerin içeriğini ve polifenol oksidaz enziminin aktivitesini önemli ölçüde azalttığı belirtilmiştir. Çalışmada, verimi ve kaliteyi arttırmak için nar kabukları ve meyankökü ekstraktlarının, depolanabilirliği artırmak ve ağırlık kaybını azaltmak için ise neem ve kekik ekstraktlarının yapraktan 15 günlük aralıklarla uygulanması gerektiği bildirilmiştir.

Rashed vd. (2018), iki farklı patates çeşidinde (Yerel çeşitler ve Fuseau) çok delikli kalın polietilen (HDPE) ve polipropilen (PP) ambalajlar ile nane ve çörek otu yağı uygulamalarının depolama ve yumru kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Patates yumruları 2-4 °C sıcaklık ve % 90-95 nispi nemde depolanmış ve 2, 4, 6, 8 ve 10 ay boyunca her 2 ayda bir periyodik olarak incelenmiştir. Delikli PP ambalajının depolamada ağırlık kaybını ve çürümeyi önlediği, kuru madde miktarını arttırdığı, şeker içeriğini ve yumru GA miktarını azalttığı bildirilmiştir. Nane ve çörek otu uçucu yağları uygulanan yumrulara yaklaşık % 63 daha az ağırlık kaybı. Çalışmada yumrulara çörek otu uçucu yağı uygulaması yapıldıktan sonra 4°C sıcaklık ve % 90-95 nispi nem koşullarında polipropilen PP ambalaj ile paketlenmesi sonucu yumruların fiziksel ve kimyasal özellikler yönünden en iyi sonucun alınacağı bildirilmiştir.

Jia vd. (2019), patates yumrularına depolama devresinde citronella uçucu yağı uygulayarak patatesta sürgün oluşumu ve yumru kalitesine etkisini araştırmışlardır. Patates yumrularına 30 uL dozunda iki farklı dönemde fumigasyon şeklinde

uygulama yapılmıştır. Araştırmacılar, citronella uçucu yağı uygulaması ile depolama sırasında sürgün oluşumunun kontrol edilebileceğini ve yumru kalitesinin korunabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmada, citronella uçucu yağı uygulamalarının yumrularda Gibberellin (GA3) üretimini baskı altında tutarak hem kabukta hem de yumru etinde α -solanin seviyelerini azalttığı belirlenmiştir. Araştırmada iki kez citronella uçucu yağı fumigasyonunun sürgün oluşumunu engelleme bakımından daha etkili olduğu ve hasat sonrası uygulama potansiyeline sahip olduğu bildirilmiştir.

Shukla vd. (2019), patatesten sürgün oluşumu ve gelişimi üzerine 20 farklı uçucu yağın etkinliklerini belirlenmişlerdir. Çalışmada, uçucu yağlar arasında limon otu ve karanfil uçucu yağlarının patates yumrularında sürgün gelişimini uyardığı, palmarosa ve ajwain yağlarının ise sürgün oluşumunu engellediği bildirilmiştir. Araştırmacılar, ajwain yağı uygulamasının apikal meristeme zarar verdiğini ve 30 gün süreyle sürgün gelişimini engellediğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Tez çalışması 2018-2019 yıllarında Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanları ve soğuk hava depolarında yürütülmüştür. Çalışmada parmak patates üretiminde kullanılan ve Özgörkey AŞ. Firmasından temin edilen sertifikalı özellikteki orta erkenci, sofralık Alegria ve orta geçci, parmak patates özelliği olan Desiree çeşitlerine ait yumrular üretim materyali olarak kullanılmıştır. Dereotu (*Anethum graveolens* L.), kimyon (*Carum carvi* L.), karanfil (*Syzygium aromaticum* L.) ve nane (*Mentha spicata* L.) uçucu yağları doğal inhibitör, chlorpropham (CIPC; isopropyl N-(3-chlorophenylcarbamate)) ve maleik hidrazit (MH) ise sentetik inhibitör materyali olarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan uçucu yağlar bölüm laboratuvarlarında üretilmiş, MH (C₄H₄N₂O₂ Cas number: 123-33-1, Merck) ve CIPC (Grostop EC 300 (240 g/L CIPC 40 g/L IPC), Certis Europe) ticari firmalardan temin edilmiştir.

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 nispi nem değerleri (% 59,4) ise uzun yıllar ortalamasına (% 58,3) göre daha yüksek olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. 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						
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) (Walcley-Black metoduna göre), alınabilir fosfor (16.8 mg/kg P₂O₅) bakımından fakir, potasyum bakımından zengin (179 g/da KO₂) toplam azot miktarı ise % 0.26 sahip bir topraktır (Çizelge 3.2.) (Akgöl ve Başayığit, 2005).

Çizelge 3.2. Araştırma alanının bazı toprak özellikleri

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

3.2. Yöntem

Depo çalışmasında kullanılan yumruların üretimleri Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama Çiftliğı deneme alanlarında 2018 yılında yapılmıştır. Alegria ve Desiree çeşitlerine ait sertifikalı özellikteki patates yumruları Nisan ayının ikinci haftasında daha önce patates üretimi yapılmamış bir alana 70 cm sıra arası ve 30 cm sıra üzeri mesafe olacak şekilde 10 m uzunluğunda 6 sıradan oluşturulan parsellere (42 m²) patates dikim makinesi ile dikilmiştir. Arazi çalışması Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Planına göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş, çeşitler ana parsellere, uygulamalar ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Hasat öncesi bitki yapraklarına yapılan uygulamalar ve dozları Tablo 1’de verilmiştir. Çalışma toplam 66 parselden (2 çeşit x 11 uygulama x

3 tekerrür) oluşturulmuş ve toplamda yaklaşık 3600 m² 'lık alan deneme alanı olarak kullanılmıştır.

Dikimden önce yumrular tohum kökenli enfeksiyonlara karşı fungusit (Emesto Sylver) ve patates böceğine karşı insektisit (Gaucho EC 300) 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 (% 33 azot) gübresi uygulanmıştır. Bitkilerin ihtiyaç duyduğu su, yağmurlama sulama yöntemi ile bitkinin su ihtiyacını karşılayacak sürede verilmiştir. 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 İmidacloprid etken maddeli insektisit kullanılarak mücadele edilmiştir.

Çalışmada, kimyon (*Carum carvi* L.) ve dereotu (*Anethum graveolens* L.) bitkilerinin tohum, nane (*Mentha spicata* L.) bitkisinin herba ve karanfil bitkisinin tomurcuk uçucu yağları Clevenger tipi hidro-distilasyon cihazında elde edilmiştir. Her bitki türüne ait yeterli miktarda örnek distilasyon cihazının kaynatma balonunda 100 °C'de 3 saat süreyle damıtılmış ve yeterli miktarlarda uçucu yağ elde edilmiştir. Elde edilen uçucu yağların bileşenleri SDÜ Deneysel ve Gözlemsel Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde bulunan GC/MS (Gas chromatography/Mass spectrometry) cihazında (QP-5050 GC/MS, Quadrapole detektörlü) belirlenmiştir. GC/MS çalışma koşulları: Kapiler kolon: CP-Wax 52 CB (50 m x 0.32 mm, 0.25 µm), Fırın sıcaklık programı: Dakikada 10 °C artarak 60 °C'den 220 °C'ye ulaşmış ve 220 °C'de 10 dakika kadar bekletilmiştir, Toplam koşturma süresi: 60 dakika, Enjektör sıcaklığı: 240 °C, Detektör sıcaklığı: 250 °C, Taşıyıcı gaz: Helyum (20 ml/dak.). Uçucu yağı oluşturan önemli bileşenler; Kimyon: % 58.4 Carvone, % 31.9 Limonene, Dereotu: % 51.7 Carvone, % 24.5 Limonene, Nane: % 77.3 Carvone, % 9.7 1.8-cineole ve Karanfil: % 82.4 Eugenol, % 8.6 Eugenol asetat olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3.3. Çalışmada kullanılan uçucu yağ ve sentetik inhibitörler

Doğal inhibitörler	Uygulama dozu	Sentetik inhibitörler	Uygulama dozu
<i>Anethum graveolens</i> L.	1000 – 2500 ppm	Chlorpropham (CIPC)	1000 – 2500 ppm
<i>Carum carvi</i> L.	1000 – 2500 ppm	Maleik hidrazit (MH)	2000 ppm
<i>Syzygium aromaticum</i> L.	1000 – 2500 ppm	Kontrol	
<i>Mentha spicata</i> L.	2000 ppm		

Kaynak: MH dozu için Peterson vd., (1952)

Uçucu yağların uygulama dozlarının belirlenmesinde daha önce yürütülen çalışmalar dikkate alınmıştır. Önceki çalışmalarda özellikle kimyon ve dereotu uçucu yağları başta olmak üzere birçok uçucu yağın (kekik, adaçayı, çörtük, melek otu gibi) 1000 ppm konsantrasyona kadar uygulamalarında bitki gelişiminin olumlu yönde etkilendiği, 2000 ppm'in üzerindeki dozların ise genellikle fitotoksisteye neden olduğu anlaşılmıştır. Tez çalışmasının temel amacının, uygulamaların hem yumru verimine hem de hasat sonrası yumruların dormansi sürelerine etkilerinin belirlenmesi olması nedeniyle çalışmada kullanılan uçucu yağların hem bitki gelişimini teşvik edebilecekleri hem de fitotoksisteye neden olabilecekleri dozlar seçilmiştir. Nane uçucu yağ uygulamasında ise bitki çıkışındaki noksanlıklardan dolayı yeterli sayıda parsel oluşturulamadığı için uçucu yağ uygulamalarında kullanılan iki dozun ortalaması olarak 2000 ppm dozu kullanılmıştır.

Çizelge 3.3'de belirtilen uçucu yağlar ve sentetik inhibitörler çeşitlerin tahmini olgunlaşma süreleri dikkate alınarak (Alegria orta erkenci (110 gün), Desiree orta geççi (140 gün) her iki çeşitte de ayrı ayrı uygulanmıştır. Uçucu yağ ve inhibitörler bitkilerin hasat olgunluklarından 30 gün önce (Kaul ve Mehta, 1994) belirtilen dozlarda motorlu sırt pülverizatörü kullanılarak standart ilaçlama normunda (60 L/da) her parsele ayrı ayrı (her parsele 2.4 L solüsyon) püskürtme şeklinde uygulanmıştır. 1000 ve 2500 ppm uçucu yağ solusyonu için sırasıyla 2.4 ve 6.0 ml uçucu yağ önce düşük miktarlarda (10 ml) alkol ile çözülmüş, daha sonra su içerisinde homojen karışımın sağlanması için son hacmin % 0.1'i kadar Tween-80 eklenerek 2.4 L su içerisinde karıştırılmıştır. MH ve CIPC ise belirtilen dozlarda sadece su ile karıştırılarak uygulanmıştır.

Yumru hasadı, uygulamaların vejetasyon süresine etkilerinin farklı olması nedeniyle her uygulamadaki bitkilerde yeşil aksamın tamamen kurduğu dönem dikkate alınarak 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 birim alan verimleri hesaplanmıştır. Her parselden hasat edilen yumrulardan 80-120 g ağırlığında 100'er adet yumru kürlleme periyoduna alınmış (20 °C sıcaklıkta karanlık koşullarda 15 gün) ve daha sonra dormansi süresi ve depo kalitelerinin belirlenmesi amacıyla sıcaklık ve nem kontrollü (8 °C sıcaklık, % 90-95 nispi nem) depoya ayrı ayrı kasalar halinde konulmuştur. Yumrular soğuk hava deposunda 5 ay süre ile depolanmış ve depolama devresinde 30'ar gün aralıklarla aşağıda belirtilen ölçüm ve analizler yapılmıştır.

Araştırmada İncelenen Özelliler

3.2.1. Vejetasyon süresi (gün): Hasat alanı içerisindeki ocakların tümünden elde edilen yumrular tartılarak parsel verimleri bulunmuş, parsel verimlerinin dekara oranlanması sureti ile de dekara toplam yumru verimleri hesaplanmıştır (Karadoğan, 1990).

3.2.2. Toplam yumru verimi (kg/da): Yumru dikiminden hasat olgunluğuna kadar geçen süre her parselde ayrı ayrı belirlenmiş ve gün olarak ifade edilmiştir.

3.2.3. Dormansi süresi (gün): Depolama devresinde her çeşide ait yumrularda 10 gün aralıklarla gözlem yapılarak dormansisi kırılan yumrular sayılmış ve her bir uygulamaya ait yumruların % 50'sinde dormansinin kırıldığı süre belirlenmiştir. Yumrularda dormansinin kırılmış sayılması için sürgün uzunluğunun 2 mm olması dikkate alınmıştır (Salimi vd., 2010).

3.2.4. Sürgün uzunluğu (mm): Dormansisi kırılan yumruların içerisinde rastgele seçilen 5 yumruda en uzun sürgünlerin uzunlukları dijital kumpas yardımı ile ölçülerek ortalaması alınmış ve milimetre cinsinden ifade edilmiştir (Şanlı, 2012).

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

3.2.6. Nişasta oranı (%): Yumrularda nişasta oranları anthrone metoduna göre spektrofotometrik yöntemle belirlenmiştir (Pena-Valdivia ve Ortega-Delgado, 1991).

3.2.7. İndirgen şeker miktarı (mg/100g): Yumruların indirgen şeker içerikleri Honda vd. (1980)'e göre belirlenmiş ve sonuçlar mg/100 g taze yumru cinsinden ifade edilmiştir.

3.2.8. Toplam çözülebilir kuru madde (% Briks): Yumrulardan elde edilen öz suyun toplam çözülebilir kuru madde değerleri refraktometre (0-32 °Brix Atago, Germany) kullanılarak belirlenmiştir (AOAC, 1994).

3.2.9. Yumru sertlik derecesi (N): Yumruların sertlik dereceleri dijital penatrometre kullanılarak (0.8 mm prop) Saha vd. (2014)'nin belirttiği yöntemle göre belirlenmiştir.

3.2.10. Parmak patates verimi (%): Yumruların parmak patates verimleri patateslerin kızartma makinesinde mısırözü yağı kullanılarak 4 dakika süre ile kızartılması ile Şenol (1973)'un belirttiği yöntemle göre belirlenmiştir.

3.2.11. Parmak patates rengi: Kızartılan parmak patateslerin renk değerleri (L, a, b) Colorimetre kullanılarak (Model No CR-210/CR310/CR-410, Konica Minolta Sensing, Inc., Japan) belirlenmiştir (Soares vd., 2016).

Verilerin değerlendirilmesi

Ölçüm ve analizler sonucu elde edilen arazi verileri tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme planına göre, depolamada elde edilen veriler ise tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme planına göre SAS (2009) istatistik paket programında General Linear Model (GLM) prosedürü kullanılarak standart varyans analizi tekniğinde (ANOVA) analiz edilmiş olup ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Vejetasyon Süresi (gün)

Hasat öncesi farklı uçucu yağ ve bitki gelişimini engelleyici madde (inhibitör) uygulanan patates çeşitlerinin vejetasyon sürelerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1’in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi patatesin vejetasyon süreleri üzerine çeşitlerin ve uygulamaların etkileri istatistiki açıdan önemli ($P<0.01$) bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerinin vejetasyon sürelerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	150	75.1	1.21
Çeşit (Ç)	1	11573	11573	186**
Hata 1	2	17.0	8.46	0.13
Uygulama (U)	10	3560	356	5.73**
ÇXU	10	50.5	5.05	0.08
Hata	40	2592	65.0	
Genel	65	17944		
VK (%)	6.12			

Patates çeşitlerinin ortalama vejetasyon süreleri farklılık göstermiş, Desiree çeşidinin ortalama vejetasyon süresi (144 gün) Alegria çeşidinden (118 gün) daha yüksek bulunmuştur. Hasat öncesi bitki yapraklarına yapılan uçucu yağ ve inhibitör uygulamaları vejetasyon sürelerini önemli derecede etkilemiş, kontrolde ortalama 128 gün olan vejetasyon süresi her iki dozda da yapılan kimyon uçucu yağı (144-138 gün), 2500 ppm karanfil uçucu yağı (140 gün) ve 1000 ppm dereotu uçucu yağı (139 gün) uygulamaları ile önemli derecede artmıştır. Düşük dozda uygulanan karanfil, yüksek dozda uygulanan dereotu ve nane uçucu yağları ile MH ve CIPC uygulamalarının vejetasyon süreleri üzerine herhangi bir etkisi olmamıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Hasat öncesi yapılan bazı uygulamaların patates çeşitlerinin ortalama vejetasyon sürelerine etkileri (gün)

Uygulamalar	Alegria	Desiree	Ort.
Dereotu 1000 ppm	125	154	139 ab
Dereotu 2500 ppm	113	138	125 d
Kimyon 1000 ppm	131	157	144 a
Kimyon 2500 ppm	125	150	138 ac
Karanfil 1000 ppm	111	141	126 d
Karanfil 2500 ppm	126	153	140 ab
Nane 2000 ppm	118	142	130 bd
CIPC 1000 ppm	113	140	126 d
CIPC 2500 ppm	108	132	120 d
Maleik Hidrazid	112	140	126 d
Kontrol	114	142	128 cd
Ort.	118 b	144 a	

4.2. Toplam Yumru Verimi (kg/da)

Hasat öncesi farklı uçucu yağ ve bitki gelişimini engelleyici madde (inhibitör) uygulanan patates çeşitlerinde yumru verimine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.3’in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi patatesin yumru verimi üzerine çeşitlerin ve uygulamaların etkileri istatistiki açıdan önemli ($P<0.01$) bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerinde yumru verimine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	51229	25614	0.37
Çeşit (Ç)	1	1827338	1827338	26.6**
Hata1	2	266879	133439	1.95
Uygulama (U)	10	17237001	1723700	25.1**
ÇXU	10	369533	36953	0.54
Hata	40	2741772	68544	
Genel	65	22493754		
VK (%)	7.38			

Patates çeşitlerinin ortalama yumru verimleri farklılık göstermiş, Alegria çeşidinin ortalama yumru verimi (3713 kg/da) Desiree çeşidinden (3380 kg/da) daha yüksek bulunmuştur. Hasat öncesi bitki yapraklarına yapılan uçucu yağ ve inhibitör

uygulamaları yumru verimini önemli derecede etkilemiş, kontrolde ortalama 3615 kg/da olan yumru verimi her iki dozda da yapılan kimyon uçucu yağı (4059-4244 kg/da) ve 1000 ppm dereotu uçucu (3934 kg/da) yağı uygulamaları ile önemli derecede artmıştır. Düşük dozlarda yapılan karanfil uçucu yağı ve CIPC uygulamalarının yumru verimi üzerine herhangi bir etkisi olmazken, bu uygulamaların yüksek dozları yumru veriminin kontrole göre önemli derecede azalmasına neden olmuştur. Kontrol ile karşılaştırıldığında, 2500 ppm kimyon uçucu yağı uygulaması ile yumru veriminde yaklaşık % 17 artış gerçekleşirken, 2500 ppm karanfil uçucu yağı uygulaması ile % 39 oranında azalma meydana gelmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Hasat öncesi yapılan bazı uygulamaların patates çeşitlerinin ortalama yumru verimine etkileri (kg/da)

Uygulamalar	Alegria	Desiree	Ort.
Dereotu 1000 ppm	4079	3789	3934 ab
Dereotu 2500 ppm	3700	3446	3573 c
Kimyon 1000 ppm	4128	3990	4059 a
Kimyon 2500 ppm	4240	4249	4244 a
Karanfil 1000 ppm	3784	3280	3532 c
Karanfil 2500 ppm	2432	1980	2206 e
Nane 2000 ppm	3780	3460	3620 bc
CIPC 1000 ppm	3796	3404	3600 c
CIPC 2500 ppm	3356	2943	3149 d
Maleik Hidrazid	3712	3253	3482 c
Kontrol	3840	3390	3615 bc
Ort.	3713 a	3380 a	

4.3. Dormansi Süresi (gün)

Hasat öncesi uçucu yağ ve inhibitör uygulanan bitkilerden elde edilen ve kontrollü şartlarda depolanan patates yumrularının dormansi sürelerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Patates yumrularının dormansi süresi üzerine çeşitlerin ve uygulamaların etkileri istatistiki açıdan önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların dormansi sürelerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Çeşit (Ç)	1	2559	2559	187**
Uygulama (U)	10	3905	390	28.6**
ÇXU	10	76.1	7.60	0.56
Hata	44	601	13.6	
Genel	65	7142		
VK (%)	3.51			

Patates çeşitlerinin ortalama dormansi süreleri farklılık göstermiş, Alegria çeşidine ait yumruların % 50'sinde dormansinin kırılması için geçen süre (111 gün) Desiree çeşidinden (99 gün) daha uzun olmuştur. Çalışmada en uzun dormansi süreleri her iki çeşitte de MH uygulamalarından (119 gün) elde edilmiş, bunu 1000 ppm karanfil (113 gün) ve 2500 ppm dereotu (112 gün) uçucu yağı uygulamaları takip etmiştir. Yüksek dozda karanfil uçucu yağı uygulamaları (88 gün) dormansinin kontrole göre daha erken kırılmasına neden olmuştur. Sentetik sürgün gelişim engelleyicisi CIPC, yumruların dormansi süresine önemli bir etki göstermemiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Hasat öncesi yapılan bazı uygulamaların patates çeşitlerinin dormansi sürelerine etkileri (gün)

Uygulamalar	Alegria	Desiree	Ort.
Dereotu 1000 ppm	110	100	105 c
Dereotu 2500 ppm	118	105	112 b
Kimyon 1000 ppm	114	100	107 c
Kimyon 2500 ppm	109	97	103 cd
Karanfil 1000 ppm	118	107	113 b
Karanfil 2500 ppm	92	85	88 e
Nane 2000 ppm	112	100	106 c
CIPC 1000 ppm	108	93	100 d
CIPC 2500 ppm	110	96	103 cd
Maleik Hidrazid	126	112	119 a
Kontrol	106	94	100 d
Ort.	111a	99 b	

4.4. Sürgün Uzunluğu (mm)

Hasat öncesi uçucu yağ ve inhibitör uygulanan bitkilerden elde edilen ve kontrollü şartlarda depolanan patates yumrularının sürgün uzunluklarına ait verilerle yapılan

varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise Çizelge 4.8, Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Patates yumrularının sürgün uzunlukları üzerine depolama süresi, çeşitler ve uygulamaların etkileri ile depolama süresi x çeşit ve çeşit x uygulama interaksyonları istatistiki açıdan önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.7).

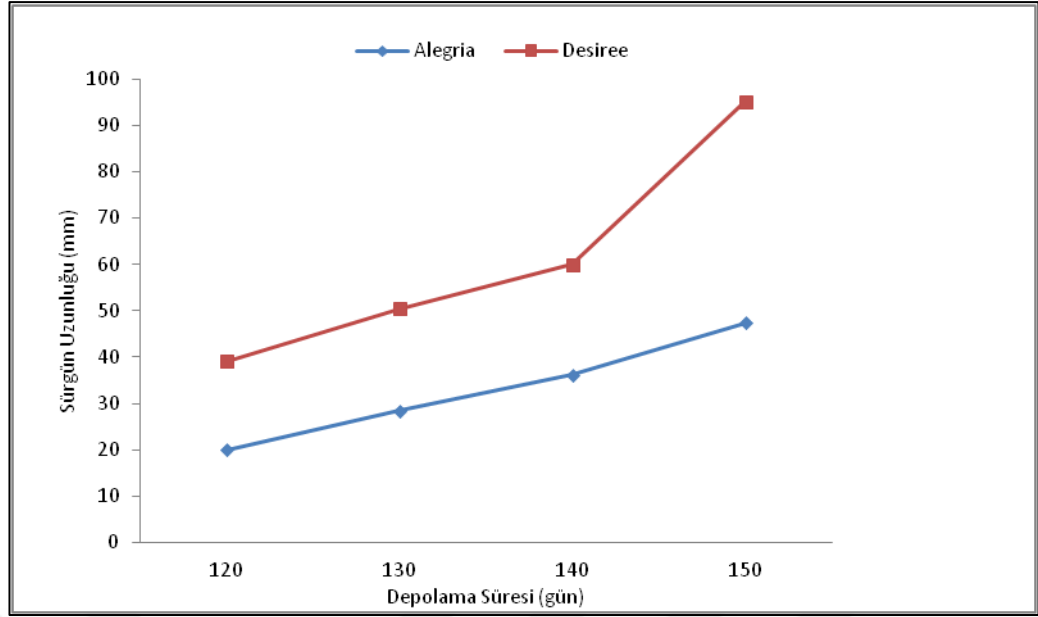
Çizelge 4.7. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların sürgün uzunluklarına ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Depolama Süresi (D)	3	62919	20973	372**
Çeşit (Ç)	1	52734	52734	936**
Uygulama (U)	10	7236	723	12.8**
DXÇ	3	8590	2863	50.9**
DXU	30	1798	60.0	1.10
ÇXU	10	5772	577	10.3**
DXÇXU	30	2053	68.4	1.22
Hata	176	9906	56.3	
Genel	263	151010		
VK (%)	16.0			

Desiree çeşidine ait yumruların depolama devresi boyunca ortalama sürgün uzunlukları (61.1 mm) Alegria çeşidinden (33.0 mm) daha yüksek olmuştur. Yumrulara ortalama sürgün uzunlukları depolama devresi boyunca sürekli artış göstermiş, depolamanın 120. gününde ortalama 29.4 mm olarak ölçülen sürgün uzunluğu 150. gününde 71.2 mm’ye yükselmiştir. Çeşitlerin sürgün uzunlukları depolama süresine bağlı olarak da önemli derecede farklılık göstermiş, depolamanın 140. gününe kadar her iki çeşidin de sürgün uzunlukları benzer oranlarda artarken, 150. günde Desiree çeşidinin sürgün uzunluğunda gerçekleşen artış oranı Alegria çeşidinden daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.8, Şekil 4.1).

Çizelge 4.8. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca sürgün uzunluğu değişimi (mm)

Çeşitler	120	130	140	150	Ort.
Alegria	20.0	28.4	36.1	47.3	33.0 b
Desiree	39.0	50.4	60.0	95.1	61.1 a
Ort.	29.4 d	39.4 c	48.0 b	71.2 a	
Lsd _{int} : 3.64					



Şekil 4.1. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca sürgün uzunluğu değişimi

Hasat öncesi bitki yapraklarına yapılan uygulamalar yumruların ortalama sürgün uzunluklarını önemli derecede etkilemiş, dereotu ve nane uçucu yağları ile MH uygulamalarında ortalama sürgün uzunlukları kontrolden daha kısa olurken, diğer tüm uygulamalar da kontrol ile benzer sürgün uzunluklarına sahip olmuştur. Uygulamaların depolama süresine bağlı olarak sürgün uzunluğuna etkileri benzerlik göstermiş, tüm uygulamalarda da sürgün uzunlukları depolama süresi boyunca artış göstermiş, bu artış özellikle depolama devresi sonunda daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.9).

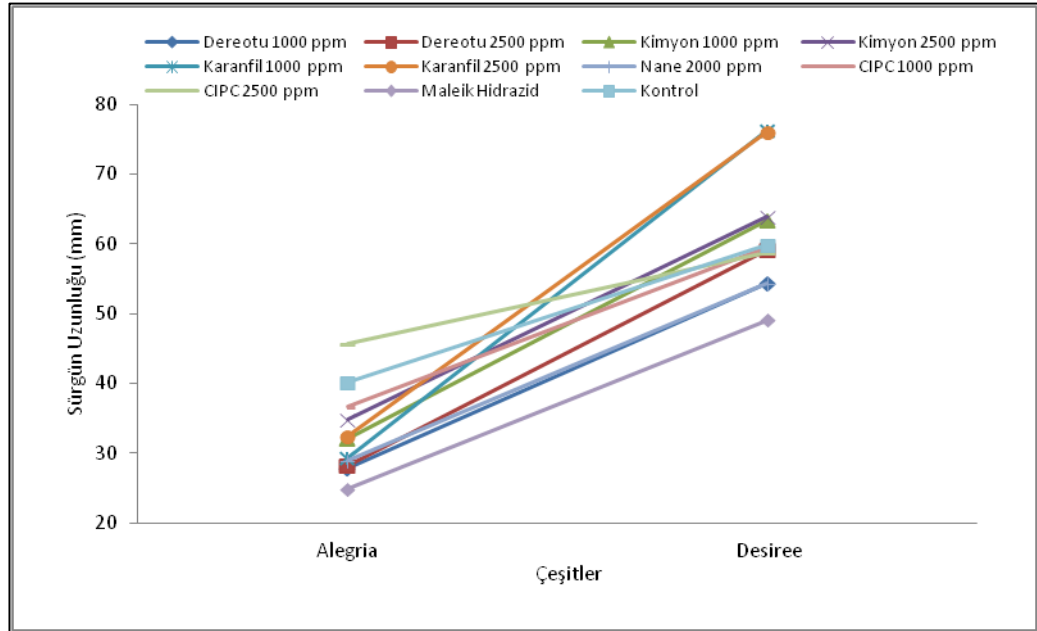
Çizelge 4.9. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların sürgün uzunluğu değişimleri (mm)

Uygulamalar	120	130	140	150	Ort.
Dereotu 1000 ppm	23.9	31.4	40.4	68.6	41.1 ef
Dereotu 2500 ppm	25.7	33.1	42.5	69.0	43.7 de
Kimyon 1000 ppm	30.5	40.6	47.8	72.3	47.8 cd
Kimyon 2500 ppm	31.6	43.6	49.2	73.2	48.2 bd
Karanfil 1000 ppm	35.1	45.1	53.5	77.3	52.8 ab
Karanfil 2500 ppm	34.2	47.1	54.9	80.9	54.3 a
Nane 2000 ppm	24.4	31.7	42.0	68.3	41.6 e
CIPC 1000 ppm	31.7	42.4	52.6	71.9	48.2 bd
CIPC 2500 ppm	30.0	46.5	55.7	76.7	52.2 ac
Maleik Hidrazid	24.5	30.3	37.0	56.1	37.0 f
Kontrol	31.2	43.2	52.4	73.2	50.1 ac

Patates çeşitlerinin ortalama sürgün uzunlukları hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak da önemli derecede değişiklik göstermiştir. Alegria çeşidinde CIPC ve kimyon 2500 ppm uçucu yağı uygulamaları hariç diğer tüm uygulamalar sürgün uzunluğunu kontrole göre önemli derecede azaltırken, Desiree çeşidinde ise sadece MH uygulamaları sürgün uzunluğunu azaltmıştır. Karanfil uçucu yağı uygulamaları Desiree çeşidinde sürgün uzunluğunu kontrole göre önemli derecede arttırmıştır (Çizelge 4.10, Şekil 4.2).

Çizelge 4.10. Hasat öncesi yapılan uygulamaların patates çeşitlerinin sürgün uzunluklarına etkileri (mm)

Uygulamalar	Alegria	Desiree
Dereotu 1000 ppm	27.9	54.3
Dereotu 2500 ppm	28.2	59.1
Kimyon 1000 ppm	32.1	63.4
Kimyon 2500 ppm	34.8	63.9
Karanfil 1000 ppm	29.4	76.2
Karanfil 2500 ppm	32.4	76.1
Nane 2000 ppm	28.9	54.3
CIPC 1000 ppm	36.7	59.5
CIPC 2500 ppm	45.7	58.8
Maleik Hidrazid	24.9	49.1
Kontrol	40.2	59.9
Lsd _{int} : 6.05		



Şekil 4.2. Hasat öncesi yapılan uygulamalar sonucu patates çeşitlerinin sürgün uzunlukları değişimi

4.5. Ağırlık Kaybı (%)

Hasat öncesi uçucu yağ ve inhibitör uygulamaları yapılan bitkilerden elde edilen ve kontrollü şartlarda depolanan patates yumrularının ağırlık kayıplarına ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise Çizelge 4.12, Çizelge 4.13 ve Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Patates yumrularının ağırlık kayıpları üzerine depolama süresi, çeşitler ve uygulamaların etkileri ile depolama süresi x çeşit ve çeşit x uygulama interaksyonları istatistiki açıdan önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.11).

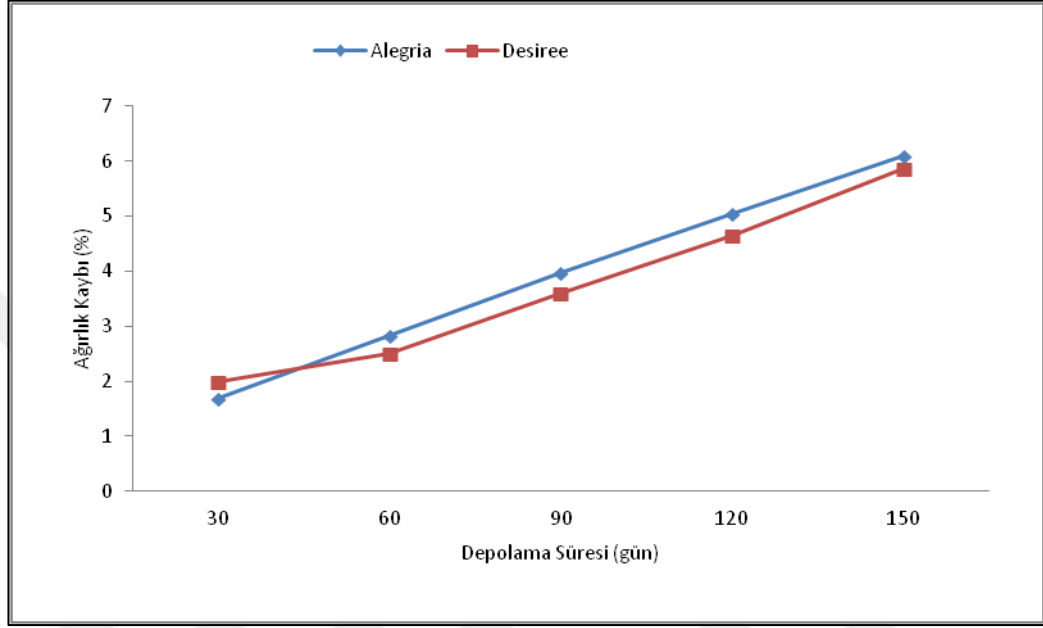
Çizelge 4.11. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların ağırlık kayıplarına ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Depolama Süresi (D)	4	723	180	1972**
Çeşit (Ç)	1	3.13	3.13	34.2**
Uygulama (U)	10	21.0	2.1	22.9**
DXÇ	4	5.76	1.44	15.7**
DXU	40	3.72	0.09	1.02
ÇXU	10	3.51	0.351	3.83**
DXÇXU	40	1.2	0.03	0.32
Hata	220	20.1	0.09	
Genel	329	781		
VK (%)	7.92			

Alegria çeşidine ait yumruların depolama devresi boyunca ortalama ağırlık kayıpları (% 3.92) Desiree çeşidinden (% 3.72) daha yüksek olmuştur. Yumrulara ortalama ağırlık kayıpları depolama devresi boyunca sürekli artış göstermiş, depolamanın 30. gününde ortalama % 1.83 olarak ölçülen ağırlık kaybı 150. gününde % 5.97’e yükselmiştir. Çeşitlerin ağırlık kayıpları depolama süresine bağlı olarak da farklılık göstermiş, depolamanın ilk ayında Desiree çeşidinde gerçekleşen ağırlık kayıpları Alegria çeşidinden daha yüksek olurken, ikinci aydan sonra Alegria çeşidinin daha fazla ağırlık kaybettiği belirlenmiştir (Çizelge 4.12, Şekil 4.3).

Çizelge 4.12. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca ağırlık kaybı değişimleri (%)

Çeşitler	30	60	90	120	150	Ort.
Alegria	1.68	2.82	3.98	5.04	6.10	3.92 a
Desiree	1.99	2.50	3.60	4.64	5.87	3.72 b
Ort.	1.83 e	2.66 d	3.79 c	4.84 b	5.97 a	
Lsd _{int} : 0.15						



Şekil 4.3. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca ağırlık kaybı değişimi

Hasat öncesi bitki yapraklarına yapılan uygulamalar yumruların ortalama ağırlık kayıplarını önemli derecede etkilemiş, CIPC ve karanfil 2500 ppm uygulamaları hariç diğer tüm uygulamalar da ağırlık kayıplarını kontrole göre önemli derecede azaltmıştır. Çalışmada en düşük ağırlık kayıpları MH (% 3.38), ve karanfil 1000 ppm (% 3.48) uygulamalarından elde edilmiştir. Bu uygulamalar kontrole göre ağırlık kayıplarını yaklaşık % 15-18 oranında azaltmıştır. Uygulamaların depolama süresine bağlı olarak ağırlık kaybına etkileri benzer olmuş, tüm uygulamalarda da ağırlık kayıpları depolama süresi boyunca benzer oranlarda artış göstermiştir (Çizelge 4.13, Şekil 4.8).

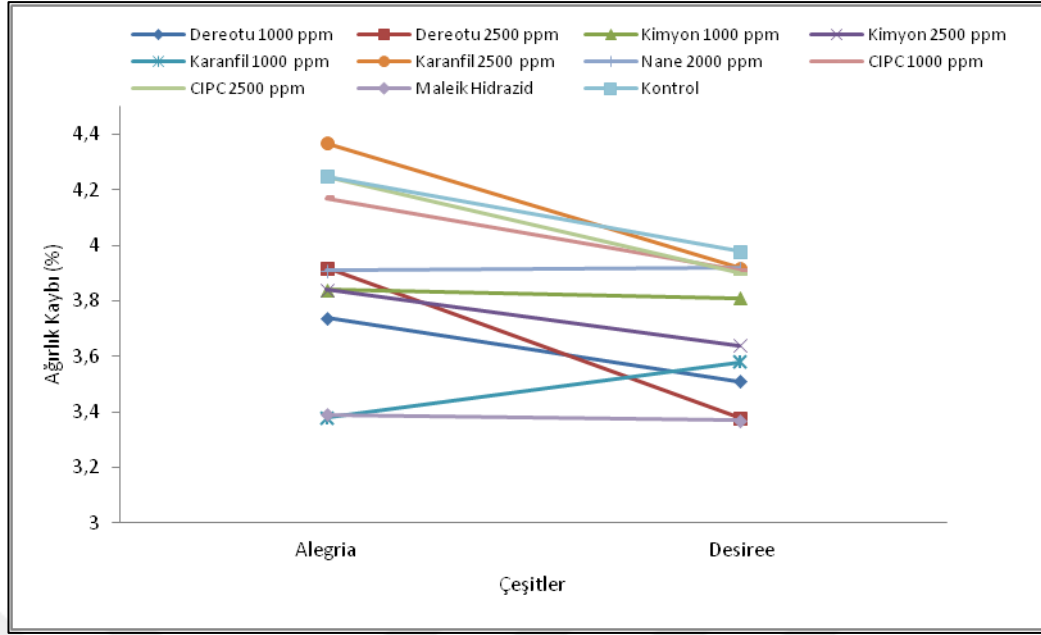
Çizelge 4.13. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların ağırlık kaybı değişimleri (%)

Uygulamalar	30	60	90	120	150	Ort.
Dereotu 1000 ppm	1.74	2.61	3.67	4.67	5.76	3.63 ef
Dereotu 2500 ppm	1.75	2.54	3.64	4.61	5.71	3.65 e
Kimyon 1000 ppm	1.92	2.69	3.75	4.80	5.97	3.83 cd
Kimyon 2500 ppm	1.81	2.62	3.65	4.73	5.90	3.74 de
Karanfil 1000 ppm	1.67	2.41	3.41	4.43	5.46	3.48 fg
Karanfil 2500 ppm	1.94	2.78	4.17	5.31	6.53	4.14 a
Nane 2000 ppm	1.91	2.71	3.95	4.94	6.07	3.92 bc
CIPC 1000 ppm	1.95	2.86	3.97	5.13	6.30	4.04 ab
CIPC 2500 ppm	1.92	2.85	4.01	5.22	6.37	4.07 ab
Maleik Hidrazid	1.55	2.31	3.38	4.35	5.32	3.38 g
Kontrol	1.97	2.89	4.09	5.21	6.43	4.12 a

Patates çeşitlerinin ortalama ağırlık kayıpları uygulamalara bağlı olarak da önemli derecede değişiklik göstermiş, her iki çeşitte de kimyon, karanfil 1000 ppm ve MH uygulamalarında ağırlık kayıpları benzer olurken, dereotu, karanfil 2500 ppm ve CIPC uygulamalarında Alegria çeşidinde gerçekleşen ağırlık kayıpları Desiree çeşidinden daha yüksek olmuştur. En düşük ağırlık kayıpları Alegria çeşidinde MH uygulamalarında, Desiree çeşidinde ise MH, dereotu ve 1000 ppm kimyon uçucu yağı uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.14, Şekil 4.4).

Çizelge 4.14. Hasat öncesi yapılan uygulamaların patates çeşitlerinin ağırlık kayıplarına etkileri (%)

Uygulamalar	Alegria	Desiree
Dereotu 1000 ppm	3.74	3.51
Dereotu 2500 ppm	3.92	3.38
Kimyon 1000 ppm	3.84	3.81
Kimyon 2500 ppm	3.84	3.64
Karanfil 1000 ppm	3.38	3.58
Karanfil 2500 ppm	4.37	3.92
Nane 2000 ppm	3.91	3.92
CIPC 1000 ppm	4.17	3.91
CIPC 2500 ppm	4.25	3.90
Maleik Hidrazid	3.39	3.37
Kontrol	4.25	3.98
Lsd _{int} : 0.22		



Şekil 4.4. Hasat öncesi yapılan uygulamalar sonucu patates çeşitlerinin ağırlık kayıpları değişimi

4.6. Nişasta Oranı (%)

Hasat öncesi bazı uçucu yağlar ile inhibitör uygulamaları yapılan bitkilerden elde edilen ve kontrollü şartlarda depolanan patates yumrularının nişasta oranlarına ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’de, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise Çizelge 4.16, Çizelge 4.17 ve Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Patates yumrularının nişasta oranı üzerine depolama süresi, çeşitler ve uygulamaların etkileri ile depolama süresi x çeşit ve çeşit x uygulama interaksiyonları istatistiki açıdan önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.11).

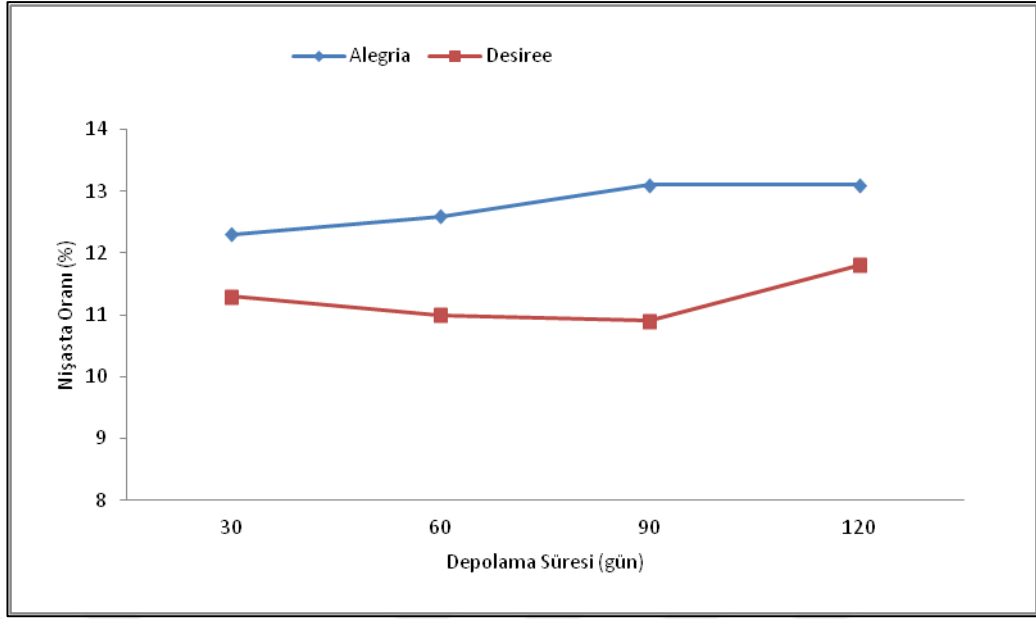
Çizelge 4.15. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların nişasta oranına ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Depolama Süresi (D)	3	20.5	6.82	8.36**
Çeşit (Ç)	1	151	151	185**
Uygulama (U)	10	33.4	3.33	4.09**
DXÇ	3	11.7	3.88	4.76**
DXU	30	20.8	0.69	0.85
ÇXU	10	45.5	4.55	5.57**
DXÇXU	30	22.9	0.76	0.93
Hata	176	143	0.82	
Genel	263	449		
VK (%)	7.51			

Alegria çeşidine ait yumruların depolama devresi boyunca ortalama nişasta oranları (% 12.8) Desiree çeşidinden (% 11.3) daha yüksek olmuştur. Yumruların ortalama nişasta oranları depolamanın 90. gününe kadar önemli bir değişim göstermezken, 120. günde artmış, bu artış istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Çeşitlerin nişasta oranlarında meydana gelen değişimler depolama süresine bağlı olarak farklılık göstermiş, Alegria çeşidinde depolamanın 60. gününden sonra Desiree çeşidinde ise 90. gününden sonra yumruların nişasta oranları önemli derecede artmıştır (Çizelge 4.16, Şekil 4.5).

Çizelge 4.16. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca nişasta oranı değişimi (%)

Çeşitler	30	60	90	120	Ort.
Alegria	12.3	12.6	13.1	13.1	12.8 a
Desiree	11.3	11.0	10.9	11.8	11.3 b
Ort.	11.8 b	11.8 b	12.1 b	12.5 a	
Lsd _{int} : 0.44					



Şekil 4.5. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca nişasta oranı değişimi

Hasat öncesi bitki yapraklarına yapılan uygulamaların ortalama nişasta oranı üzerine etkileri önemli bulunmuştur. En yüksek ortalama nişasta oranı 1000 ppm karanfil uçucu yağı uygulamalarında belirlenirken, diğer tüm uygulamalarda da ortalama nişasta oranları benzer olmuştur. Uygulamaların depolama süresine bağlı olarak nişasta oranına etkileri benzerlik göstermiş, genellikle tüm uygulamalarda da depolama süresi sonlarına doğru kısmi artışlar meydana gelmiştir.

Çizelge 4.17. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların nişasta oranı değişimleri (%)

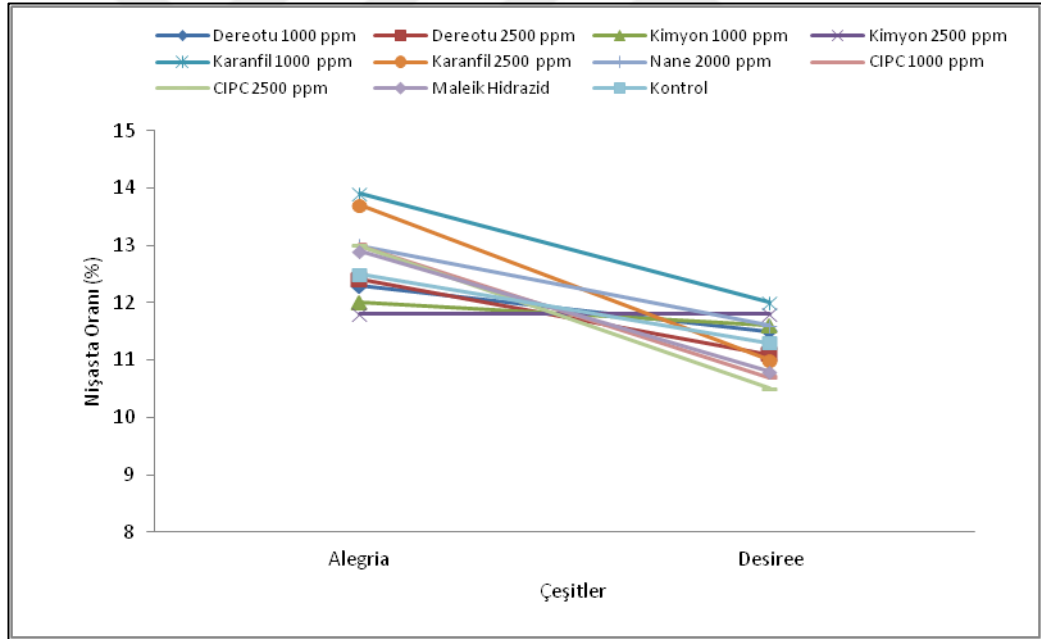
Uygulamalar	30	60	90	120	Ort.
Dereotu 1000 ppm	11.2	11.8	12.2	12.6	11.9 bc
Dereotu 2500 ppm	11.2	11.4	12.2	12.3	11.7 c
Kimyon 1000 ppm	11.9	11.2	11.4	12.7	11.8 bc
Kimyon 2500 ppm	11.9	11.5	11.3	12.6	11.8 bc
Karanfil 1000 ppm	12.5	13.0	12.9	13.4	12.9 a
Karanfil 2500 ppm	12.2	12.2	12.7	12.4	12.4 b
Nane 2000 ppm	11.6	12.4	12.9	12.5	12.3 bc
CIPC 1000 ppm	11.8	11.7	11.9	12.0	11.8 bc
CIPC 2500 ppm	11.5	11.5	11.8	12.3	11.7 c
Maleik Hidrazid	12.1	11.4	11.7	12.2	11.8 bc
Kontrol	11.5	12.0	11.7	12.3	11.9 bc

Patates çeşitlerinin ortalama nişasta oranları hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak da önemli derecede değişiklik göstermiş, Alegria çeşidinde karanfil uçucu yağ uygulamaları hem kontrol hem de diğer uygulamalardan daha yüksek nişasta oranına

sahip olurken, Desiree çeşidinde kontrol ile uygulamalar arasında belirgin bir fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.18, Şekil 4.6).

Çizelge 4.18. Hasat öncesi yapılan uygulamaların patates çeşitlerinin nişasta oranlarına etkileri (%)

Uygulamalar	Alegria	Desiree
Dereotu 1000 ppm	12.3	11.5
Dereotu 2500 ppm	12.4	11.1
Kimyon 1000 ppm	12.0	11.6
Kimyon 2500 ppm	11.8	11.8
Karanfil 1000 ppm	13.9	12.0
Karanfil 2500 ppm	13.7	11.0
Nane 2000 ppm	13.0	11.6
CIPC 1000 ppm	13.0	10.7
CIPC 2500 ppm	13.0	10.6
Maleik Hidrazid	12.9	10.8
Kontrol	12.5	11.3
Lsd _{int} : 0.73		



Şekil 4.6. Hasat öncesi yapılan uygulamalar sonucu patates çeşitlerinin nişasta oranları değişimi

4.7. İndirgen Şeker Miktarı (mg/100g)

Hasat öncesi bazı uçucu yağlar ile inhibitör uygulamaları yapılan bitkilerden elde edilen ve kontrollü şartlarda depolanan patates yumrularının indirgen şeker miktarlarına ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'de, ortalama

değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise Çizelge 4.20, Çizelge 4.21 ve Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Patates yumrularının indirgen şeker miktarları üzerine çeşitler ve depolama süresinin etkileri ile çeşit x uygulama ve depolama süresi x çeşit x uygulama interaksyonları istatistiki açıdan % 1 düzeyinde, uygulamaların etkileri ise % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların indirgen şeker miktarına ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Depolama Süresi (D)	3	173015	57671	52.6**
Çeşit (Ç)	1	701018	701018	639**
Uygulama (U)	10	24161	2416	2.21*
DXÇ	3	6621	2207	2.01
DXU	30	47114	1570	1.43
ÇXU	10	63839	6383	5.83**
DXÇXU	30	64788	2159	1.97**
Hata	176	192839	1095	
Genel	263	1273399		
VK (%)	17.0			

Alegria çeşidine ait yumruların depolama devresi boyunca ortalama indirgen şeker miktarı (246 mg/100g) Desiree çeşidinden (143 mg/100g) daha yüksek olmuştur. Yumruların ortalama indirgen şeker içerikleri depolamanın 30. gününden (238 mg/100g) sonra önemli derecede azalmış, 60. günden sonra ise önemli bir değişim göstermemiştir (183-173 mg/100g). Çeşitlerin depolama süresine bağlı olarak indirgen şeker içeriklerindeki değişimler benzer olmuş, her iki çeşitte de depolamanın ilk ayında yüksek olan indirgen şeker içerikleri 60. günde azalmıştır (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca indirgen şeker miktarı değişimi (mg/100g)

Çeşitler	30	60	90	120	Ort.
Alegria	286	228	229	240	246 a
Desiree	190	137	117	126	143 b
Ort.	238 a	183 b	173 b	183 b	

Hasat öncesi bitki yapraklarına yapılan uygulamaların ortalama indirgen şeker miktarına etkisi istatistiki açıdan önemli olmuş, nane uçucu yağı uygulamasında ortalama indirgen şeker miktarı kontrolden daha düşük olurken, diğer bütün uygulamalar kontrol ile benzer indirgen şeker içeriğine sahip olmuştur. Yumruların ortalama indirgen şeker içerikleri 1000 ppm kimyon uygulamasında aynı dozda CIPC ile karanfil ve nane yağı uygulamalarından daha yüksek olarak belirlenmiştir. Uygulamaların depolama süresine bağlı olarak indirgen şeker miktarına etkileri benzerlik göstermiş, tüm uygulamalarda da depolamanın ilk ayından sonra indirgen şeker içeriği azalmış ve daha sonra önemli bir değişim göstermemiştir (Çizelge 4.21).

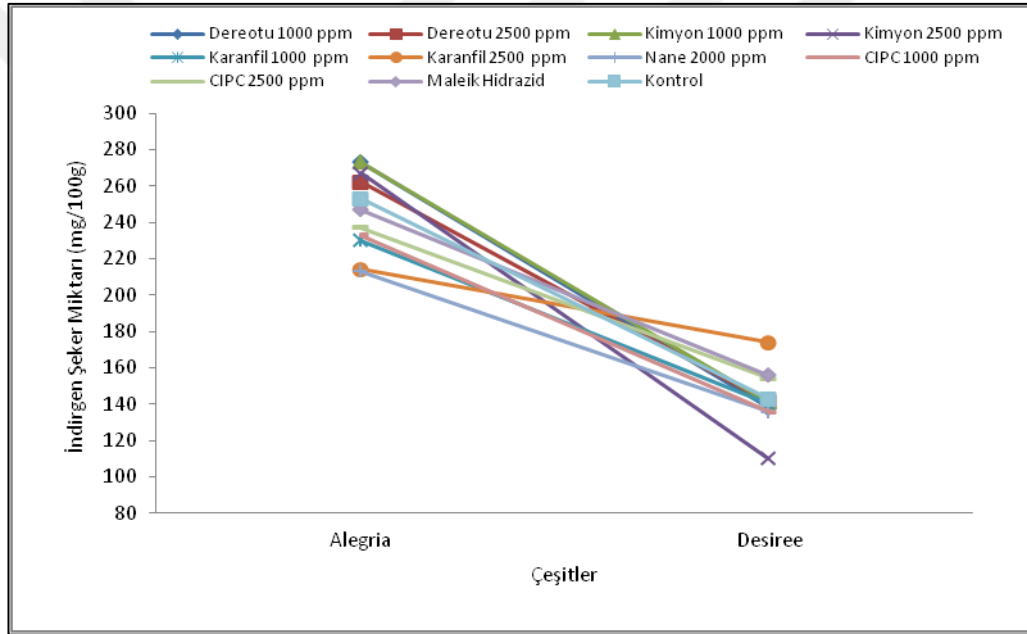
Çizelge 4.21. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların indirgen şeker miktarı değişimleri (mg/100g)

Uygulamalar	30	60	90	120	Ort.
Dereotu 1000 ppm	263	183	188	188	205 ab
Dereotu 2500 ppm	245	184	182	193	201 ab
Kimyon 1000 ppm	249	186	191	202	207 a
Kimyon 2500 ppm	240	162	159	191	188 ac
Karanfil 1000 ppm	227	179	160	175	185 bc
Karanfil 2500 ppm	216	201	164	196	194 ac
Nane 2000 ppm	245	170	128	156	174 c
CIPC 1000 ppm	228	188	165	157	185 bc
CIPC 2500 ppm	242	198	167	176	195 ac
Maleik Hidrazid	225	176	186	219	201 ab
Kontrol	237	182	211	162	198 ab

Patates çeşitlerinin ortalama indirgen şeker miktarları hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak da önemli derecede değişiklik göstermiştir. Alegria çeşidinde karanfil 2500 ppm ve nane uçucu yağı uygulamaları Desiree çeşidinde ise 2500 ppm kimyon uçucu yağı uygulaması indirgen şeker içeriğini kontrole göre azaltmıştır. Desiree çeşidinde 2500 ppm karanfil uçucu yağı uygulaması indirgen şeker içeriğini kontrole göre arttırıcı etki göstermiştir (Çizelge 4.22, Şekil 4.7).

Çizelge 4.22. Hasat öncesi yapılan uygulamaların patates çeşitlerinin indirgen şeker miktarlarına etkileri (mg/100g)

Uygulamalar	Alegria	Desiree
Dereotu 1000 ppm	273	138
Dereotu 2500 ppm	262	141
Kimyon 1000 ppm	273	141
Kimyon 2500 ppm	267	110
Karanfil 1000 ppm	230	140
Karanfil 2500 ppm	214	174
Nane 2000 ppm	213	136
CIPC 1000 ppm	233	136
CIPC 2500 ppm	237	154
Maleik Hidrazid	247	156
Kontrol	253	143
Lsd _{int} : 26.7		



Şekil 4.7. Hasat öncesi yapılan uygulamalar sonucu patates çeşitlerinin indirgen şeker miktarları değişimi

4.8. Toplam Çözülebilir Kuru Madde Miktarı (% Briks)

Hasat öncesi bazı uçucu yağlar ile inhibitör uygulamaları yapılan bitkilerden elde edilen ve kontrollü şartlarda depolanan patates yumrularının toplam çözülebilir kuru madde oranlarına ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23’de, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise Çizelge 4.24, Çizelge 4.25 ve Çizelge 4.26’a verilmiştir.

Patates yumrularının toplam çözülebilir kuru madde oranları üzerine depolama süresi, çeşitler ve uygulamaların etkileri ile depolama süresi x çeşit etkileşimini istatistiki açıdan önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.23).

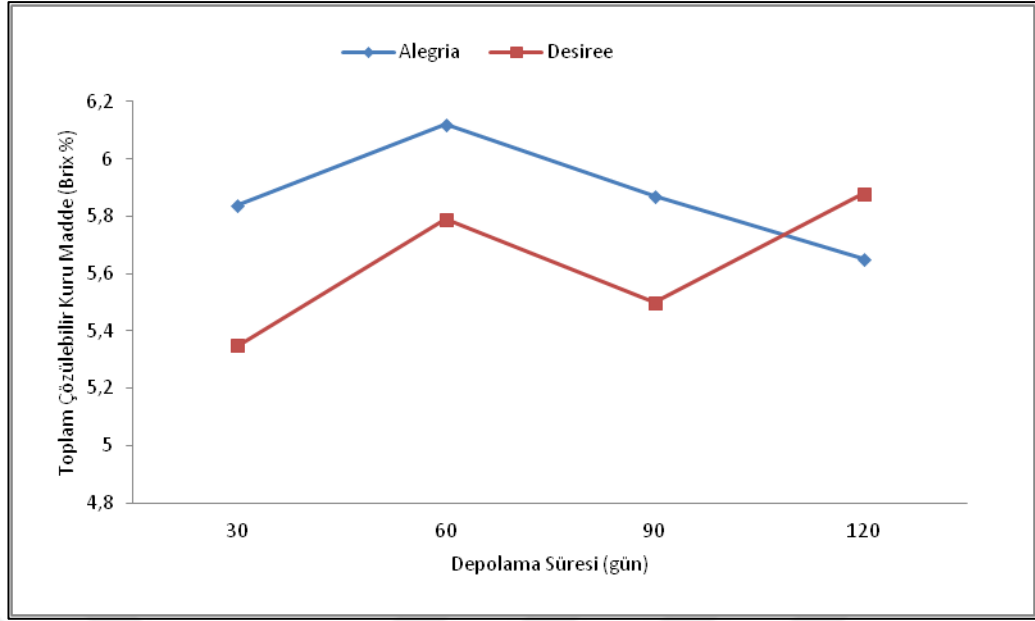
Çizelge 4.23. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların toplam çözülebilir kuru madde oranına ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Depolama Süresi (D)	3	4.57	1.52	7.66**
Çeşit (Ç)	1	3.71	3.71	18.6**
Uygulama (U)	10	5.24	0.52	2.64**
DXÇ	3	5.09	1.69	8.54**
DXU	30	7.51	0.25	1.26
ÇXU	10	2.95	0.29	1.48
DXÇXU	30	1.49	0.049	0.25
Hata	176	35.0	0.20	
Genel	263	65.6		
VK (%)	7.75			

Alegria çeşidine ait yumruların ortalama toplam çözülebilir kuru madde oranı (%5.87) Desiree çeşidinden (%5.63) daha yüksek olarak bulunmuştur. Yumruların ortalama toplam çözülebilir kuru madde oranları depolamanın 60. gününe kadar artış göstermiş daha sonra azalarak sabit kalmıştır. Çeşitlerin depolama süresine bağlı olarak toplam çözülebilir kuru madde oranlarındaki değişimler önemli olmuş, depolamanın 90. gününden sonra toplam çözülebilir kuru madde oranı Alegria çeşidinde azalmaya devam ederken, Desiree çeşidinde ise artış göstermiştir (Çizelge 4.24, Şekil 4.8).

Çizelge 4.24. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca toplam çözülebilir kuru madde oranı değişimi (% Brix)

Çeşitler	30	60	90	120	Ort.
Alegria	5.84	6.12	5.87	5.65	5.87 a
Desiree	5.35	5.79	5.50	5.88	5.63 b
Ort.	5.59 c	5.95 a	5.69 bc	5.77 b	
Lsd _{int} : 0.22					



Şekil 4.8. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca toplam çözülebilir kuru madde oranı değişimi

Hasat öncesi bitki yapraklarına yapılan uygulamalar yumruların ortalama toplam çözülebilir kuru madde oranlarına etkisi önemli olmuştur. Çalışmada 2500 ppm karanfil uçucu yağı uygulamalarında ortalama toplam çözülebilir kuru madde oranları 2500 ppm dereotu yağı uygulamalarından daha yüksek olarak bulunmuştur. Çalışmada yapılan tüm uygulamalarda da toplam çözülebilir kuru madde oranları kontrol ile benzer olmuştur (Çizelge 4.25). Uygulamaların depolama süresi boyunca toplam çözülebilir kuru madde oranına etkileri arasında belirgin bir fark ortaya çıkmamıştır.

Çizelge 4.25. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların toplam çözülebilir kuru madde oranı değişimleri (% Brix)

Uygulamalar	30	60	90	120	Ort.
Dereotu 1000 ppm	5.46	5.70	5.78	5.78	5.68 bc
Dereotu 2500 ppm	5.43	5.38	5.65	5.65	5.52 c
Kimyon 1000 ppm	5.40	5.46	5.80	5.85	5.62 bc
Kimyon 2500 ppm	5.33	5.86	5.55	5.78	5.63 bc
Karanfil 1000 ppm	5.80	6.03	5.80	5.91	5.88 ab
Karanfil 2500 ppm	5.83	6.43	5.90	5.98	6.03 a
Nane 2000 ppm	5.93	5.98	5.66	5.70	5.82 ac
CIPC 1000 ppm	5.35	6.11	5.46	5.63	5.64 bc
CIPC 2500 ppm	5.48	6.18	5.66	5.66	5.75 ac
Maleik Hidrazid	6.13	6.05	5.65	5.66	5.87 ab
Kontrol	5.41	6.30	5.66	5.85	5.80 ac

Patates çeşitlerinin ortalama toplam çözülebilir kuru madde oranlarının hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak değişimi istatistiki açıdan önemsiz olmuş, her iki çeşitte de uygulamaların toplam çözülebilir kuru madde oranı üzerine etkileri benzerlik göstermiştir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. Hasat öncesi yapılan uygulamaların patates çeşitlerinin toplam çözülebilir kuru madde oranlarına etkileri (% Brix)

Uygulamalar	Alegria	Desiree
Dereotu 1000 ppm	5.75	5.60
Dereotu 2500 ppm	5.55	5.50
Kimyon 1000 ppm	5.67	5.58
Kimyon 2500 ppm	5.57	5.69
Karanfil 1000 ppm	6.10	5.66
Karanfil 2500 ppm	6.29	5.78
Nane 2000 ppm	6.03	5.60
CIPC 1000 ppm	5.83	5.45
CIPC 2500 ppm	6.00	5.49
Maleik Hidrazid	5.90	5.85
Kontrol	5.86	5.75

4.9. Yumru Sertlik Derecesi (N)

Hasat öncesi uçucu yağ ile inhibitör uygulamaları yapılan bitkilerden elde edilen ve kontrollü şartlarda depolanan patates yumrularının yumru sertlik derecelerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27’de, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise Çizelge 4.28, Çizelge 4.29 ve Çizelge 4.30’da verilmiştir.

Patates yumrularının sertlik dereceleri üzerine depolama süresi, çeşitler ve uygulamaların etkileri ile çeşit x uygulama interaksyonu istatistiki açıdan önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların yumru sertlik derecesine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Depolama Süresi (D)	3	2799	933	705**
Çeşit (Ç)	1	20.3	20.2	15.3**
Uygulama (U)	10	434	43.4	32.8**
DXÇ	3	1.92	0.64	0.49
DXU	30	38.6	1.28	0.97
ÇXU	10	37.7	3.77	2.86**
DXÇXU	30	3.79	0.12	0.10
Hata	176	232	1.32	
Genel	263	3569		
VK (%)	3.52			

Desiree çeşidine ait yumruların ortalama yumru sertlik derecesi (32.9 N) Alegria çeşidinden (32.3 N) daha yüksek olmuştur. Yumrularda ortalama yumru sertlik derecesi depolama devresi boyunca 120. güne kadar sürekli azalış göstermiş, depolamanın 30. gününde ortalama 36.5 N olan yumru sertlik derecesi 120. günde 27.9 N'a düşmüştür. Çeşitlerin depolama süresine bağlı olarak yumru sertlik derecelerinde gerçekleşen değişimler benzerlik göstermiş, her iki çeşitte de depolama süresi boyunca yumru sertliği azalmıştır (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca yumru sertlik derecesi değişimi (N)

Çeşitler	30	60	90	120	Ort.
Alegria	36.2	34.2	31.2	27.8	32.3 b
Desiree	36.9	34.9	31.7	28.1	32.9 a
Ort.	36.5 a	34.5 b	31.4 c	27.9 d	

Hasat öncesi bitki yapraklarına yapılan uygulamalar yumruların ortalama sertlik derecelerini önemli derecede etkilemiş, tüm uygulamalarda da ortalama yumru sertliği kontrolden daha yüksek olarak bulunmuştur. Çalışmada en yüksek yumru sertliği 1000 ppm karanfil uçucu yağından (34.6 N) elde edilmiş, bunu MH uygulaması (33.7 N) takip etmiştir. Uygulamaların depolama süresine bağlı olarak yumru sertlik derecelerine etkileri benzerlik göstermiştir (Çizelge 4.29).

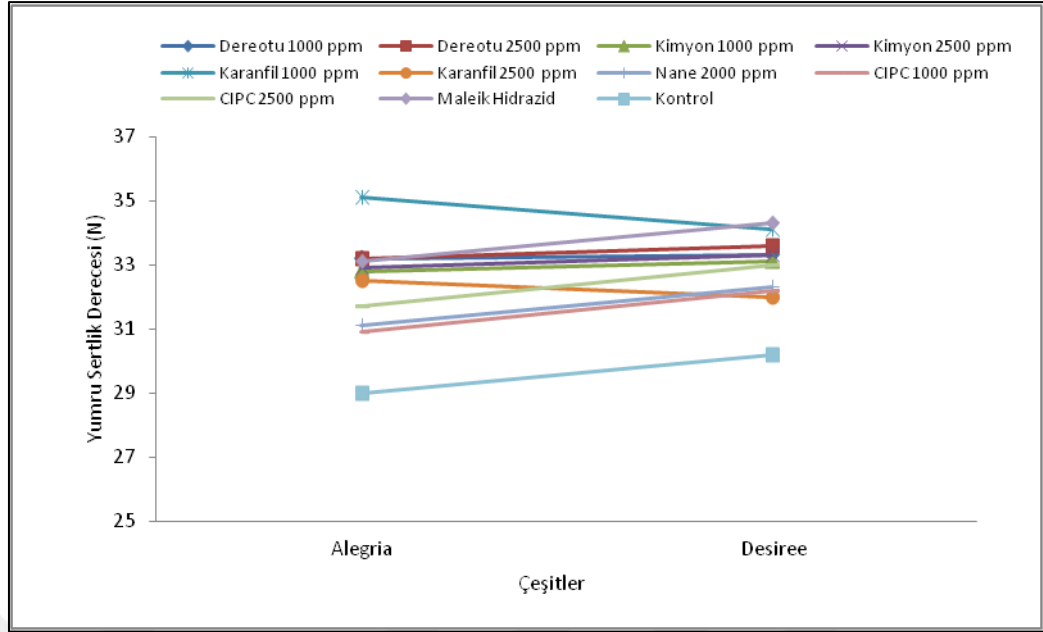
Çizelge 4.29. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların yumru sertlik derecesi değişimleri (N)

Uygulamalar	30	60	90	120	Ort.
Dereotu 1000 ppm	36.9	35.2	32.2	28.6	33.2 bc
Dereotu 2500 ppm	36.4	35.1	32.6	29.7	33.4 bc
Kimyon 1000 ppm	36.7	34.8	31.9	28.4	32.9 cd
Kimyon 2500 ppm	37.0	35.1	32.1	28.4	33.1 bc
Karanfil 1000 ppm	38.2	36.5	33.6	30.1	34.6 a
Karanfil 2500 ppm	37.0	34.4	30.7	27.0	32.3 de
Nane 2000 ppm	35.6	33.7	30.6	26.9	31.7 ef
CIPC 1000 ppm	36.1	33.5	30.2	26.5	31.5 f
CIPC 2500 ppm	36.9	34.4	30.9	27.1	32.3 de
Maleik Hidrazid	36.9	35.5	33.0	29.4	33.7 b
Kontrol	34.1	31.5	28.1	24.7	29.6 g

Patates çeşitlerinin ortalama yumru sertlik dereceleri hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak da önemli derecede değişiklik göstermiş, en yüksek yumru sertlik derecesi Alegria çeşidinde karanfil 1000 ppm uçucu yağ uygulamalarında, Desiree çeşidinde ise MH ile 2500 ppm dereotu ve 1000 ppm karanfil uygulamalarında saptanmıştır (Çizelge 4.30, Şekil 4.9).

Çizelge 4.30. Hasat öncesi yapılan uygulamaların patates çeşitlerinin yumru sertlik derecelerine etkileri (N)

Uygulamalar	Alegria	Desiree
Dereotu 1000 ppm	33.2	33.3
Dereotu 2500 ppm	33.2	33.6
Kimyon 1000 ppm	32.8	33.1
Kimyon 2500 ppm	32.9	33.3
Karanfil 1000 ppm	35.1	34.1
Karanfil 2500 ppm	32.5	32.0
Nane 2000 ppm	31.1	32.3
CIPC 1000 ppm	30.9	32.2
CIPC 2500 ppm	31.7	33.0
Maleik Hidrazid	33.1	34.3
Kontrol	29.0	30.2
Lsd _{int} : 0.93		



Şekil 4.9. Hasat öncesi yapılan uygulamalar sonucu patates çeşitlerinin yumru sertlik derecesindeki değişim

4.10. Parmak Patates Verimi (%)

Hasat öncesi uçucu yağ ile inhibitör uygulamaları yapılan bitkilerden elde edilen ve kontrollü şartlarda depolanan patates yumrularının parmak patates verimlerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31’de, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise Çizelge 4.32, Çizelge 4.33 ve Çizelge 4.34’de verilmiştir.

Patates yumrularının parmak patates verimleri üzerine depolama süresi ve çeşitlerin etkileri ile depolama süresi x çeşit etkileşimi % 1 seviyesinde, uygulamaların etkileri ise % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.31).

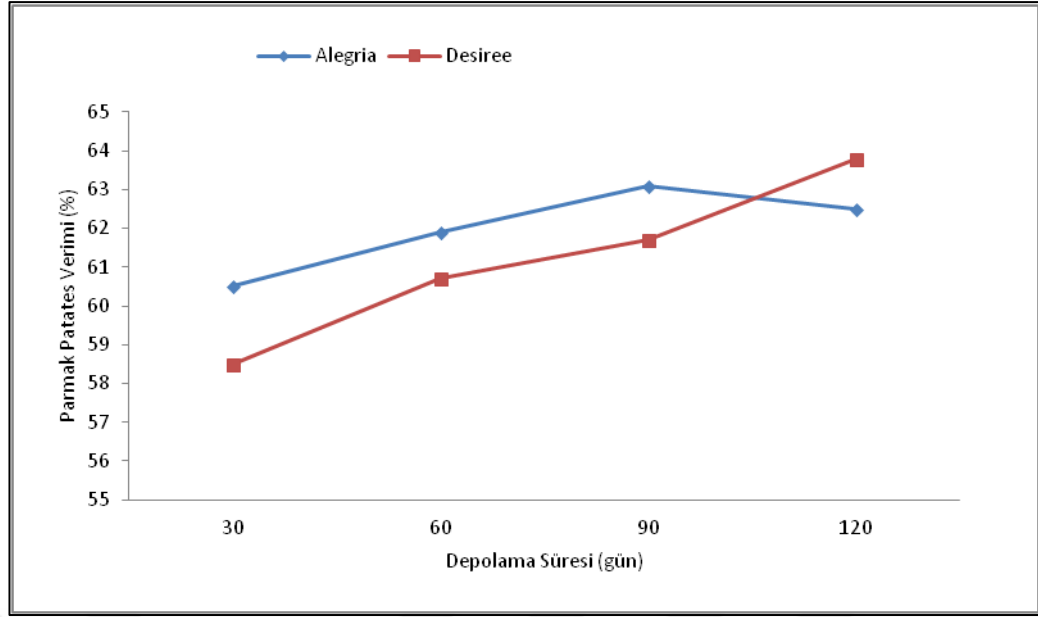
Çizelge 4.31. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların parmak patates verimine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Depolama Süresi (D)	3	500	166	33.1**
Çeşit (Ç)	1	44.4	44.4	8.8**
Uygulama (U)	10	85.7	8.57	1.7*
DXÇ	3	110	36.8	7.3**
DXU	30	149	5.01	0.98
ÇXU	10	49.0	4.9	0.97
DXÇXU	30	36.1	4.9	0.24
Hata	176	888	1.2	
Genel	263	1863		
VK (%)	3.64			

Alegria çeşidine ait yumruların ortalama parmak patates verimleri (% 62.0) Desiree çeşidinden (% 61.2) daha yüksek olmuştur. Yumrularda ortalama parmak patates verimleri depolama devresi boyunca sürekli artış göstermiş, depolamanın 30. gününde ortalama % 59.5 olarak ölçülen parmak patates verimleri 120. gününde % 63.2'ye yükselmiştir. Çeşitlerin depolama süresine bağlı olarak da parmak patates verimleri farklılık göstermiş, depolamanın 90. gününden sonra parmak patates verimleri Alegria çeşidinde azalırken, Desiree çeşidinde artmaya devam etmiştir (Çizelge 4.32, Şekil 4.10).

Çizelge 4.32. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca parmak patates verimi değişimi (%)

Çeşitler	30	60	90	120	Ort.
Alegria	60.5	61.9	63.1	62.5	62.0 a
Desiree	58.5	60.7	61.7	63.8	61.2 b
Ort.	59.5 c	61.3 b	62.4 a	63.2 a	
Lsd _{int} : 1.09					



Şekil 4.10. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca parmak patates verimi değişimi

Hasat öncesi bitki yapraklarına yapılan uygulamaların parmak patates verimi üzerine etkileri önemli olmuş, 2500 ppm karanfil uçucu yağı uygulamalarında ortalama parmak patates verimleri diğer uçucu yağlar ile 1000 ppm CIPC uygulamalarından daha yüksek olarak belirlenmiştir. Uygulamaların depolama süresine bağlı olarak parmak patates verimine etkileri benzerlik göstermiş, tüm uygulamalarda da parmak patates verimleri depolamanın 60. gününden sonra genellikle artmıştır (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.33. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların parmak patates verimi değişimleri (%)

Uygulamalar	30	60	90	120	Ort.
Dereotu 1000 ppm	59.1	59.6	63.1	63.3	61.2 b
Dereotu 2500 ppm	58.7	58.9	62.3	63.1	60.8 b
Kimyon 1000 ppm	58.6	59.3	62.7	63.5	61.0 b
Kimyon 2500 ppm	58.6	61.2	61.7	63.5	61.2 b
Karanfil 1000 ppm	60.5	61.4	63.0	63.5	62.1 ab
Karanfil 2500 ppm	60.5	63.9	63.1	63.9	62.8 a
Nane 2000 ppm	60.5	60.9	61.9	62.5	61.4 b
CIPC 1000 ppm	58.6	62.2	61.7	62.5	61.2 b
CIPC 2500 ppm	58.9	62.2	62.4	62.7	61.5 ab
Maleik Hidrazid	61.3	61.6	62.7	62.8	62.1 ab
Kontrol	59.1	62.9	62.2	63.4	61.9 ab

Patates çeşitlerinin ortalama parmak patates verimlerinin hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak değişimi önemsiz olmuş, ortalama parmak patates verimleri Alegria çeşidinde % 60.9-63.6 arasında, Desiree çeşidinde ise % 60.3-62.2 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34. Hasat öncesi yapılan uygulamaların patates çeşitlerinin parmak patates verimlerine etkileri (%)

Uygulamalar	Alegria	Desiree
Dereotu 1000 ppm	61.6	60.9
Dereotu 2500 ppm	60.8	60.7
Kimyon 1000 ppm	61.1	60.9
Kimyon 2500 ppm	60.9	61.6
Karanfil 1000 ppm	62.9	61.3
Karanfil 2500 ppm	63.6	62.2
Nane 2000 ppm	62.2	60.7
CIPC 1000 ppm	62.2	60.3
CIPC 2500 ppm	62.6	60.5
Maleik Hidrazid	62.2	62.0
Kontrol	62.0	61.2

4.11. Parmak Patates Rengi

4.11.1. Parmak patateslerin a* (kırmızılık) değeri

Hasat öncesi bazı uçucu yağlar ile inhibitör uygulamaları yapılan bitkilerden elde edilen ve kontrollü şartlarda depolanan patates yumrularında parmak patateslerin a* (kırmızılık) değerlerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.35’de, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise Çizelge 4.36, Çizelge 4.37 ve Çizelge 4.38’de verilmiştir.

Patates yumrularında parmak patateslerin a* (kırmızılık) değerleri üzerine depolama süresi, çeşitler ve uygulamaların etkileri ile depolama süresi x çeşit, depolama süresi x uygulama, çeşit x uygulama ve depolama süresi x çeşit x uygulama interaksyonları istatistiki açıdan önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.35).

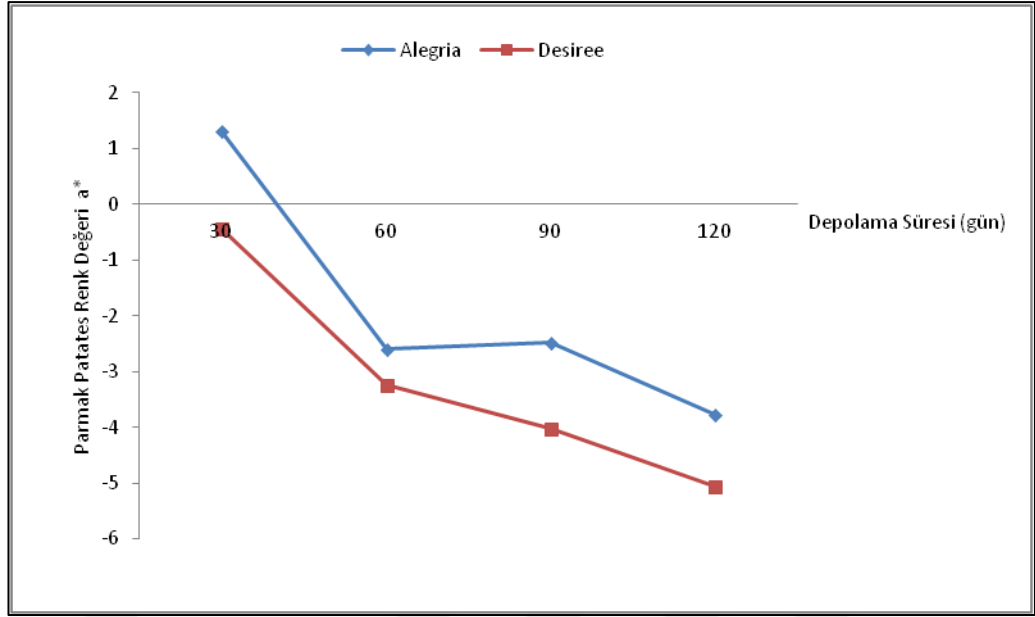
Çizelge 4.35. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların parmak patates a* (kırmızılık) değerlerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Depolama Süresi (D)	3	862	287	495**
Çeşit (Ç)	1	112	112	194**
Uygulama (U)	10	70.5	7.04	12.1**
DXÇ	3	11.2	3.72	6.42**
DXU	30	131	4.39	7.57**
ÇXU	10	66.9	6.68	11.5**
DXÇXU	30	111	3.70	6.37**
Hata	176	102	0.58	
Genel	263	1468		
VK (%)	-30.0			

Alegria çeşidine ait yumrularda parmak patateslerin ortalama a* değerleri (-1.88) Desiree çeşidinden (-3.20) daha yüksek olmuştur. Parmak patateslerin ortalama a* değerleri depolama devresi boyunca sürekli azalış göstermiş, depolamanın 30. gününde ortalama 0.44 olarak ölçülen a* değerleri depo devresi sonunda -4.41'e düşmüştür. Çeşitlerin depolama süresine bağlı olarak da a* değerleri farklılık göstermiştir. Depolamanın 60-90. günleri arasında Alegria çeşidine ait parmak patateslerin a* değerleri önemli bir değişim göstermezken, Desiree çeşidinde azalma devam etmiştir (Çizelge 4.36, Şekil 4.11).

Çizelge 4.36. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca parmak patates a* (kırmızılık) değerleri değişimi

Çeşitler	30	60	90	120	Ort.
Alegria	1.32	-2.60	-2.49	-3.76	-1.88 a
Desiree	-0.43	-3.25	-4.03	-5.05	-3.20 b
Ort.	0.44 a	-2.93 b	-3.26 c	-4.41 d	
Lsd _{int} : 0.37					

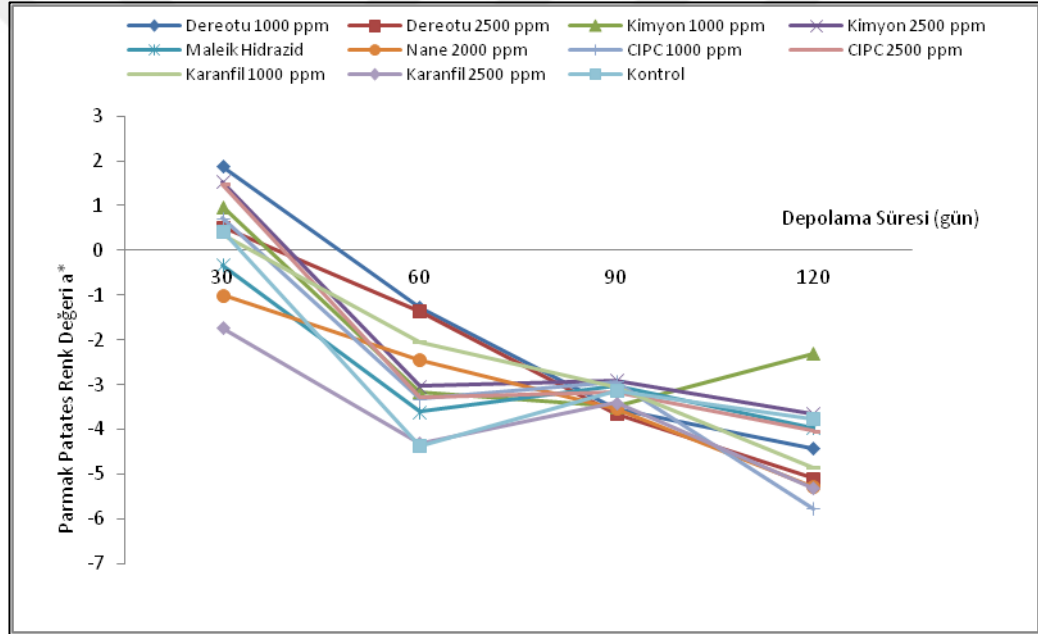


Şekil 4.11. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca parmak patates a* (kırmızılık) değeri değişimi

Hasat öncesi bitki yapraklarına yapılan uygulamalar parmak patateslerin ortalama a* değerlerini önemli derecede etkilemiş, en yüksek ortalama a* değerleri 1000 ppm dereotu ve her iki dozda da yapılan kimyon uçucu yağı uygulamalarından, en düşük ise 2500 ppm karanfil uçucu yağ uygulamalarından elde edilmiştir. Uygulamaların depolama süresine bağlı olarak parmak patateslerin a* değerlerine etkileri de farklılık göstermiştir. En yüksek parmak patates a* değerleri depolamanın 30. gününde 1000 ppm dereotu, 2500 ppm kimyon ve 2500 ppm CIPC uygulamalarında belirlenirken, 60. günde dereotu uçucu yağı ve 1000 ppm karanfil uçucu yağı uygulamalarında saptanmış, 90. günde ise uygulamalar arasında belirgin bir farklılık oluşmamıştır (Çizelge 4.37, Şekil 4.12).

Çizelge 4.37. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların parmak patates a* (kırmızılık) değerlerinin değişimleri

Uygulamalar	30	60	90	120	Ort.
Dereotu 1000 ppm	1.88	-1.27	-3.54	-4.42	-1.83 a
Dereotu 2500 ppm	0.52	-1.36	-3.65	-5.10	-2.39 bd
Kimyon 1000 ppm	0.97	-3.16	-3.49	-2.31	-2.00 ab
Kimyon 2500 ppm	1.53	-3.03	-2.90	-3.65	-2.01 ab
Karanfil 1000 ppm	0.36	-2.04	-3.05	-4.85	-2.39 bd
Karanfil 2500 ppm	-1.73	-4.31	-3.40	-5.31	-3.69 f
Nane 2000 ppm	-1.00	-2.45	-3.54	-5.28	-3.07 e
CIPC 1000 ppm	0.72	-3.32	-2.93	-5.76	-2.82 de
CIPC 2500 ppm	1.48	-3.27	-3.17	-4.03	-2.24 ac
Maleik Hidrazid	-0.32	-3.60	-3.03	-3.96	-2.73 ce
Kontrol	0.43	-4.37	-3.14	-3.77	-2.71 ce
Lsd _{int} : 0.87					

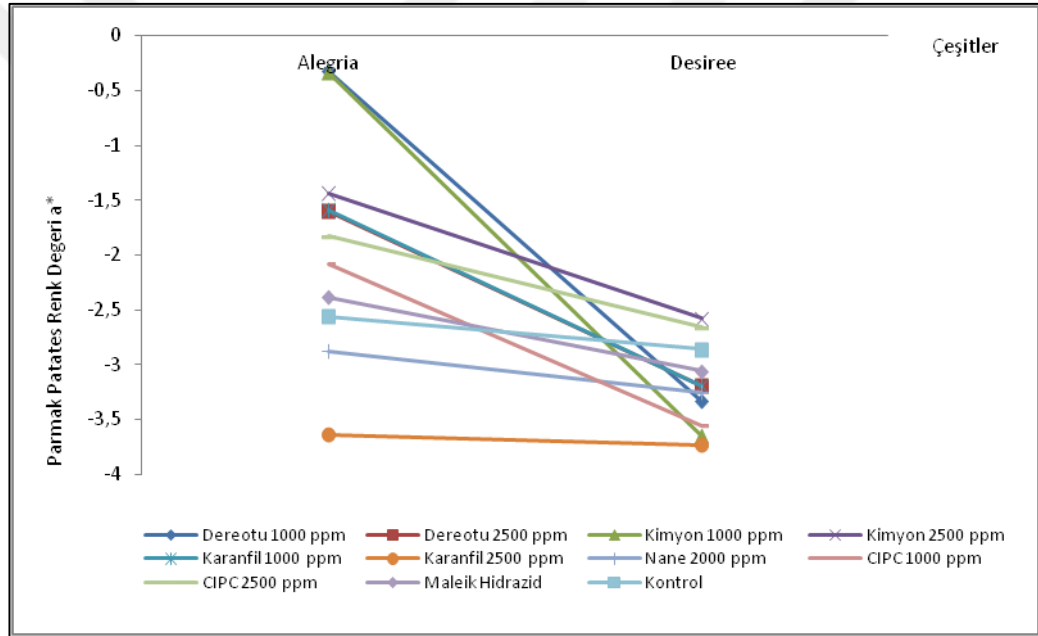


Şekil 4.12. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların parmak patates a* (kırmızılık) değerlerinin değişimi

Patates çeşitlerine ait parmak patateslerin ortalama a* değerleri hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak da önemli derecede değişiklik göstermiştir. Alegria çeşidinde en yüksek a* değeri 1000 ppm dereotu ve kimyon uçucu yağ uygulamalarından elde edilirken, Desire çeşidinde ise kontrol göre, kimyon uçucu yağı ve CIPC uygulamalarının 2500 ppm dozunda parmak patateslerin a* değerleri daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.38, Şekil 4.13).

Çizelge 4.38. Hasat öncesi yapılan uygulamaların patates çeşitlerinin parmak patates a* (kırmızılık) değerlerine etkileri

Uygulamalar	Alegria	Desiree
Dereotu 1000 ppm	-0.33	-3.33
Dereotu 2500 ppm	-1.60	-3.19
Kimyon 1000 ppm	-0.34	-3.65
Kimyon 2500 ppm	-1.44	-2.58
Karanfil 1000 ppm	-1.59	-3.19
Karanfil 2500 ppm	-3.64	-3.73
Nane 2000 ppm	-2.88	-3.25
CIPC 1000 ppm	-2.08	-3.56
CIPC 2500 ppm	-1.83	-2.66
Maleik Hidrazid	-2.39	-3.06
Kontrol	-2.56	-2.86
Lsd _{int} : 0.57		



Şekil 4.13. Hasat öncesi yapılan uygulamalar sonucu patates çeşitlerinin parmak patates a* (kırmızılık) değeri değişimi

4.11.2. Parmak patateslerin b* (sarılık) değeri

Hasat öncesi uçucu yağ ile inhibitör uygulamaları yapılan bitkilerden elde edilen ve kontrollü şartlarda depolanan patates yumrularının parmak patates b* değerlerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.39’de, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise Çizelge 4.40, Çizelge 4.41 ve Çizelge 4.42’de verilmiştir.

Patates yumrularının parmak patates b* değerleri üzerine depolama süresi ve çeşitlerin etkileri ile depolama süresi x çeşit ve çeşit x uygulama interaksyonları istatistiki açıdan önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.39).

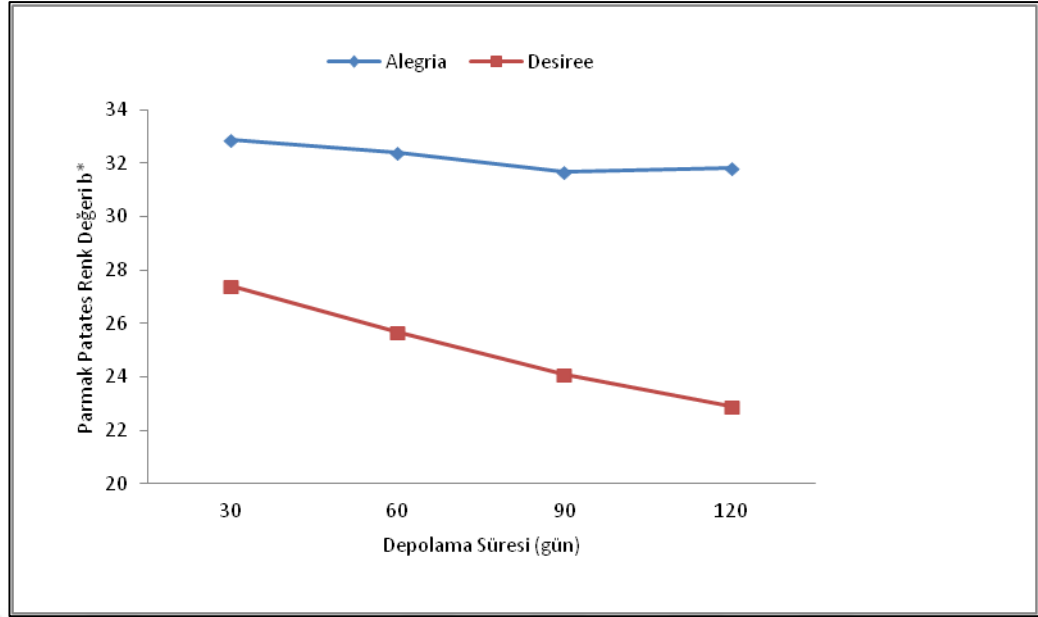
Çizelge 4.39. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların parmak patates b* (sarılık) değerlerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Depolama Süresi (D)	3	310	103	82.6**
Çeşit (Ç)	1	3425	3425	2733**
Uygulama (U)	10	21.3	2.13	1.71
DXÇ	3	99.7	33.2	26.5**
DXU	30	45.4	1.51	1.21
ÇXU	10	94.2	9.42	7.52**
DXÇXU	30	38.1	1.26	1.01
Hata	176	220	1.25	
Genel	263	4255		
VK (%)	3.90			

Alegria çeşidine ait yumruların ortalama parmak patates b* değerleri (32.2) Desiree çeşidinden (25.1) daha yüksek olmuştur. Yumrularda ortalama parmak patates b* değerleri depolama devresi boyunca sürekli azalmış, depolamanın 30. gününde ortalama 30.1 olarak ölçülen parmak patates b* değerleri 120. günde 27.3'e düşmüştür. Çeşitlerin depolama süresine de bağlı olarak parmak patates b* değerleri farklılık göstermiştir. Alegria çeşidine ait parmak patateslerin b* değerleri depolamanın 60. gününe kadar önemli oranda değişmemiş, 90. günde azalmış daha sonra ise sabit kalmıştır. Desiree çeşidinde ise parmak patateslerin b* değerleri depolama süresi boyunca azalma göstermiştir (Çizelge 4.40, Şekil 4.14).

Çizelge 4.40. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca parmak patates b* (sarılık) değerleri değişimi

Çeşitler	30	60	90	120	Ort.
Alegria	32.9	32.4	31.7	31.8	32.2 a
Desiree	27.4	25.7	24.1	22.9	25.1 b
Ort.	30.1 a	29.1 b	27.9 c	27.3 d	
Lsd _{int} : 0.54					



Şekil 4.14. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca parmak patates b* (sarılık) değerleri değişimi

Hasat öncesi bitki yapraklarına yapılan uygulamaların parmak patateslerin ortalama b* değerleri üzerine etkileri önemli bulunmamıştır. Uygulamaların depolama süresine bağlı olarak da parmak patates b* değerlerine etkileri benzerlik göstermiş, tüm uygulamalarda da parmak patates b* değerleri depolama süresi boyunca genellikle azalma eğiliminde olmuştur (Çizelge 4.41).

Çizelge 4.41. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların parmak patates b* (sarılık) değerlerinin değişimleri

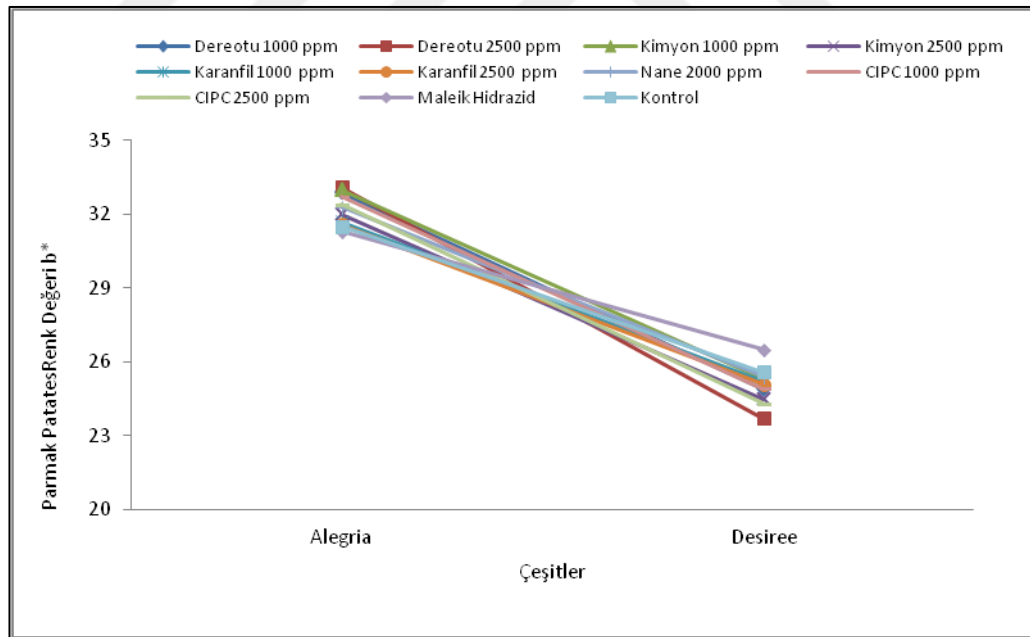
Uygulamalar	30	60	90	120	Ort.
Dereotu 1000 ppm	30.6	29.6	27.9	27.3	28.9 ab
Dereotu 2500 ppm	30.5	29.7	26.8	26.5	28.4 b
Kimyon 1000 ppm	30.3	29.4	28.5	28.2	29.1 a
Kimyon 2500 ppm	29.4	28.5	27.5	27.6	28.2 b
Karanfil 1000 ppm	29.7	29.2	27.5	27.5	28.4 ab
Karanfil 2500 ppm	29.4	29.1	27.4	27.4	28.3 b
Nane 2000 ppm	30.4	29.1	27.9	27.9	28.8 ab
CIPC 1000 ppm	30.7	29.2	28.9	26.5	28.8 ab
CIPC 2500 ppm	30.2	28.6	28.2	26.5	28.4 b
Maleik Hidrazid	30.2	29.2	28.2	28.1	28.9 ab
Kontrol	30.3	28.4	28.3	27.3	28.6 ab

Patates çeşitlerinin ortalama parmak patates b* değerleri hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak önemli derecede değişiklik göstermiş, en yüksek parmak patates b* değerleri Alegria çeşidinde dereotu ve nane ile 1000 ppm kimyon uçucu

yağı ile CIPC uygulamalarında, Desiree çeşidinde ise MH ve kontrol uygulamalarında saptanmıştır. Desiree çeşidinde 2500 ppm dereotu ve kimyon uçucu yağları ile CIPC uygulamalarında parmak patates b* değerleri kontrolden düşük olmuştur (Çizelge 4.10, Şekil 4.15).

Çizelge 4.42. Hasat öncesi yapılan uygulamaların patates çeşitlerinin parmak patates b* (sarılık) değerlerine etkileri

Uygulamalar	Alegria	Desiree
Dereotu 1000 ppm	32.9	24.9
Dereotu 2500 ppm	33.1	23.7
Kimyon 1000 ppm	33.0	25.3
Kimyon 2500 ppm	32.0	24.5
Karanfil 1000 ppm	31.7	25.2
Karanfil 2500 ppm	31.6	25.1
Nane 2000 ppm	32.3	25.4
CIPC 1000 ppm	32.7	24.9
CIPC 2500 ppm	32.4	24.3
Maleik Hidrazid	31.3	26.5
Kontrol	31.5	25.6
Lsd _{int} : 0.90		



Şekil 4.15. Hasat öncesi yapılan uygulamalar sonucu patates çeşitlerinin parmak patates b* (sarılık) değerleri değişimi

4.11.3. Parmak patateslerin L* (parlaklık) değeri

Hasat öncesi uçucu yağ ile inhibitör uygulamaları yapılan bitkilerden elde edilen ve kontrollü şartlarda depolanan patates yumrularında parmak patateslerin L* değerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.43’de, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmalar ise Çizelge 4.44, Çizelge 4.45 ve Çizelge 4.46’da verilmiştir.

Patates parmak patateslerinin L* değerleri üzerine depolama süresi, çeşitler ve uygulamaların etkileri ile çeşit x uygulama interaksyonları istatistiki açıdan % 1 seviyesinde, depolama süresi x çeşit interaksyonu ise % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.43).

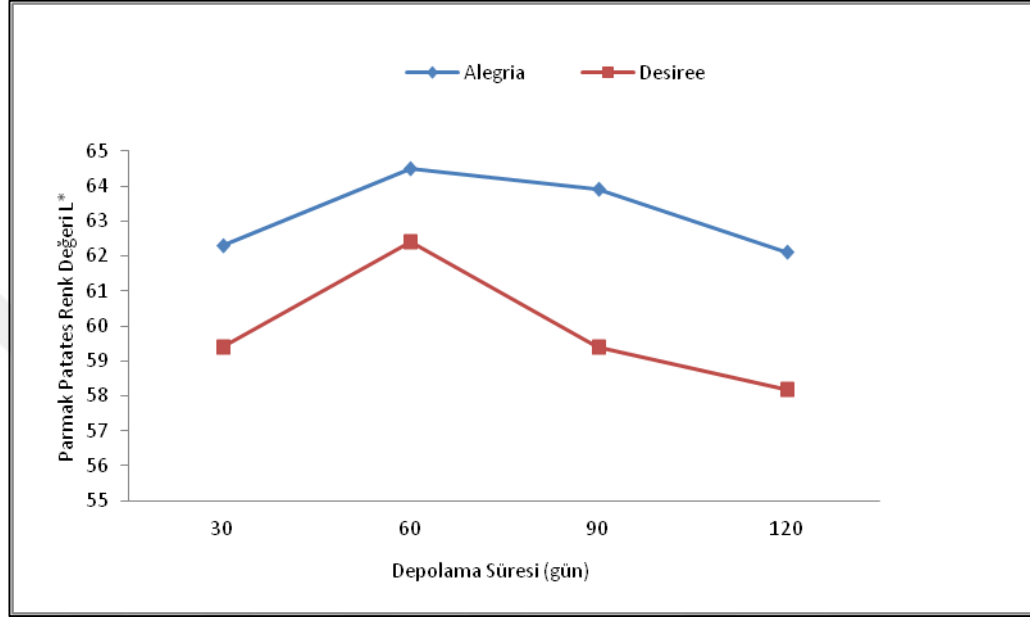
Çizelge 4.43. Hasat öncesi farklı uygulamalar yapılan patates çeşitlerine ait yumruların parmak patates L* (parlaklık) değerlerine ait verilerle yapılan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Depolama Süresi (D)	3	398	132	24.0**
Çeşit (Ç)	1	759	759	137**
Uygulama (U)	10	198	19.8	3.59**
DXÇ	3	56.9	18.9	3.43*
DXU	30	193	6.44	1.16
ÇXU	10	364	36.4	6.58**
DXÇXU	30	101	3.37	0.61
Hata	176	974	5.53	
Genel	263	3046		
VK (%)	3.82			

Alegria çeşidine ait yumruların ortalama parmak patates L* değerleri (63.2) Desiree çeşidinden (59.8) daha yüksek olmuştur. Parmak patateslerin ortalama L* değerleri depolamanın 60. gününe kadar artmış, daha sonra ise önemli derecede azalmıştır. Çeşitlerin depolama süresine bağlı olarak da L* değerlerindeki değişimler önemli olmuş, Alegria çeşidinde depolamanın 60-90. günleri arasında L* değerleri önemli bir değişim göstermezken, Desiree çeşidinde ise aynı dönemde azalmıştır (Çizelge 4.44, Şekil 4.16).

Çizelge 4.44. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca parmak patates L*(parlaklık) değerleri değişimi

Çeşitler	30	60	90	120	Ort.
Alegria	62.3	64.5	63.9	62.1	63.2 a
Desiree	59.4	62.4	59.4	58.2	59.8 b
Ort.	60.8 bc	63.4 a	61.6 b	60.1 c	
Lsd _{int} : 1.14					



Şekil 4.16. Patates çeşitlerinde depolama süresi boyunca parmak patates L* (parlaklık) değerleri değişimi

Hasat öncesi bitki yapraklarına yapılan uygulamalar parmak patateslerin ortalama L* değerlerini önemli derecede etkilemiş, çalışmada en yüksek ortalama L* değerleri karanfil 2500 ppm uçucu yağı uygulamalarından elde edilirken, 2500 ppm CIPC uygulamaları ortalama L* değerinin kontrole göre azalmasına neden olmuştur. Diğer tüm uygulamalar da kontrol ile benzer parmak patates L* değerlerine sahip olmuştur. Uygulamaların depolama süresine bağlı olarak parmak patates L* değerlerine etkileri benzerlik göstermiştir (Çizelge 4.45).

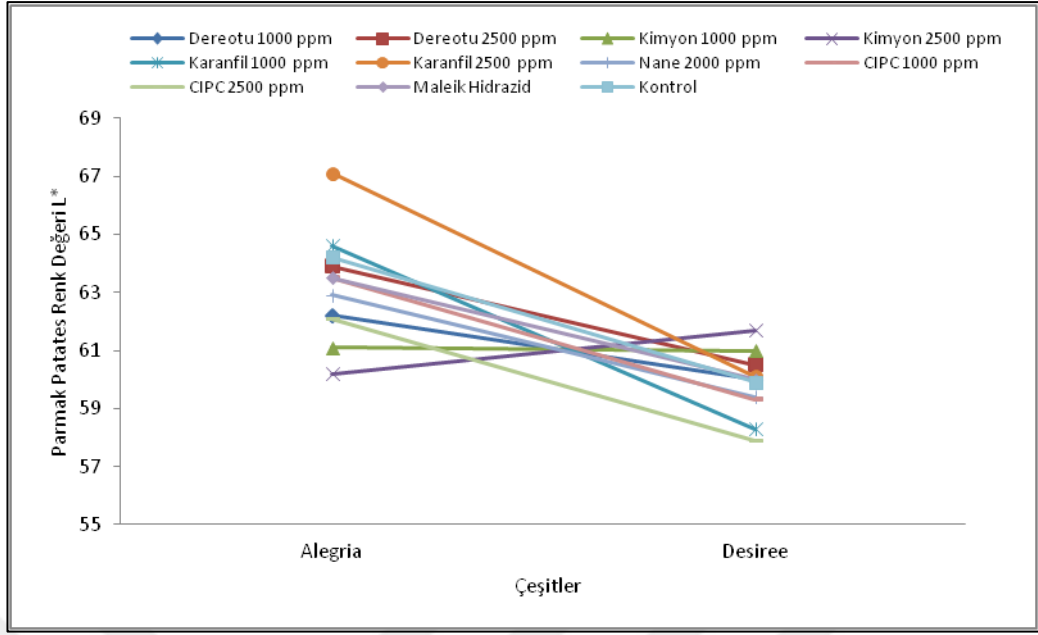
Çizelge 4.45. Hasat öncesi uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumruların parmak patates L* (parlaklık) değerlerinin değişimleri

Uygulamalar	30	60	90	120	Ort.
Dereotu 1000 ppm	60.4	63.3	61.0	59.7	61.1 bc
Dereotu 2500 ppm	60.9	63.0	62.1	62.7	62.2 b
Kimyon 1000 ppm	60.3	62.2	60.6	61.1	61.1 bc
Kimyon 2500 ppm	60.5	62.8	60.5	60.0	61.0 bc
Karanfil 1000 ppm	61.4	62.4	62.1	60.1	61.5 bc
Karanfil 2500 ppm	62.1	66.4	64.2	61.7	63.6 a
Nane 2000 ppm	61.3	61.7	61.2	60.5	61.2 bc
CIPC 1000 ppm	60.2	65.6	61.2	58.5	61.4 bc
CIPC 2500 ppm	59.2	63.6	60.5	56.7	60.1 c
Maleik Hidrazid	61.4	63.2	61.8	60.7	61.8 b
Kontrol	61.8	63.6	63.1	59.8	62.1 b

Patates çeşitlerinin ortalama L* değerleri hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak da önemli derecede değişiklik göstermiş, en yüksek L* değerlerine Alegria çeşidinde karanfil 2500 ppm uçucu yağ uygulamasında, Desiree çeşidinde ise 1000 ve 2500 ppm kimyon ve dereotu, 2500 ppm karanfil uçucu yağları ile MH ve kontrol uygulamalarında saptanmıştır. Desiree çeşidinde 2500 ppm CIPC uygulamaları, Alegria çeşidinde ise 1000 ve 2500 ppm kimyon ile 1000 ppm dereotu uçucu yağları ve 2500 ppm CIPC uygulamaları L* değerinin kontrole göre azalmasına neden olmuştur (Çizelge 4.46, Şekil 4.17).

Çizelge 4.46. Hasat öncesi yapılan uygulamaların patates çeşitlerinin parmak patates L* (parlaklık) değerlerine etkileri

Uygulamalar	Alegria	Desiree
Dereotu 1000 ppm	62.2	60.0
Dereotu 2500 ppm	63.9	60.5
Kimyon 1000 ppm	61.1	61.0
Kimyon 2500 ppm	60.2	61.7
Karanfil 1000 ppm	64.6	58.3
Karanfil 2500 ppm	67.1	60.1
Nane 2000 ppm	62.9	59.4
CIPC 1000 ppm	63.5	59.3
CIPC 2500 ppm	62.1	57.9
Maleik Hidrazid	63.5	60.0
Kontrol	64.2	59.9
Lsd _{int} : 1.90		



Şekil 4.17. Hasat öncesi yapılan uygulamalar sonucu patates çeşitlerinin parmak patates L* (parlaklık) değerleri değişimi

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmada Alegria çeşidinin birim alan yumru verimi Desiree çeşidinden daha yüksek olarak bulunmuştur. Bu durum, çeşitlerin genetik özelliklerine bağlı olarak verim potansiyellerinin farklı olmasından kaynaklanmıştır. Patateste yumru verimi büyük ölçüde genotipik farklılığa bağlı olmakla birlikte yetiştirildiği bölgenin iklim faktörleri de verim üzerine önemli etki göstermektedir. Farklı patates çeşitlerinin lokasyonlara da bağlı olarak verim farklılıkları gösterdiği birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Şanlı vd., 2012; Özcan vd., 2019). Hasat öncesi yapılan kimyon ve 1000 ppm dereotu uçucu yağı uygulamaları çeşitlerin yumru verimlerini önemli derecede arttırmıştır. Bu durumun kimyon ve dereotu uçucu yağlarını oluşturan bazı bileşenlerin (1) abiyotik stres faktörlerine (yüksek sıcaklık, kuraklık, besin maddesi noksanlığı gibi) (2) biyotik stres faktörlerine (fungal ve bakteriyel hastalıklar) karşı toleransı artırma ve (3) bitkide bazı fizyolojik ve biyokimyasal reaksiyonlara etki ederek (enzim aktivasyonu ve klorofil sentezi gibi) fotosentetik aktiviteyi teşvik etmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim, sekonder metabolitlerin bitkilerde antioksidan aktivite, serbest radikalleri bağlayıcı etki ve UV ışınlarını absorbe etme gibi koruyucu rollerinin yanı sıra mikroorganizmalara karşı bitkide savunma mekanizması da oluşturmaktadırlar (Kennedy ve Wightman, 2011). Fitoaleksinler, abiyotik strese veya mikroorganizmalara maruz kaldıktan sonra bitkinin stres şartlarına savunma tepkisi neticesinde sentezlenen düşük molekül ağırlığına sahip antimikrobiyal bileşikler olup (Van Etten vd., 1994; Grayer ve Harborne, 1994), stres şartları altında bitkide fitoaleksinin sentezi artış göstermektedir (Pelicice vd., 2000). Uçucu yağ ve bazı bitkisel ekstrakt uygulamaları sonucu bitkilerde fitoaleksinin üretiminin artış gösterdiği Mazaro vd. (2008) tarafından da bildirilmiştir. Patates bitkisinde yapraklara uçucu yağ uygulamaları ile bazı fungal hastalıkların gelişiminin engellendiği ve birim alan yumru veriminin artış gösterdiği bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Nehal ve El-Mougy, 2009). Diğer taraftan, yüksek dozda yapılan karanfil uçucu yağı ile CIPC uygulamaları verimin azalmasına neden olmuştur. CIPC sentetik sürgün gelişimi engelleyicisi olup tohumluk yumrulara depolama devresinde uygulanmakta ve yumru gözlerinde mitozu engelleyici etki göstermektedir. Yüksek dozda yapraklara uygulanan CIPC'nin yumru verimini azaltması bu kimyasalın herbisidal aktivitesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Karanfil uçucu yağının özellikle yüksek dozda

uygulandığında bitkide fitotoksisiteye neden olduğu düşünülmektedir. Karanfil uçucu yağı yüksek oranda (% 80) eugenol içermekte olup, eugenolün uygulandığı bitkilerde fitotoksisiteye neden olarak herbisidal aktivite gösterdiği bazı araştırmacılar tarafından da bilirlmiştir (Bainard vd. 2006; Meyer vd., 2008; Stoklosa vd. 2012; de Oliveria vd. 2016).

Araştırmada yapılan bazı uygulamalar vejetasyon süresini uzatırken, bazıları kısaltıcı etki göstermiştir. Yüksek dozda uygulanan CIPC herbisidal aktiviteye bağlı olarak bitki gelişimini olumsuz yönde etkilemiş ve bitkilerin erken kurumasına neden olmuştur. Diğer taraftan özellikle kimyon, dereotu ve yüksek dozda karanfil uçucu yağı uygulamaları vejetasyon süresini uzatmıştır. Kimyon ve dereotu uçucu yağlarının klorofil sentezini ve dolayısı ile fotosentetik aktiviteyi arttırarak bitki gelişimini teşvik ettikleri düşünülmektedir. Bu uygulamaların yapıldığı bitkiler daha fazla yeşil aksama sahip olmanın yanı sıra yaprakları da daha geç kurumıştır. Nitekim, kimyon ve dereotu yağı uygulanan bitkilerin yumru verimleri de daha yüksek olarak belirlenmiştir. Yüksek dozda karanfil uçucu yağı uygulanan bitkilerde vejetasyon süresi uzamasına rağmen birim alan yumru verimi önemli derecede azalmıştır. Aynı zamanda, bu uygulamanın yapıldığı bitkilerden alınan yumrulara kabuk olgunluğu henüz tamamlanmadığı ve kabuklarda soyulmalar görülmüştür. Yüksek dozda uygulanan karanfil uçucu yağının muhtemelen strese neden olarak stolon gelişimini arttırıcı etki gösterdiği ve buna bağlı olarak geç oluşan yumrulara kabuk oluşumu için yumruların yeterli zamanı bulamadıkları düşünülmektedir. Karanfil uçucu yağı uygulamalarının bitkide fitotoksisiteye neden olduğu, fotosentez sonucu üretilen asimilatların depo organı olan yumrulara taşınmak yerine fitotoksisitenin azaltılması için bitki savunma sistemleri tarafından kullanıldığı düşünülmektedir. Stres şartları altında birçok bitki türünde fotosentez ürünlerinin savunma sistemi için kullanıldığı ve verimin azaldığı bildirilmiştir (Tasiu, 2019).

Patates yumrularının dormansi süreleri önemli bir genetik özellik olmakla birlikte, yumruların gelişme dönemi, çevresel faktörler ve kültürel uygulamalara da bağlı olabilmektedir (Muthoni vd., 2014). Patates yumrularında dormansi süresinin çeşitlere bağlı olarak değişiklik gösterdiği bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Karadogan vd., 1996; Çalışkan, 2001; Şanlı, 2012, Özcan vd., 2019). Çalışmada dereotu ve nane ile düşük dozlarda uygulanan kimyon ve karanfil uçucu

yağları ve MH dormansi süresini uzatıcı etki göstermiştir. Araştırmada kullanılan kimyon, deretu ve nane uçucu yağları yüksek oranda Karvon içermektedir. Yapılan bazı çalışmalarda karvon bakımından zengin olan kimyon (Cizkova vd., 2000; Silva vd., 2007; Şanlı vd., 2010), nane (Frazier vd., 2004; Song vd., 2004; Elsadr ve Waterer, 2005; Baydar vd., 2009) ve dereotu (Song vd., 2004; Gomez vd., 2010; Şanlı ve Karadoğan, 2019) uçucu yağlarının ya da bitki kısımlarının patatesta sürgün gelişimini geciktirdiği belirtilmiştir. Buna ilave olarak, yüksek oranda eugenol (% 75-80) içeren karanfil tomurcuk uçucu yağının depolanmış patates yumrularında dormansi süresini uzattığı ve Biox-C® adı ile ticari üretiminin yapıldığı bazı araştırmacılar (Song vd., 2004; Elsadr ve Waterer 2005) tarafından da bildirilmiştir. Bu uygulamalar depolama devresinde yapıldıklarında dormansi süresini depolama sıcaklığına da bağlı olarak 1-4 ay süre ile uzatabilmektedir. Çalışmada uçucu yağların bitki yapraklarına yapılımları ile dormansi süresi 12 güne kadar uzamıştır. Dormansi süresinde gerçekleşen bu durumun (1) yapraklara uygulanan uçucu yağların yumrulara taşınması (2) uçucu yağların bitkilerde bazı hormonal süreçlere etkilemek suretiyle yumru olgunlaşmasına etki etmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yüksek dozda karanfil uçucu yağı uygulamalarında dormansi süresinin kısalması, yumrularda henüz kabuk olgunluğunun tamamlanmamış olmasından ileri gelmektedir. Kabuk olgunluğu, yumrularda ABA birikimi ile birlikte olmaktadır. Karanfil uygulamalarının yumrularda yeterli ABA birikimine engel olduğu ve bu nedenle dormansinin erken kırıldığı düşünülmektedir. Yumru dormansisi GA_3/ABA dengesine bağlı olup, bu dengenin ABA'nın aleyhine bozulması gözlerin uyanmasına neden olmaktadır (Zubko vd., 2005; Destefano-Beltran vd., 2006; Daniels-Lake ve Prange, 2007). Bahsedilen her iki büyüme düzenleyici madde de sekonder metabolitler terpenler grubunda yer almaktadır. Dışarıdan farklı terpenoid (uçucu yağlar gibi) uygulamaları ile bitkilerde sentezlenen terpen miktarlarının değişebildiği bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Foroutan Nia vd., 2016). Bunun yanı sıra, uçucu yağ uygulamaları ile bitkilerde bazı hormonların seviyelerinde değişiklik olabildiğini bildiren çalışmalar da mevcuttur (Dehghani Bidgoli vd., 2019).

CIPC, depolanmış yumrulara aerosol formunda, taze tüketilen dondurulmuş patateslere ise ambalajlama öncesi emülsiyon formunda uygulanmakta ve sürgün gelişimini önemi ölçüde engellemektedir. Yapılan birçok araştırmada CIPC

uygulamalarının sürgün gelişimini engelleyerek dormansi süresini önemli derecede uzattığı (Kerstholt vd., 1997; Kleinkopf vd., 2003; Mehta ve Ezekiel 2003) ve depolama süresi ile kullanılan çeşide bağlı olarak CIPC uygulanan yumrulara depolama devresi sonunda sürgün veren yumru oranının % 0-10 arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Kleinkopf vd. 1997; Mehta vd., 2010; Lu vd., 2011). Çalışmada CIPC uygulamaları bitki yapraklarına yapılmış olup, dormansi süresine herhangi bir etkisi gözlenmemiştir. Bu durum, yapraktan uygulanan CIPC'nin yumrulara taşınmadığını ve doğrudan yumru gözlerine temas etmesi ile dormansi süresine etki ettiğini göstermektedir.

RNA'nın primidin bazı olan urasil'in izomeri olan MH, RNA içerisine dahil olarak mitozda hücre bölünmesini engellemek suretiyle sürgün gelişimi üzerine etki göstermektedir (Cremlyn, 1978). Sürgün gelişiminin başarılı bir şekilde engellenebilmesi açısından MH'in uygulama zamanına ve dozuna dikkat edilmesi gerekmektedir. Geç yapılan uygulamalarda yumruya taşınan MH miktarı az olacağından beklenen etki görülemeyeceği gibi, erken yapılan uygulamalarda da ciddi verim kayıpları ortaya çıkabilmektedir (Wiltshire ve Cobb, 1996). Çalışmada MH uygulamaları ile dormansi süresi yaklaşık 18-20 gün kadar uzamıştır. Bu değer, MH uygulamalarından beklenen değer (1-2 ay) altındadır. Bu durumun, MH'in uygulanmasında biraz geç kalındığı ve yeterli miktarda aktif maddenin yumruya taşınmadığından kaynaklandığı sanılmaktadır. Konu ile ilgili olarak, hasattan 30-45 gün önce yapılan MH uygulamaları ile yumruların dormansi sürelerinin önemli ölçüde uzatılabildiği bildirilmiştir (Caldız, 2001; Song vd., 2009; Kılıç vd., 2016; Harper, 2019).

Çalışmada yapılan uygulamaların sürgün uzunluğuna etkileri farklı olmuştur. Sürgün uzunluğu bakımından uygulamalar arasında gözlenen farklılıkların yumrulara dormansinin uygulamalara bağlı olarak değişik zamanlarda kırılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim, dormansi süresini uzatıcı etki gösteren uygulamalarda sürgün uzunlukları da daha düşük olmuştur. Bulgularımız, patates depolarında dormansi süresini uzatmaya yönelik yapılan uygulamaların etkinliğine bağlı olarak sürgün uzunluklarının önemli derecede azaldığını bildiren araştırmacıların sonuçları (Song vd., 2004; Elsadr ve Waterer, 2005; Silva vd., 2007) ile uyum göstermektedir. Patates yumrularında dormansinin kırılmasından sonra

sürgün gelişimi başlamakta ve yumrudan besin maddesi sağlandığı sürece sürgün uzunluğu depolama süresince artmaya devam etmektedir (Şanlı vd., 2010).

Patates yumrularında meydana gelen ağırlık kayıpları depolama süresi boyunca sürekli artış göstermiş, depolama devresi sonunda % 5.8-6.1 arasında gerçekleşmiştir. Patates yumrularının depo sıcaklığı ve nispi nemine bağlı olarak nem kaybetmeleri (Booth ve Shaw, 1981; Rastovski, 1987) ve solunum sırasına şekerlerin parçalanması sureti ile ortaya çıkan kuru madde kayıpları (Pinhero, 2009) yumruların depolama süresince ağırlık kaybetmelerine neden olmaktadır. Uygulamalara bağlı olarak yumru ağırlık kayıplarının farklı olması büyük ölçüde uygulamaların dormansi süresine etkilerinden kaynaklanmıştır. Nitekim, dormansi süresini uzatan uygulamalarda ağırlık kayıpları da daha düşük olmuştur. Yumrularda dormansinin kırılması ile birlikte sürgün gelişiminde gerekli enerjinin sağlanması amacıyla solunum hızının artması ağırlık kayıplarını da arttırmaktadır (Pinhero, 2009). Buna ilave olarak, sürgün yüzeyinin su geçirgenliği bakımından yumru kabuğundan 100-150 kat daha fazla olması (Van Es ve Hartmans, 1987), sürgün yüzeylerinden evaporasyonla kaybolan nem miktarının önemli derecede artmasına neden olmaktadır. Yüksek dozda karanfil uçucu yağı uygulamalarında ağırlık kayıplarının yüksek olması da yumru kabuklarının yeterince olgunlaşmaması ve bu nedenle daha fazla nem kaybetmeleri ile açıklanabilir. Konu ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda, patates yumrularının depo sıcaklığına (Suhag vd., 2006; Raghmi, 2009; Ghazavi ve Houshmand, 2010), deponun nemine ve havalandırma süresine (Chourasia ve Goswami, 2009), kullanılan çeşide (Abeygunawardena vd., 1964) ve sürgün gelişimine (Chourasia ve Goswami, 2009; Şanlı ve Karadoğan 2019) bağlı olarak depolama süresi boyunca sürekli ağırlık kaybettiği, yumru dormansisinin kırılması ile birlikte meydana gelen ağırlık kayıplarının da artış gösterdiği belirtilmiştir (Rastovski, 1987; Şanlı vd., 2010).

Uygulamaların patates yumrularında nişasta oranına etkileri genellikle benzer olmuş, ortalama nişasta oranı sadece 1000 ppm karanfil uçucu yağı uygulamalarında diğer uygulamalardan daha yüksek olmuştur. Depolamanın 90. gününe kadar önemli bir değişim göstermeyen nişasta oranı depo devresi sonunda bir miktar artış göstermiştir. Yumru solunumu için gerekli enerjinin nişastanın şekerlere yıkılması ile sağlandığı ve depolama sırasında nişasta miktarının bir miktar azaldığı bazı araştırmacılar

(Cochrane vd., 1991; Nielsen vd., 1997; Karim vd., 2008) tarafından bildirilmiştir. Bununla birlikte, patates yumrularında kuru maddenin yaklaşık % 70'ini nişasta teşkil etmekte olup (van Es ve Hartmans, 1987a), kuru madde oranında meydana gelen değişimler nişasta oranını da etkilemektedir. Depolama devresi sonlarına doğru sürgün gelişiminin de fazla olması nedeniyle yumrulardan nem kaybının artması kuru madde oranının dolayısıyla da nişasta miktarının oransal olarak artmasına neden olmuştur. Nitekim, çalışmamızda nişasta oranı tayininin yumruların yaş ağırlıkları üzerinden yapılmış olması, nişasta oranında meydana gelen artışın nem kaybından kaynaklandığını göstermektedir. Nişastayı yıkan enzimlerin (amilaz, sukroz sentez ve sukroz fosforilaz) seviyelerinde sürgün gelişiminin başlamasından sonra artış olması (Biemelt vd., 2000), nişastanın dormansi kırıldıktan sonra parçalandığını ve sürgün gelişiminde kullanıldığını göstermektedir (Frommer ve Sonnewald, 1995; Geigenberger vd., 1998). Bu durum, depolama başlangıcından sürgün gelişiminin artış gösterdiği döneme kadar geçen sürede yumruların nişasta miktarlarında önemli bir değişim meydana gelmemesini açıklamaktadır. Bununla birlikte, sürgün gelişiminde gerekli enerjinin sağlanması için depolamanın ilerleyen dönemlerinde nişasta miktarında azalma olması beklenmesine rağmen (Biemelt vd., 2000), çalışmada artış gözlenmiştir. Sürgün gelişiminde kullanılmak üzere parçalanan sukroz ve indirgen şekerlerin bir kısmının düşük solunum hızından dolayı tekrar nişastaya dönüşmesi (Rastovski, A. ve van Es., 1987) bulgularımızı destekler niteliktedir.

Desiree çeşidinin indirgen şeker içeriği Alegria çeşidinden daha yüksek olarak bulunmuştur. İndirgen şeker içeriği önemli bir çeşit özelliği olup, özellikle cips endüstrisinde kullanılan çeşitlerde indirgen şeker içeriği daha düşük olmaktadır. Çalışmada kullanılan her iki çeşidin de cipslik olmasına rağmen, Desiree çeşidi Alegria çeşidine göre düşük indirgen şeker içeriği nedeniyle cips endüstrisinde daha fazla tercih edilmektedir. Çalışmada depolamanın 30. gününden sonra indirgen şeker içeriği azalmış ve depo devresi sonuna kadar önemli bir değişim göstermemiştir. Depolama devresi içerisinde yumru solunumunda kullanılmak üzere nişasta sukroza, sukroz ise invertaz enzimi aracılığıyla indirgen şekerlere hidrolize olmakta ve indirgen şeker miktarı artış göstermektedir (Richardson vd., 1990; Zrenner vd., 1996). Bununla birlikte, indirgen şekerler olarak bilinen glikoz ve fruktozun yumrularda dormansinin kırılmasından sonra sürgün gelişimi için kullanılması

(Rezaee vd., 2011) indirgen şeker miktarında azalmaya neden olmaktadır. Bu nedenle depo sıcaklığından bağımsız düşünüldüğünde depolama devresi boyunca yumru indirgen şeker içeriği bir taraftan solunumda kullanılmak üzere nişastanın parçalanması ile artış göstermekte, diğer taraftan sürgün gelişiminde kullanılmak üzere azalarak sürekli dalgalanma göstermektedir. Çalışmada, yumruların dormant durumda kaldığı depo devresi başlarında indirgen şeker içeriği yüksek olarak bulunmuş, bu devreden sonra uygulamalara da bağlı olarak azalma eğiliminde olmuştur. Dormansi depo devresi sonlarına doğru kırıldığı MH uygulamalarında indirgen şeker içeriği 120. günde, dormansinin yaklaşık 90 günde kırıldığı kontrolde ise 90. günde indirgen şeker içeriğinin artış göstermesi, bu durumu açıklar niteliktedir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda patates yumrularında indirgen şeker miktarının depolama süresi boyunca sürekli değişim gösterdiği ve özellikle dormansinin kırılması ile değişimlerin daha belirgin olduğu bildirilmiştir (Matsuura-Endo vd., 2004; Razaee vd., 2011; Şanlı, 2012).

Yumruların toplam çözülebilir kuru madde oranlarındaki değişimler genellikle nişasta oranlarında gerçekleşen değişimlere benzer olmuştur. Patates yumrularında toplam kuru maddenin önemli bir kısmını nişastanın teşkil etmektedir. Patates yumrularında kuru madde oranı, toplam çözülebilir kuru madde oranı, nişasta oranı ve özgül ağırlık değerleri arasında yakın bir ilişki bulunmakta olup, bu değerler genellikle birbiri ile benzer değişimler göstermektedir. Çalışmada nişasta oranını arttırıcı etki gösteren 1000 ppm karanfil uçucu yağı uygulamaları benzer şekilde toplam çözlebilir kuru madde oranının da artmasına neden olmuştur. Depolamanın 60. gününde yumru brix değerleri artmış, daha sonra ise azalma eğiliminde olmuştur. Patates yumrularında nem kaybı depolama devresi başlarında yüksek olmakta, daha sonra ise azalmaktadır. Yumru brix değerinin 30. güne göre 60. günde daha yüksek bulunması, yumru dormansisi kırılıncaya kadar gerçekleşen ağırlık kayıplarının genellikle nem kayıplarından ileri gelmesinden kaynaklanmış olabilir. Depolamanın 60. gününe kadar nem kaybeden yurularda kuru maddenin oransal olarak yükselmesi brix değerlerinin de yüksek olmasına neden olmuştur. Çalışmada yumru dormansisinin genellikle 60. günden sonra kırılmaya başlaması ve dormansinin kırılması ile birlikte kuru madde kayıplarının daha fazla olması 90. ve 120. günlerde yumru brix değerlerindeki azalmayı açıklar niteliktedir.

Yumru sertliği depolama süresi boyunca sürekli azalma göstermiştir. Patates yumrularının depolama devresi boyunca solunum yapmaları ve nem kaybetmeleri sertliğin azalmasına neden olmaktadır. Yumruların sertlik dereceleri depolama süresince nem kayıplarına da bağlı olarak sürekli azalma gösterdiği, meydana gelen azalmanın 12 °C ve üzeri sıcaklıklarda daha fazla olduğu Kaur vd. (2007) tarafından da bildirilmiştir. Uygulamaların yumru sertliğine etkileri dormansi sürelerine etkileri ile benzerlik göstermiştir. Dormansi süresini uzatıcı etki gösteren uygulamalarda aynı zamanda yumru sertliği de daha yüksek olmuştur. Dormansinin kırılması ile birlikte yumrularda kuru madde kayıplarına ilave olarak, sürgün yüzeylerinden daha fazla nem kaybı meydana gelmesi yumru sertliğinin azalmasına neden olmaktadır. Nitekim, yüksek kuru madde içeriğine sahip yumrularda sertlik de daha fazla olmaktadır (Singh vd., 2009). Konu ile ilgili olarak, Afek vd. (2000), 10 C'de sıcaklıkta patates yumrularının sertlik derecelerinin depolama devresi boyunca azaldığını ve bu azalmanın depo nispi nemine bağlı olarak 63-74 N arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Patates yumrularının parmak patates verimleri depolama devresi boyunca sürekli artış göstermiştir. Depolama sürecinde parmak patates veriminin artması, yumruların bu süreçte nem kaybetmelerinden kaynaklanmaktadır. Nem kaybeden yumrularda kuru madde içeriğinin oransal olarak artması parmak patates veriminin de artmasına neden olmuştur. Diğer taraftan, sürgün gelişiminin artış gösterdiği depolamanın son ayında kuru madde tüketiminin fazla olması nedeniyle parmak patates verimi önemli bir değişim göstermemiştir. Uygulamaların parmak patates verimine etkileri ise genellikle brix değerlerine olan etkilerine benzer olmuştur. Çalışmada depolamanın son ayında Alegria çeşidinde parmak patates verimi azalırken, Desiree çeşidinde artmaya devam etmiştir. Bu durum, yumru brix içeriğinde de gözlenmiştir. Desiree çeşidine ait yumrularda dormansinin Alegria çeşidinden önce kırılmaya başlaması ve depolama sonlarına doğru bu yumrularda sürgünlerin çok daha uzun olması (95 mm) yumrularda aşırı nem kaybına ve pörsümelere neden olmuştur. Yumru brix değeri ile kuru madde oranı ve dolayısı ile parmak patates verimi arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Bu nedenle, uygulamalara bağlı olarak brix değerinde gerçekleşen değişimlerin parmak patates veriminde de olması beklenen bir durumdur. Cips verimi yumru nem kaybından önemli ölçüde etkilenmekte (Lulai ve Orr, 1979), nem kaybı ise sürgün gelişimi ile birlikte artış göstermektedir (Kaaber vd., 2001). Patates

yumrularında nem kaybı depo nispi nemine de bağı olarak özellikle depolamanın ilk 2-3 ayı içerisinde çok daha fazla olmaktadır (Chourasia ve Goswami, 2009). Şenol (1970), depolama devresi boyunca yumru özgül ağırlığında meydana gelen artışa paralel olarak cips veriminin de artış gösterdiğini bildirmiştir. Bulgularımıza benzer olarak, cips veriminin kuru madde ve nem içeriğindeki azalmaya bağı olarak artış gösterdiği birçok araştırmacı tarafından da belirtilmiştir (Lulai ve Orr, 1979; Karadoğan, 1994; Shaheen vd., 1995).

Alegria çeşidine ait yumruların parmak patateslerinde L^* (parlaklık) ve b^* (sarılık) değerleri Desiree çeşidinden daha yüksek olarak bulunmuştur. Alegria çeşidi yumru et rengi bakımından sarı kategoride yer alırken, Desiree çeşidinde et rengi beyaza yakındır. Bu nedenle, b^* sarılık değerleri bakımından çeşitler arasında oluşan fark yumruların et renginden kaynaklanmaktadır. Parmak patateslerin L^* değerleri depolama devresi boyunca değişkenlik gösterirken, a^* (kırmızılık) ve b^* değerleri azalmıştır. Cipslerin a^* değeri, cips kalitesinin belirlenmesinde kullanılan önemli kalite parametrelerinin başında gelmekte ve kızartma işleminden sonra cipslerin koyu renk alması (a^* değerinin yüksek olması) cips kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (Coffin vd., 1987). Özellikle düşük sıcaklıkta depolanan yumrulara indirgen şeker birikimi artmakta ve kızartma sırasında indirgen şekerlerin yumru hücrelerindeki serbest aminoasitlerle reaksiyona girmesi (Maillard reaksiyonu) sonucu cips rengi koyulaşmaktadır (Chuda vd., 2003; Ohara vd., 2005). Parmak patates a^* değerinin indirgen şeker içeriğine bağı olarak değişim göstermesi ve çalışmada yumru indirgen şeker içeriklerinin depolama devresi boyunca azalması, parmak patateslerin a^* değerlerinin de azalmasına neden olmuştur. İndirgen şeker içeriği yüksek olan yumrulara cips renginin koyulaştırıcı bir çok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Mazza vd., 1991; Sinha vd., 1992; Ohara vd., 2005). Uygulamaların parmak patates a^* değerine etkileri de farklı olmuş, özellikle 2500 ppm karanfil uçucu yağı uygulamaları parmak patateslerde L^* değeri ile yeşil rengi arttırmıştır. Bu durum, bu uygulamanın yapıldığı yumrulara kabuk olgunluğunun az olmasına bağı olarak gerek depolama devresinde yapılan ölçümler sırasında gerekse kızartma sırasında ışığa maruz kalan yumrulara yeşil renk oluşumuna neden solanin birikiminden kaynaklanmış olabilir. Parmak patates rengi değerlerinde (L^* a^* b^*) belirlenen bu farklılıkların yumrulara depolama devresinde gerçekleşen lipid oksidasyonundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Proteinlerde bazik grupların

varlığında, lipit oksidasyonundan üretilen karbonillerin aldol yoğunlaşması katalize olabilmekte ve cipslerde kahverengi/koyu pigmentlerin oluşmasına neden olabilmektedir (Lee ve Pangloli, 2013).

Patates yumrularının uzun süre sağlıklı bir şekilde depolanabilmesi için yumrulara sürgün gelişiminin engellenmesi ve kalite kayıplarının en aza indirilmesi oldukça önemlidir. Patateste sürgün gelişimi düşük sıcaklıklarda (2-4 °C) depolama ile veya farklı sentetik inhibitörler kullanılarak engellenebilmektedir. Kimyasal uygulamalarının insan ve çevre sağlığını tehdit eden kalıntı bırakma riski taşıması ve kimyasal uygulanan yumruların tohumluk özelliklerini kaybetmesi nedeni ile bu inhibitörlerin kullanımı kısıtlanmaktadır. Son zamanlarda yüksek sıcaklıklarda sürgün gelişiminin engellenmesinde alternatif doğal bileşiklerin kullanım olanakları üzerine ilgi artmış ve yapılan çalışmalarda Karaman kimyonu (*Carum carvi* L.) tohumlarında bulunan S-(+)-Karvon'un patateste sürgün gelişimini engelleyici etki gösterdiği saptanmıştır.

En uzun dormansi süreleri 1000 ppm karanfil ve kimyon ile 2500 ppm dereotu ve nane uçucu yağları ile her iki çeşitte de MH uygulamalarından elde edilmiştir. Bu sonuç çalışmada kullanılan kimyon, dereotu ve nane uçucu yağları önemli oranda Karvon içermesi ile ilişkilendirilmektedir. Kimyon uçucu yağı uygulaması ile yumru veriminde yaklaşık % 17 artış gerçekleşmiştir. Uçucu yağların içinde bulundurduğu bazı bileşiklerin fotosentetik aktiviteyi teşvik etmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Patates yumrularında meydana gelen ağırlık kayıpları depolama süresi boyunca devamlı artış göstermiştir. Nitekim, dormansi süresini uzatan uygulamalarda ağırlık kayıpları da daha az olmuştur. Yüksek dozda karanfil uçucu yağı uygulamalarında ağırlık kayıplarının fazla olması da yumru kabuklarının yeterli oranda olgunlaşmaması ve bu nedenle daha fazla nem kaybetmelerinden kaynaklanmaktadır. Ülkemizde üretilen patatesin büyük bir oranının sıcaklık kontrolünün olmadığı mağara ve kiler gibi yapılarda depolandığı düşünüldüğünde, kimyon, dereotu ve nane uçucu yağı uygulamaları ile depo kayıplarının da önemli ölçüde azaltılabileceği düşünülmektedir. Çalışmada depolamadan bir ay sonra patateslerin indirgen şeker içeriği azalmış ve depo devresi sonuna kadar önemli bir değişim göstermemiştir. Konu ile ilgili yapılan birçok çalışmada patates yumrularında indirgen şeker miktarının depolama süresi boyunca sürekli değişim

gösterdiği ve özellikle dormasının kırılması ile değişimlerin daha belirgin olduğu bildirilmiştir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, çalışmada kullanılan uçucu yağ ve sentetik inhibitörlerin hasat öncesi uygulanmalarının hem bitki gelişimi ve verimini hem de yumruların depolama devresinde dormansi süreleri ile kalitelerini önemli derecede etkiledikleri anlaşılmıştır. Depo devresinde uygulandığında sürgün gelişimini uzun süre engelleyen CIPC'nin hasat öncesi uygulanması ile bu etkisini göstermediği saptanmıştır. Depo devresinde uygulandıklarında dormansi süresini yaklaşık 1-4 ay kadar uzatan uçucu yağların ise hasat öncesi uygulanmaları ile bu süre ancak 2 hafta kadar olmuştur. Dormansi süresinde gerçekleşen bu artış bile yumruların ağırlık ve kalitelerinde meydana gelen kayıpları önemli ölçüde azaltmıştır. MH'in sentetik inhibitör olması ve uygulama dönem ve dozunun ayarlanamadığı durumlarda ortaya çıkabilecek sorunlar göz önüne alındığında, özellikle karanfil ve dereotu uçucu yağlarının hasat öncesi uygulanmaları patatesten dormansi süresinin uzatılması ve yumru kalitesinin korunması açısından farklı bir alternatif yaklaşım sunmaktadır. Karanfil ve dereotu uçucu yağlarının farklı dönemlerde ve değişik dozlarda uygulanmaları ile daha iyi sonuçların alınabileceği, bu nedenle yürütülen çalışmanın ileride yapılacak çalışmalara yol gösterici olduğu düşünülmektedir.

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. (Son Erişim Tarihi: 22.03.2012).
- Afek, U., Orenstein, J. & Nuriel, E. (2005). Using HPP(Hydrogen Peroxide Plus) to inhibit potato sprouting. Department of Postharvest Science of Fresh Produce, Gilat Experiment Station, Pp. 1-7.
- Afek, U., Orenstein, J. & Nuriel, E. (2000). Using the tabor atomizer system to maintain weight and firmness in stored potato tubers. *Amer. J. of Potato Res.* 77, 203-205.
- Akgül, M. & Başayığit, L. (2005). Süleyman Demirel Üniversitesi çiftlik arazisinin detaylı toprak etüdü ve haritalanması. Süleyman Demirel Üniversitesi *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(3), 54-63.
- Alamshahi, L., Nezhad, M.N., Panjehkeh, N., Sabbagh, S.K. & Sadri, S. (2012). Antibacterial effects of some essential oils on the growth of *pectobacterium carotovorum* subsp. *Carotovorum*, *The 8th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology*, 170-176.
- Anonim (2004). T.C. Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma Ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara. (Son Erişim Tarihi: 02.01.2012).
- Anonim (2009). Türkiye İstatistik Kurumu Sektör Kayıtları. <Http://Www.Tuik.Gov.Tr>. (Son Erişim Tarihi: 22.03.2016).
- Anonim (2013). Türkiye İstatistik Kurumu Merkezi Dağıtım Sistemi. <Https://Biruni.Tuik.Gov.Tr/Medas/?Kn=104&Locale> (Son Erişim Tarihi:25.03.2016).
- Anonim (2018). FAO. Production quantities of potatoes by country. Average 1991 – 2018. 2018; Available From: <Http://Www.Fao.Org/Faostat/En/#Data/QC/Visualize> (Son Erişim Tarihi: 22.05.2020).
- Anonim (2019). Türkiye İstatistik Kurumu, Tedarik Sektörü Kayıtları, <Www.Tuik.Gov.Tr>. (Son Erişim Tarihi: 22.05.2020).
- Anonymous (2012). Potato sprouts inhibitors. [Http://Www.Umaine.Edu/Unext/Potatoprogram/Pest %20control %20 guide /Sprout-Inhibitors-Section.Pdf](Http://Www.Umaine.Edu/Unext/Potatoprogram/Pest%20control%20guide/Sprout-Inhibitors-Section.Pdf). (Son Erişim Tarihi:22.05.2012).
- AOAC (1994). (Association Of Official Analytical Chemists), Official Methods of Analysis. 16th Ed. Virginia, USA.

- Apan, H. (1973). Bazı önemli patates çeşitlerinde maleic hydrazide'nin (MH-30) mahsüldarlık ve muhafazaya etkilerin üzerine araştırmalar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(3), 22-45.
- Bainard, L.D., Isman, M.B. & Upadhyaya, M.K. (2006). Phytotoxicity of clove oil and its primary constituent eugenol and the role of leaf epicuticular wax in the susceptibility to these essential oils. *Weed Sci.* 54,833–837.
- Baydar, H., Altındal, D. & Karadoğan, T. (2009). Patateste sürgün gelişimi üzerine uçucu yağların etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13 (2), 137-141.
- Beveridge, J.L., Dalziel, J. & Duncan, H.J. (1981). The assessment of some volatile organic compounds as sprout suppressants for ware and seed potatoes. *Potato Res*, 24, 61-76.
- Beveridge, J.L., Dalziel, J. & Duncan, H.J. (1983). Headspace analysis of laboratory samples of potato tubers treated with 1,4 dimethylnaphtalene, karvon, pulegone and citral. *J. Sci. Food Agric.*, 24, 164-168.
- Biemelt, S., Hajirezaei, M., Hentschen, E. & Sonnewald, U. (2000). Comparative analysis of abscisic acid content and starch degradation during storage of tubers harvested of different potato varieties. *Potato Research*, 43, 371-382.
- Booth, R.H. & Shaw, R.L. (1981). Principles of potato storage. International Potato Center, pp.1-105, Lima, Peru.
- Boylston, T.D., Powers, J.R., Weller, K.M. & Yang, J. (2001). Comparison of sensory differences of stored russet burbank potatoes treated with cipc and alternative sprout inhibitors. *American Journal of Potato Research*, 78, 99-107.
- 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., Van, E.A. & Harmants, K.J. (1992). The physics and physiology of storage. in p. m. harris (Ed.), The Potato Crop. London, Chapman And Hall.
- Caldiz, D.O., Fernandez, L.V. & Struik, P.C. (2001). The physiological age of seed potato tubers based on haulm killing date and length of the incubation period. *Field Crops Research*, 69, 69-79.
- Chourasia, M.K. & Goswami, T.K. (2009). Efficient desing, operation, maintenance and management of cold storae. *Journal of Biological Sciences*, 1(1), 70-93.
- Chuda, Y., Ono, H., Yada, H., Ohara, A.T., Matsuro-Endo, C. & Mori, M. (2003). Effects of physiological changes in potato tubers (*Solanum tuberosum* L.)

- after low temperature storage on the level of acrylamide formed in potato chips. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 67, 1188-1190.
- Cizkova, H., Vacek, J., Voldrich, M., Sevcik, R. & Kratka, J. (2000). Caraway essential oil as potential inhibitor of potato sprouting. *Rostlinna Vyroba* 46, 501-507.
- 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.
- Coffin, R.H., Yada, R.Y., Parkin, K.L., Grodzinski, B. & Stanley, D.W. (1987). Effect of low temperature storage on sugar concentrations and chip color of certain processing potato cultivars and selections. *Journal of Food Science*, 52 (3), 639-645.
- Coleman, W.K., Lonergan, G. & Silk, P. (2001). Potato sprout growth suppression by menthone and neomenthol, volatile oil components of *minthostachys*, *satureja*, *bystropogon*, and *mentha* species. *American Journal of Potato Research*, 78, 345-354.
- Cremlyn, R. (1978). Pesticides: preparation and mode of action. Chichester, John Wiley And Sons, Pp, 1-240, New York.
- Çalışkan, M.E. (2001). Farklı olgunlaşma grubuna giren bazı patates çeşitlerinin hatay ekolojik koşullarında ki 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.
- De Oliveiraa, M.S., da Costaa, W.A., Pereirac, D.S., Botelhob, J.R.S., de Alencar Menezesf, T.O., de Aguiar Andraded, E.H., da Silvae, S.H.M., da Silva Sousa Filhoc, A.P. & de Carvalho Junior, R.N. (2016). Chemical composition and phytotoxic activity of clove (*Syzygium aromaticum*) essential oil obtained with supercritical CO₂. *The Journal of Supercritical Fluids*, 118, 185–193.
- Dehghani Bidgoli, R., Azarnezhad, N., Akhbari, M. & Ghorbani, M. (2019). Salinity stress and PGPR effects on essential oil changes in *Rosmarinus officinalis* L. *Agriculture & Food Security* vol. 8, 2.
- Delaplace, P., Brostaux, Y., Fauconnier, M.L. & Du 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.
- Destefano-Beltran, L., Knauber, D., Huckle, L. & Suttle, J. (2006). Chemically forced dormancy termination mimics natural dormancy progression in potato tuber meristems by reducing ABA content and modifying expression of genes

- involved in regulating ABA synthesis and metabolism. *Journal of Experimental Botany*, 57, 2879-2886.
- Dubois, M., Gilles, K. A. & Hamilton, J. K. (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances, *Anal. Chem.*, 28, 350-356.
- El-Mougy, N. (2009). Effect of some essential oils for limiting early blight (*Alternaria solani*) development in potato field. *Journal Of Plant Protection Research*, 49(1), 57-62.
- Elsadr, H. & Waterer, D. (2005). Efficacy of natural compounds to suppress sprouting and fusarium dry rot in potatoes. [Www.usask.ca/Agriculture/PlantSci/Vegetable](http://www.usask.ca/Agriculture/PlantSci/Vegetable). (Son Erişim Tarihi: 22.03.2012).
- Ezzat, A.S., Aml, El-A.A. & Alyaa, T.A. (2016). Using some plant extracts to control of mechanical injured, pest management, increasing productivity and storability of potato (*Solanum tuberosum* L.). *J. plant production*, Mansoura Univ., Vol. 7(8), 801 – 811.
- Foroutan Nia, A., Naghdi Badi, H., Mehrafarin, A., Bahman, S. & Seif Sahandi, M. (2016). Changes in the essential oil content and terpene composition of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) by using plant biostimulants. *Acta agriculturae slovenica*, 107(1), 147–157.
- Fraizer, M.J., Olsen, N.L. & Kleinkopf, G.E. (2004). Organic and alternative methods of potato sprout control in storage. University of Idaho Extension, Accessed At, [Http://Info.Ag.Uidaho.Edu/Pdf/CIS/CIS1120.Pdf](http://Info.Ag.Uidaho.Edu/Pdf/CIS/CIS1120.Pdf). (Son Erişim Tarihi: 16.03.2012).
- Frazier, M.J., Kleinkopf, G.E. & Brandt, T.L. (1998). Effects of spearmint and peppermint oil used as alternative sprout and disease suppressants. *American Journal of Potato Research*, 75, 276.
- Frommer, W. & Sonnewald, U. (1995). Molecular analysis of carbon partitioning in solanaceous species. *Journal of Experimental Botany*, 46, 587-607.
- Geigenberger, P., Hajirezaei, M., Geiger, M., Deiting, U., Sonnewald, U. & Stitt, M. (1998). Overexpression of pyrophosphatase leads to increased sucrose degradation and starch synthesis, increased activities of enzymes involved in sucrose-starch interconversion, and increased levels of nucleotides in growing potato tubers. *Planta*, 205, 428-434.
- Ghazavi, M.A. & Houshmand, S. (2010). Effects of mechanical damage and temperature on potato respiration rate and weight loss. *World Applied Sciences Journal*, 8(5), 647-652.
- Gomez, D., Bobo, G., Arroqui, C. & Virseda, P. (2010). Essential oils as sprouting inhibitor on potatoes tuber. *International Conference on Food Innovation*, Pp. 1-4, Spain.

- Gottschalk, K. & Ezekiel, R. (2006). Depolama. Jai Gopal & S. İçindem. Paul Khurana (Eds.), Patatesin El Kitabı (S. 489-522). New York, ABD, Gıda Ürünleri Basını.
- Grayer, R.J. & Harborne J.B. (1994). A survey of antifungal compounds from higher plants. *Phytochemistry*, 37, 19-42.
- Harper (2019). Efficacy of sprout suppressants either alone or in combination to control sprouting of potato. Agriculture and Horticulture Development, Report No. 2019/1.
- 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 (L), 3-13.
- Hartmans, K.J., Lenssen, J.M. & De Vries, R.G. (1998). Use of talent (Carvone) as a sprout growth regulator of seed potatoes and the effect on stem and tuber number. *Potato Research*, 41, 190-201.
- Honda, S., Takeda, K. & Kakehi, K. (1980). Studies of the structures of the carbohydrate components in plant oligosaccharide glycosides by the dithioacetol method. *Carbohydrate Research*, 73, 135-143.
- Jia, B., Xu, L., Guan, W., Lin, Q., Brennan, C., Yan, R. & Zhao, H. (2019). Effect of citronella essential oil fumigation on sprout suppression and quality of potato tubers during storage. *Food Chemistry*. 284, 254–258.
- Kaaber, L., Brathen, E., Martinsen, B.K. & Shomer, I. (2001). The effect of storage conditions on chemical content of raw potatoes and texture of cooked potatoes. *Potato Research*, 44(2), 153-163.
- Karadoğan, T. & Özer, H. (1997). Patatesin besin değeri ve insan beslenmesi yönünden önemi. Atatürk Üniversitesi, *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28, 306-317.
- Karadoğan, T. (1990). *Farklı gelişme dönemlerinde değişik seviyelerde sulama ve su kesme zamanlarının patatesin verim ve verim unsurlarına etkileri üzerine bir araştırma*. (Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Karadoğan, T. (1994). Bazı patates çeşitlerinin cips ve parmak (kızarmış) patates kalitesi üzerinde bir araştırma. *Atatürk Ü. Zir. Fak. Der.*, 25 (1), 30-38.
- 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.
- 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 harvested and cold stored potatoes. *J. Biosci.*, 16, 95-99.
- Kaul, H.N. & Mehta, A. (1994). Foliar application of maleic hydrazide for improving storability of potatoes under high temperature storage conditions. *Journal of Food Science and Technology (Mysore)* 31(6), 514-516.
- Kaur, A., Singh, N. & Ezekiel, R. (2007). Quality parameters of potato chips from different potato cultivars, effect of prior storage and frying temperatures. *Int. J. Food Prop.* 11(4), 791-803.
- Kennedy, D.O. & Wightman, E.L. (2011). Herbal extracts and phytochemicals: plant secondary metabolites and the enhancement human brain function. *American Society For Nutrition Adv. Nutr.*, 2, 32-50.
- Kersholt, R.P.V., Ree, C.M. & Moll, H.C. (1997). Environmental life cycle analysis of potato sprout inhibitors. *Industrial Crops And Products*, 6, 187-194.
- Kılıç, M. (2016). *Gibberellik asit ve maleik hidrazit uygulamalarının patates (Solanum Tuberosum L.)’te yumru verimi ve dormansi süresi üzerine etkileri.* (Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Kleinkopf, G.E., Brandt, T.L., Frazier, M.J. & Möller, G. (1997). CIPC residues on stored Russet Burbank potatoes, I. Maximum label application. *American Potato Journal*, 74, 107-117.
- Kleinkopf, G.E., Oberg, N.A. & Olsen, N.L. (2003). Sprout inhibition in storage, current status, new chemistries and natural compounds. *Am. J. Of Potato Res.*, 80, 317-327.
- Kumar, S., Khade, H. D., Dhokane, V.S., Behere, A.G. & Sharma, A. (2007). Irradiation in combination with higher storage temperature maintains chip-making quality of potato. *Food Sci. J.* 72, 402.
- Lee Kim, M.S., Ewing, E.E. & Sieczka, J.B. (1972). Effects of chlorpropham (CIPC) on sprouting of individual potato eyes and on plant emergence. *American Journal Of Potato Research*, 49 (11), 420-431.
- Lee, J.H. & Pangloli, P. (2013). Volatile compounds and storage stability of potato chips fried in mid-oleic sunflower oil. *International Journal of Food Properties*, 16, 563–573.
- Lu, Z., Donner, E., Yada, R.Y. & Liu, Q. (2011). Impact of γ -irradiation, CIPC treatment, and storage conditions on physicochemical and nutritional properties of potato starches. *Food Chemistry*, 133(4), 1188-1195.
- Lulai, E.C. & Orr, P.H. (1979). Influence of potato specific gravity on yield and oil content of chips. *American Potato Journal*, 56, 379-390.

- 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.
- Mazaro, S.M., Citadin, I., De Gouvea, A., Luckmann, D. & Guimaraes, S.S. (2008). Induction of phytoalexins in cotyledons of soybean in response to the derivatites of leaf surinan cherry. *Ciencia Rural, Santa Marina*, 38(7), 1824-1829.
- 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.
- Mehta, A. & Ezekiel, R. (2003). Evaluation of non-refrigerated storage methods for short term on-farm storage of potatoes. *J. Indian Potato Assoc.*, 30, 291–300.
- Mehta, A., Singh, B., Ezekiel, R. & Kumar, D. (2010). Effect of CIPC on sprout inhibition and processing quality of potatoes stored under traditional storage systems in india. *Potato Research*, 53, 1-15.
- Meigh, D.F. (1969). Suppression of sprouting in stored potatoes by volatile organic compounds. *J. Sci. Food Agric.*, 20, 159-164.
- Meijer, W.J.M. & Oosterhaven, J. (1994). Karwij, corvon en biologische kiemremming voor aardappelen. D.L.O. Wageningen.
- Meyer, S.L.F., Lakshman, D.K., Zasada, I.A., Vinyard, B.T. & Chitwood, D.J. (2008). Dose-response effects of clove oil from *Syzygium aromaticum* on the rootknot nematode *Meloidogyne incognita*. *Pest Mgt. Sci.*, 64, 223–229.
- Muhoni, J., Kabira, J., Shimelis, H. & Melis, R. (2014). Regulation of potato tuber dormancy: A review. *AJCS*, 8(5), 754 -759.
- Nehal, S. & El-Mougy, N. (2009). Effect of some essential oils for limiting early blight (*Alternaria Solani*) development in potato field. *Department of Plant Pathology*, 49, 57-62, doi: 10.2478/v10045-009-0008-2.
- 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 lewel after frying. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 69(7), 1232-1238.
- Oosterhaven, K., Hartmans, K.J. & Huizing, H.J. (1993). Inhibition of potato (*Solanum tuberosum*) sprout growth by the monoterpene s-karvon, reduction

of 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme a reductase activity without effect on its mrna level. *Journal Of Plant Physiology*, 141, 463-469.

Oosterhaven, K., Hartmans, K.J. & Scheffer, J.J.C. (1995). Inhibition of potato sprout growth by carvone enantiomers and their bioconversion in sprouts. *Potato Research*, 38, 219-230.

Owolabi, M.S., Olowu, A.R., Lajide L., Oladimeji, M.O. Padilla-Camberos, E. & Flores-Fernández, M.J. (2013). Inhibition of potato tuber sprouting during storage by the controlled release of essential oil using a wick application method. *Industrial Crops and Products*, 45, 83– 87.

Özcan, S., Şanlı, A. & Ok, F.Z. (2019). Determination of storage responses and quality changes of some potato solanum tuberosum cultivars during storage. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 7(2), 59–66.

Paterson, D., Wittwer, S.H., Weller, L.E. & Sell, H.M. (1952) The effect of pre-harvest foliar sprays of maleic hydrazide on sprout inhibition and storage quality of potatoes. *Plant Physiology*, 27, 13-142.

Paul, V. & Ezekiel, R. (2006). Sprout suppression of potato tubers stored at 18°C by pre-and postharvest application of sub-lethal doses of glvphosate. *Indian J. Plant Physiol.* , 11, No.3, (N.S.) Pp. 300-305.

Pelicice, F., Dietrich, S. & Bragga, M. (2000). Phytoalexin response of fifteen brazilian soybeans cultivars. *R. Bras. Fisiol. Veg.* 12(1), 45-53.

Peña-Valdivia, C.B. & Ortega-Delgado M.L. (1991). Nonstructural carbohydrate partitioning inphaseolus vulgaris after vegetative growth. *J Sci 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, pp. 339–370.

Plooy, W.D., Regnier, T. & Combrinck, S. (2009). Essential oil amended coatings as alternatives to synthetic fungicides in citrus postharvest management. *Postharvest Biology And Technology*, 53, 117-222.

Raghami, N. (2009). *Distinction of defected potatoes via ultrasonic*. (M.SC. Thesis, Shahrekord Universty)

Rashed, N.M., Gomaa, R.B.A. & Hussien, N.H. (2018). Effect of packaging materials and essential oils on quality and storability of jerusalem artichoke fresh tubers. *J. Plant Production, Mansoura Univ.*, 9(1), 129 – 141.

Rastovski, A. & van Es, A. (1987). *Storage of Potatoes, Post harvest behaviour, storage desing, storage practice*, handling. PUDOC, Wageningen, The Netherlands, 453.

- Rastovski, A. (1987). *Storage of potatoes, post-harvest behavior, store design, storage practice*, handling. PUDOC, Wageningen, The Netherlands, pp. 177-180.
- Reuveni, M., Neifeld, D., Dayan, D. & Kotzer, Y. (2009). BM-608 a novel organic product based on essential tea tree oil for the control of fungal diseases in tomato. *Acta Horticulturae*, 808, 129-132.
- 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.
- Saha A., Gupta R.K. & Tyagi Y.K. (2014). Effects of edible coatings on the shelf life and quality of potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers during storage. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 802 – 809.
- 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.
- Shaheen, G.H., Ahmed, A., Baber, S., Khan, A.R. & Malik, I.A. (1995). Studies on the processing and quality evaluation of potato varieties. Research and development of potato production in Pakistan. *Proceedings of the National Seminar held at NARC*, 23-25 April, 335-343, Islamabad, Pakistan.
- Shukla, S., Pandey, S.S., Chandra, M., Pandey, A., Bharti, N., Barnawal, D., Chanotiya, C.S., Tandon, S., Darokar, M.P. & Kalra, A. (2019). Application of essential oils as a natural and alternate method for inhibiting and inducing the sprouting of potato tubers. *Food Chemistry*. 284, 171–179.
- Silva, M.C.E., Galhano, C.I.C., Moreira, D. & Silva, A.M.G. (2007). A new sprout inhibitor of potato tuber based on carvone/b-cyclodextrin inclusion compound. *J. Incl. Phenom. Macrocycl. Chem.*, 57, 121-124.
- Singh, G., Kapoor, I.P.S. & Pandey, S.K. (2009). Studies on essential oils. Part 7. natural sprout inhibitors for potatoes. *Pesticide Research Journal*, 9, 121-124.
- Sinha, N.K., Cash, J.N. & Chase, R.W. (1992). Differences in sugars, chip color, *specific gravity*, 2, 88-97.
- Soares, I.G.M., Silva, E.B., Amaral, A.J., Machado, E.C.L. & Silva, J.M. (2016). Physico-chemical and sensory evaluation of potato (*Solanum Tuberosum* L.) after irradiation. *Annals Of The Brazilian Academy Of Sciences*, 88(2), 941-950.

- Song, X., Bandara, M., Nash, B., Tanino, K.K., Thomson, J., Pond, J. & Wahap, J. (2009). *Use of essential oils in sprout suppression and disease control in potato storage*. Global Science Books, 95-101.
- Song, X., Neeser, C., Bandara, M. & Tanino, K.K. (2004). Using essential oils as sprout inhibitors and their effects on potato seed tubers performance. Www.Agbio.Ca/Docs/Plant%20Canada%202007%20posterxin%20Song.Pdf. (Son Erişim Tarihi, 14.04.2020).
- 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 Horticulturae*, 177-185.
- Stokłosa, A., Matraszek, R., Isman, M.B. & Upadhyaya, M.K. (2012). Phytotoxic activity of clove oil, its constituents, and its modification by light intensity in broccoli and common lambsquarters (*Chenopodium album*). *Weed Sci*, 60, 607–611.
- Suhag, M., Nehra, B.K., Singh, N. & Khurana, S.C. (2006). Storage behavior of potato under ambient condition affected by curing and crop duration. *Haryana J. Hort. Sci.*, 35, 357-360.
- şanlı A. & Karadoğan T. (2019). Carvone containing essential oils as sprout suppressants in potato *solanum tuberosum* l tubers at different storage temperatures. *Potato Research*, 62(3), 345–360.
- şanlı, A. (2012). *Depo koşullarında patates (Solanum Tuberosum L.) yumrularının sürmesi üzerine karvon içeren uçucu yağların etkisi*. (Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)
- 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.
- şengöl, M. & Keleş, F. (2005). Patatesin fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine depolama şartlarının etkisi. *Gıda*, 30(2), 103-108.
- şenol, S. (1970). Erzurum şartlarında bitki sıklığı ve tohum ağırlığının patatesten 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 Üniversitesi, Yayın, 159, Ziraat Fakóltesi Yayın, 76, Baylan Matbaası, Ankara.
- Tasiu, I. (2019). Stress and defense responses in plant secondary metabolites production. *Biological Research*, vol.52 Santiago.

- van Es, A. & Hartmans, K.J. (1987). *Dormancy, sprouting and sprout inhibition*. In: A., Rastovski, A. van Es (Eds.), *Storage of potatoes*. 114–132, Wageningen, Netherlands.
- 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.
- Van Etten, H.D., Mansfield, J.W., Bailey, J.A. & Farmer, E.E. (1994). Two classes of plant antibiotics: Phytoalexins versus “phytoanticipins”, *Plant Cell*, 6, 1191-1192.
- Vaughn, S.F. & Spencer, G.F. (1991). Volatile monoterpenes inhibit potato tuber sprouting. *Am. Potato J.*, 68, 821-831.
- Vaughn, S.F. & Spencer, G.F. (1994). Antifungal activity of natural compounds against thiabendazole-resistant fusarium sambucinum strains. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 42, 200-203.
- Vokou, D., Vareltzidou, S. & Katinakis, P. (1993). Effects of aromatic plants on potato storage, sprout suppression and antimicrobial activity. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 47, 223-235.
- Wiltshire, J.J.J. & Cobb, A.H. (1996). A review of the physiology of potato tuber dormancy. *Annals Of Applied Biology*, 129, 553-569.
- 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.
- Zubko, E., Machackova, I., Malbeck, J. & Meyer, P. (2005). Modification of cytokinin levels in potato via expression of the *Petunia hybrida* Sho gene. *Transgenic Research*, 14, 615-618.

EKLER

EK A. Çizelgeler

EK B. Fotoğraflar



EK A. Çizelgeler

Çizelge A.1. Patates çeşitlerinde hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca sürgün uzunluğu değişimleri (mm)

Çeşitler	Uygulamalar	Depolama Süresi (gün)				Ort.
		120	130	140	150	
Alegria	Dereotu 1000 ppm	17.8	22.5	28.9	42.3	27.9
	Dereotu 2500 ppm	18.1	23.2	31.1	43.5	28.2
	Kimyon 1000 ppm	20.2	29.0	34.2	45.1	32.1
	Kimyon 2500 ppm	22.0	33.0	36.5	47.9	34.8
	Karanfil 1000 ppm	19.6	25.1	31.7	41.2	29.4
	Karanfil 2500 ppm	22.4	27.8	35.4	47.4	32.4
	Nane 2000 ppm	18.7	23.2	32.1	41.6	28.9
	CIPC 1000 ppm	23.2	33.2	44.3	46.3	36.7
	CIPC 2500 ppm	19.7	43.8	52.4	67.1	45.7
	Maleik Hidrazid	16.4	20.7	25.5	37.1	24.9
	Kontrol	22.3	33.9	44.5	60.0	40.2
Ort.		20.0	28.4	36.1	47.3	33.0 b
Desiree	Dereotu 1000 ppm	30.1	40.2	52.0	95.0	54.3
	Dereotu 2500 ppm	33.2	42.8	54.0	106	59.1
	Kimyon 1000 ppm	40.8	52.3	61.3	99.4	63.4
	Kimyon 2500 ppm	41.3	54.2	61.9	98.5	63.9
	Karanfil 1000 ppm	50.7	65.2	75.4	113	76.2
	Karanfil 2500 ppm	49.3	66.3	74.4	114	76.1
	Nane 2000 ppm	30.1	40.2	52.0	95.0	54.3
	CIPC 1000 ppm	40.1	51.6	60.9	85.5	59.5
	CIPC 2500 ppm	40.5	49.3	59.1	86.3	58.8
	Maleik Hidrazid	32.7	40.0	48.4	75.1	49.1
	Kontrol	40.2	52.6	60.4	86.5	59.9
Ort.		39.0	50.4	60.0	95.1	61.1 a

Çizelge A.2. Patates çeşitlerinde hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca ağırlık kaybı değişimleri (%)

Çeşitle r	Uygulamalar	Depolama Süresi (gün)					Ort.
		30	60	90	120	150	
Alegria	Dereotu 1000 ppm	1.61	2.85	3.94	4.98	5.98	3.87
	Dereotu 2500 ppm	1.68	2.87	3.99	5.02	6.02	3.92
	Kimyon 1000 ppm	1.74	2.81	3.82	4.91	5.92	3.84
	Kimyon 2500 ppm	1.70	2.85	3.79	4.92	5.95	3.84
	Karanfil 1000 ppm	1.41	2.38	3.36	4.42	5.34	3.38
	Karanfil 2500 ppm	1.72	2.91	4.62	5.71	6.91	4.37
	Nane 2000 ppm	1.73	2.73	4.06	4.99	6.06	3.91
	CIPC 1000 ppm	1.78	3.04	4.19	5.38	6.47	4.17
	CIPC 2500 ppm	1.81	3.09	4.23	5.49	6.63	4.25
	Maleik Hidrazid	1.37	2.38	3.51	4.46	5.25	3.39
	Kontrol	1.85	3.11	4.32	5.44	6.55	4.25
	Ort.	1.68	2.82	3.98	5.04	6.10	3.93 a
Desire	Dereotu 1000 ppm	1.88	2.37	3.41	4.36	5.55	3.51
	Dereotu 2500 ppm	1.79	2.22	3.29	4.21	5.40	3.38
	Kimyon 1000 ppm	2.11	2.57	3.69	4.68	6.02	3.81
	Kimyon 2500 ppm	1.93	2.40	3.51	4.54	5.85	3.64
	Karanfil 1000 ppm	1.94	2.45	3.47	4.45	5.58	3.58
	Karanfil 2500 ppm	2.17	2.64	3.72	4.91	6.15	3.92
	Nane 2000 ppm	2.10	2.69	3.84	4.89	6.08	3.92
	CIPC 1000 ppm	2.12	2.68	3.75	4.89	6.13	3.91
	CIPC 2500 ppm	2.04	2.61	3.80	4.95	6.11	3.90
	Maleik Hidrazid	1.74	2.24	3.25	4.23	5.39	3.37
	Kontrol	2.08	2.68	3.86	4.97	6.31	3.98
	Ort.	1.99	2.50	3.60	4.64	5.87	3.72 b

Çizelge A.3. Patates çeşitlerinde hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca nişasta oranı değişimleri (%)

Çeşitler	Uygulamalar	Depolama Süresi (gün)				Ort.
		30	60	90	120	
Alegria	Dereotu 1000 ppm	11.3	11.9	13.0	13.2	12.3
	Dereotu 2500 ppm	11.6	12.4	13.1	12.6	12.4
	Kimyon 1000 ppm	11.9	11.2	11.7	13.2	12.0
	Kimyon 2500 ppm	11.8	11.6	12.0	11.9	11.8
	Karanfil 1000 ppm	13.6	14.3	13.8	13.7	13.9
	Karanfil 2500 ppm	13.8	13.5	14.3	13.3	13.7
	Nane 2000 ppm	12.2	12.7	14.1	13.1	13.0
	CIPC 1000 ppm	12.0	13.1	13.4	13.4	13.0
	CIPC 2500 ppm	12.6	12.8	13.1	13.6	13.0
	Maleik Hidrazid	12.6	12.3	13.6	13.1	12.9
	Kontrol	11.8	13.0	12.3	13.1	12.5
	Ort.	12.3	12.6	13.1	13.1	12.8 a
Desiree	Dereotu 1000 ppm	11.1	11.6	11.4	12.0	11.5
	Dereotu 2500 ppm	10.8	10.3	11.3	12.0	11.1
	Kimyon 1000 ppm	12.0	11.3	11.1	12.2	11.6
	Kimyon 2500 ppm	12.0	11.4	10.5	13.2	11.8
	Karanfil 1000 ppm	11.5	11.7	11.9	13.0	12.0
	Karanfil 2500 ppm	10.6	10.8	11.0	11.5	11.0
	Nane 2000 ppm	11.0	12.0	11.6	11.8	11.6
	CIPC 1000 ppm	11.6	10.3	10.4	10.6	10.7
	CIPC 2500 ppm	10.4	10.1	10.4	10.9	10.5
	Maleik Hidrazid	11.5	10.6	9.9	11.3	10.8
	Kontrol	11.3	11.0	11.2	11.6	11.3
	Ort.	11.3	11.0	10.9	11.8	11.3 b

Çizelge A.4. Patates çeşitlerinde hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca indirgen şeker miktarı değişimleri (mg/100g)

Çeşitler	Uygulamalar	Depolama Süresi (gün)				Ort.
		30	60	90	120	
Alegria	Dereotu 1000 ppm	297	249	285	263	273
	Dereotu 2500 ppm	296	265	233	252	262
	Kimyon 1000 ppm	297	241	266	289	273
	Kimyon 2500 ppm	305	241	254	267	267
	Karanfil 1000 ppm	271	196	209	244	230
	Karanfil 2500 ppm	254	217	175	212	214
	Nane 2000 ppm	296	207	144	205	213
	CIPC 1000 ppm	259	221	235	216	233
	CIPC 2500 ppm	288	226	202	231	237
	Maleik Hidrazid	280	236	250	224	247
	Kontrol	304	208	266	235	253
	Ort.	286	228	229	240	246 a
Desiree	Dereotu 1000 ppm	230	116	91.0	114	138
	Dereotu 2500 ppm	195	104	131	133	141
	Kimyon 1000 ppm	201	132	116	115	141
	Kimyon 2500 ppm	175	84.7	65.0	116	110
	Karanfil 1000 ppm	183	163	110	106	140
	Karanfil 2500 ppm	177	186	154	181	174
	Nane 2000 ppm	194	132	111	106	136
	CIPC 1000 ppm	198	155	95.7	98.3	136
	CIPC 2500 ppm	196	170	131	121	154
	Maleik Hidrazid	171	116	123	214	156
	Kontrol	169	156	157	89.7	143
	Ort.	190	137	117	126	143 b
Lsd _{int} : 53.4						

Çizelge A.5. Patates çeşitlerinde hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca toplam çözülebilir kuru madde oranı değişimleri (% Brix)

Çeşitler	Uygulamalar	Depolama Süresi (gün)				Ort.
		30	60	90	120	
Alegria	Dereotu 1000 ppm	5.73	5.80	5.90	5.60	5.75
	Dereotu 2500 ppm	5.50	5.50	5.73	5.46	5.55
	Kimyon 1000 ppm	5.46	5.50	6.00	5.73	5.67
	Kimyon 2500 ppm	5.40	5.86	5.60	5.43	5.57
	Karanfil 1000 ppm	6.16	6.23	6.06	5.96	6.10
	Karanfil 2500 ppm	6.30	6.66	6.20	6.00	6.29
	Nane 2000 ppm	6.30	6.40	5.80	5.63	6.03
	CIPC 1000 ppm	5.66	6.20	5.80	5.66	5.83
	CIPC 2500 ppm	5.86	6.50	5.90	5.76	6.00
	Maleik Hidrazid	6.20	6.13	5.90	5.36	5.90
	Kontrol	5.66	6.53	5.70	5.56	5.86
	Ort.	5.84	6.12	5.87	5.65	5.87 a
Desiree	Dereotu 1000 ppm	5.20	5.60	5.66	5.96	5.60
	Dereotu 2500 ppm	5.36	5.26	5.56	5.83	5.50
	Kimyon 1000 ppm	5.33	5.43	5.60	5.96	5.58
	Kimyon 2500 ppm	5.26	5.86	5.50	6.13	5.69
	Karanfil 1000 ppm	5.43	5.83	5.53	5.86	5.66
	Karanfil 2500 ppm	5.36	6.20	5.60	5.96	5.78
	Nane 2000 ppm	5.56	5.56	5.53	5.76	5.60
	CIPC 1000 ppm	5.03	6.03	5.13	5.60	5.45
	CIPC 2500 ppm	5.10	5.86	5.43	5.56	5.49
	Maleik Hidrazid	6.06	5.96	5.40	5.96	5.85
	Kontrol	5.16	6.06	5.63	6.13	5.75
	Ort.	5.35	5.79	5.50	5.88	5.63 b

Çizelge A.6. Patates çeşitlerinde hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca yumru sertlik derecesi değişimleri (N)

Çeşitler	Uygulamalar	Depolama Süresi (gün)				Ort.
		30	60	90	120	
Alegria	Dereotu 1000 ppm	36.7	35.1	32.2	28.7	33.2
	Dereotu 2500 ppm	36.1	34.7	32.5	29.7	33.2
	Kimyon 1000 ppm	36.4	34.6	31.7	28.4	32.8
	Kimyon 2500 ppm	36.7	34.8	31.7	28.5	32.9
	Karanfil 1000 ppm	38.6	36.9	33.9	30.9	35.1
	Karanfil 2500 ppm	37.4	34.7	31.1	27.0	32.5
	Nane 2000 ppm	34.8	33.0	30.2	26.5	31.1
	CIPC 1000 ppm	35.2	32.8	29.7	25.8	30.9
	CIPC 2500 ppm	36.2	33.7	30.4	26.4	31.7
	Maleik Hidrazid	36.1	34.8	32.3	29.1	33.1
	Kontrol	33.4	30.8	27.6	24.1	29.0
	Ort.	36.	34.2	31.2	27.8	32.3 b
Desiree	Dereotu 1000 ppm	37.1	35.4	32.2	28.6	33.3
	Dereotu 2500 ppm	36.6	35.4	32.8	29.7	33.6
	Kimyon 1000 ppm	37.0	35.1	32.1	28.3	33.1
	Kimyon 2500 ppm	37.3	35.3	32.5	28.3	33.3
	Karanfil 1000 ppm	37.9	36.1	33.2	29.4	34.1
	Karanfil 2500 ppm	36.6	34.1	30.3	27.1	32.0
	Nane 2000 ppm	36.4	34.4	31.1	27.3	32.3
	CIPC 1000 ppm	36.9	34.2	30.7	27.2	32.2
	CIPC 2500 ppm	37.7	35.0	31.4	27.8	33.0
	Maleik Hidrazid	37.7	36.3	33.6	29.8	34.3
	Kontrol	34.7	32.1	28.5	25.3	30.2
	Ort.	36.9	34.9	31.7	28.1	32.9 a

Çizelge A.7. Patates çeşitlerinde hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca parmak patates verimi değişimleri (%)

Çeşitler	Uygulamalar	Depolama Süresi (gün)				Ort.
		30	60	90	120	
Alegria	Dereotu 1000 ppm	60.0	60.4	63.6	62.5	61.6
	Dereotu 2500 ppm	59.3	59.7	62.3	62.1	60.8
	Kimyon 1000 ppm	59.1	59.4	63.5	62.7	61.1
	Kimyon 2500 ppm	58.9	61.5	62.3	60.9	60.9
	Karanfil 1000 ppm	61.8	62.6	64.0	63.2	62.9
	Karanfil 2500 ppm	62.4	64.5	64.0	63.4	63.6
	Nane 2000 ppm	61.9	62.2	62.7	62.2	62.2
	CIPC 1000 ppm	60.0	62.7	63.1	63.0	62.2
	CIPC 2500 ppm	60.9	63.0	63.4	63.1	62.6
	Maleik Hidrazid	61.4	61.8	63.7	61.9	62.2
	Kontrol	60.2	63.0	62.2	62.3	61.9
	Ort.	60.5	61.9	63.1	62.5	62.0 a
Desiree	Dereotu 1000 ppm	58.1	58.8	62.6	64.0	60.9
	Dereotu 2500 ppm	58.2	58.2	62.3	64.1	60.7
	Kimyon 1000 ppm	58.1	59.1	62.0	64.3	60.9
	Kimyon 2500 ppm	58.3	61.0	61.0	66.1	61.6
	Karanfil 1000 ppm	59.3	60.2	62.0	63.8	61.3
	Karanfil 2500 ppm	58.7	63.3	62.2	64.4	62.2
	Nane 2000 ppm	59.2	59.6	61.1	62.8	60.7
	CIPC 1000 ppm	57.3	61.7	60.2	62.1	60.3
	CIPC 2500 ppm	57.0	61.5	61.4	62.3	60.5
	Maleik Hidrazid	61.2	61.3	61.7	63.8	62.0
	Kontrol	58.0	62.7	62.2	64.5	61.9
	Ort.	58.5	60.7	61.7	63.8	61.2 b

Çizelge A.8. Patates çeşitlerinde hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca parmak patates a* (kırmızılık) değerlerinin değişimleri

Çeşitler	Uygulamalar	Depolama Süresi (gün)				Ort.
		30	60	90	120	
Alegria	Dereotu 1000 ppm	4.27	-0.55	-1.82	-3.25	-0.33
	Dereotu 2500 ppm	1.68	-1.20	-2.17	-4.73	-1.60
	Kimyon 1000 ppm	2.77	-3.07	-2.61	1.54	-0.34
	Kimyon 2500 ppm	2.37	-3.36	-2.83	-1.97	-1.44
	Karanfil 1000 ppm	1.67	-1.35	-2.07	-4.62	-1.59
	Karanfil 2500 ppm	-1.89	-4.25	-3.33	-5.11	-3.64
	Nane 2000 ppm	-1.16	-1.29	-2.55	-5.52	-2.88
	CIPC 1000 ppm	2.41	-2.39	-2.47	-5.87	-2.08
	CIPC 2500 ppm	2.21	-2.02	-2.45	-5.06	-1.83
	Maleik Hidrazid	-0.50	-3.19	-2.49	-3.39	-2.39
	Kontrol	0.68	-1.92	-2.61	-3.39	-2.56
	Ort.	1.32	-2.60	-2.49	-3.76	-1.88 a
Desiree	Dereotu 1000 ppm	-0.50	-1.99	-5.26	-5.60	-3.33
	Dereotu 2500 ppm	-0.63	-1.52	-5.13	-5.47	-3.19
	Kimyon 1000 ppm	-0.82	-3.26	-4.37	-6.17	-3.65
	Kimyon 2500 ppm	0.69	-2.71	-2.98	-5.32	-2.58
	Karanfil 1000 ppm	-0.94	-2.72	-4.02	-5.08	-3.19
	Karanfil 2500 ppm	-1.57	-4.38	-3.46	-5.51	-3.73
	Nane 2000 ppm	-0.50	-3.13	-5.26	-5.60	-3.25
	CIPC 1000 ppm	-0.96	-4.24	-3.40	-5.66	-3.56
	CIPC 2500 ppm	0.76	-4.51	-3.89	-3.00	-2.66
	Maleik Hidrazid	-0.13	-4.00	-3.58	-4.53	-3.06
	Kontrol	0.19	-3.83	-3.66	-4.15	-2.86
	Ort.	-0.43	-3.25	-4.03	-5.05	-3.20 b
Lsd _{int} : 1.23						

Çizelge A.9. Patates çeşitlerinde hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca parmak patates b* (sarılık) değerlerinin değişimleri

Çeşitler	Uygulamalar	Depolama Süresi (gün)				Ort.
		30	60	90	120	
Alegria	Dereotu 1000 ppm	34.5	32.9	32.1	32.1	32.9
	Dereotu 2500 ppm	34.8	33.9	31.6	32.0	33.1
	Kimyon 1000 ppm	33.1	33.2	33.1	32.6	33.0
	Kimyon 2500 ppm	32.8	31.8	31.4	32.0	32.0
	Karanfil 1000 ppm	31.7	32.1	31.4	31.6	31.7
	Karanfil 2500 ppm	31.0	32.4	31.4	31.5	31.6
	Nane 2000 ppm	33.1	32.8	31.8	31.6	32.3
	CIPC 1000 ppm	33.7	32.6	32.6	31.9	32.7
	CIPC 2500 ppm	33.3	32.3	31.9	32.4	32.4
	Maleik Hidrazid	32.0	31.6	30.8	31.0	31.3
	Kontrol	32.4	31.2	31.2	31.3	31.5
	Ort.	32.9	32.4	31.7	31.8	32.2 a
Desiree	Dereotu 1000 ppm	26.7	26.4	23.7	22.6	24.9
	Dereotu 2500 ppm	26.2	25.4	22.0	21.1	23.7
	Kimyon 1000 ppm	27.6	25.6	24.0	23.9	25.3
	Kimyon 2500 ppm	26.0	25.2	23.6	23.2	24.5
	Karanfil 1000 ppm	27.7	26.3	23.5	23.3	25.2
	Karanfil 2500 ppm	27.9	25.7	23.4	23.2	25.1
	Nane 2000 ppm	27.8	25.4	24.1	24.2	25.4
	CIPC 1000 ppm	27.6	25.6	25.3	21.1	24.9
	CIPC 2500 ppm	27.1	25.0	24.5	20.7	24.3
	Maleik Hidrazid	28.4	26.9	25.6	25.1	26.5
	Kontrol	28.1	25.7	25.4	23.3	25.6
	Ort.	27.4	25.7	24.1	22.9	25.1 b

Çizelge A.10. Patates çeşitlerinde hasat öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak depolama devresi boyunca parmak patates L* (parlaklık) değerlerinin değişimleri

Çeşitler	Uygulamalar	Depolama Süresi (gün)				Ort.
		30	60	90	120	
Alegria	Dereotu 1000 ppm	61.4	64.5	62.7	60.1	62.2
	Dereotu 2500 ppm	62.4	63.1	65.0	65.0	63.9
	Kimyon 1000 ppm	60.6	62.2	60.7	60.8	61.1
	Kimyon 2500 ppm	59.8	61.5	59.8	59.6	60.2
	Karanfil 1000 ppm	63.5	64.1	66.0	64.8	64.6
	Karanfil 2500 ppm	64.3	70.0	68.8	65.5	67.1
	Nane 2000 ppm	62.9	63.9	63.0	62.1	62.9
	CIPC 1000 ppm	62.2	67.4	64.2	60.2	63.5
	CIPC 2500 ppm	60.8	65.0	63.7	59.0	62.1
	Maleik Hidrazid	63.2	63.7	64.4	62.9	63.5
	Kontrol	64.4	64.2	65.0	63.5	64.2
	Ort.	62.3	64.5	63.9	62.1	63.2 a
Desiree	Dereotu 1000 ppm	59.3	62.0	59.2	59.3	60.0
	Dereotu 2500 ppm	59.4	62.9	59.1	60.5	60.5
	Kimyon 1000 ppm	60.0	62.2	60.4	61.4	61.0
	Kimyon 2500 ppm	61.1	64.1	61.2	60.4	61.7
	Karanfil 1000 ppm	59.3	60.7	58.1	55.4	58.3
	Karanfil 2500 ppm	60.0	62.8	59.6	57.8	60.1
	Nane 2000 ppm	59.7	59.6	59.5	58.9	59.4
	CIPC 1000 ppm	58.2	63.7	58.3	56.9	59.3
	CIPC 2500 ppm	57.6	62.2	57.4	54.5	57.9
	Maleik Hidrazid	59.6	62.7	59.2	58.6	60.0
	Kontrol	59.2	63.1	61.3	56.1	59.9
	Ort.	59.4	62.4	59.4	58.2	59.8 b

EK B. Fotoğraflar



Şekil B.1. Deneme Tarlasından görüntü



Şekil B.2. Hasat öncesi uygulama yapılan parsellerden görüntü



Şekil B.3. Depolama devresi sonunda sürgün veren yumruların görüntüsü



Şekil B.4. Patateslerin parmak patates verimi ve renk analizi görüntüsü

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Fatma Zehra OK

Doğum Yeri ve Yılı : Ereğli, 1995

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : fhzehraok@gmail.com

Taranmış
Fotoğraf
(3.5cm x 3cm)

Eğitim Durumu

Lise : Karapınar İbrahim Gündüz Anadolu Lisesi, 2013

Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 2017