T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KONYA İLİ KAŞINHANI KASABASINDAKİ HAVUÇ DEPOLARINDA GÖRÜLEN FİTOPATOLOJİK SORUNLAR

Nuran UYSAL

YÜKSEK LİSANS

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Mayıs 2012

KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS

KONYA İLİ KAŞINHANI KASABASINDAKİ HAVUÇ DEPOLARINDA GÖRÜLEN FİTOPATOLOJİK SORUNLAR

Nuran UYSAL

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr.Nuh BOYRAZ

2012, 108 Sayfa

Jüri
Prof.Dr.Nuh BOYRAZ
Prof.Dr.Önder TÜRKMEN
Doç.Dr.Levent ÜNLÜ

Konya ili Kaşınhanı beldesindeki havuç depolarında depolanan havuçlardaki fitopatolojik sorunları ve bunların oranlarını tespit etmek amacıyla 2010 ve 2011 yıllarında bu çalışma yapılmıştır.

Yapılan sürvey ve labratuar incelemeleri sonucunda 2010 ve 2011 yıllarında fitopatolojik olarak sorunlu olan köklerin ortalaması % 15 olarak tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada fitopatolojik olarak sorunlu görülen köklerde ortalama % 22.66 fungal, % 77,45 oranında da fizyolojik kaynaklı sorunlar tespit edilmiştir. Değişik hastalık belirtisi gösteren havuç köklerinden yapılan makroskobik ve mikroskobik incelemeler sonucu cins ve tür düzeyinde 12 adet fungal organizmaya rastlanmıştır. Saptanan fungal organizmalar *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Rhizoctonia* spp., *Sclerotinia sclerotiorum Botrytis cinerea, Mycocentrospora acerina*., *Rhizopus* spp., *Pythium* spp., *Thielaviopsis basicola, Aspergillus* spp., *Ulocladium* sp. ve *Penicillium* spp. olup 2010 yılında en yoğun olarak tespit edilenler, %21 'lik oranla *Fusarium* spp., % 12 oranla *Alternaria* spp., % 10'luk oranla *Sclerotina* spp. olarak belirlenmiştir. 2011 yılında ise % 20 oranında *Fusarium* spp., % 13 oranında *Pythium* spp., en yoğun olarak rastlanan fungal organizmalar olarak tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada depolanan havuçlarda bozulmaya neden olan fizyolojik kökenli 13 adet etken tespit edilmiş olup bunlardan en yaygın olarak belirlenenler ; beneklenme, köklenme ve filizlenme, ağırlık kaybı, acılaşma, soğuk zararı, yaşlanma ve tat değişikliğidir.

Anahtar kelimeler:Beneklenme, *Fusarium* spp., Havuç, Kaşınhanı, Konya.

ABSTRACT

MS/Ph.D THESIS

PHYTOPATOLOGİCAL DİSEASES SET İN CARROT STOCKROOMS İN KAŞINHANI TOWN OF KONYA PROVİNC

Nuran UYSAL

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE / DOCTOR OF PHILOSOPHY IN MECHANICAL ENGINEERING

Advisor:Nuran UYSAL

2012 ,108 Pages
Jury

Prof.Dr.Nuh BOYRAZ
Prof.Dr.Önder TÜRKMEN
Doç.Dr.Levent ÜNLÜ

ABSTRACT

The study was carried out to examine phytopatological diseases and the ratio of the diseases occurred/observed in carrots stocked in carrot depots in Kaşınhanı, Konya.

The average rate of roots with phytopatological diseases has been observed as 15 % from the surveys and laboratory studies carried out in 2010 and 2011. Additionally, it's been observed that 22,66 % of the diseases results from fungal, whereas 77,45 % of the diseases results from physiological problems. From the macroscopic and microscopic observations of the roots having symptoms of different diseases, 12 different fungal organisms have been found. Those mentioned organisms are *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Rhizoctonia* spp., *Sclerotinia sclerotiorum., Botrytis cinerea, Mycocentrospora acerina., Rhizopus* spp., *Pythium* spp., *Thielaviopsis basicola* , *Aspergillus* spp., and *Penicillium* spp. The ranking of mostly found organisms in 2010 are *Fusarium* spp. (21%), *Alternaria* spp. (12%) and *Sclerotina* spp. (10%). In 2011, *Fusarium* spp. (20%) and *Pythium* spp. (13%) have been mostly observed fungal organisms.

In the study, 13 physiological factors causing spoilage of stocked carrots have been observed and spotting, cracking and splitting, weight loss, bitterness, cold weather, aging and taste change have been observed commonly.

Keywords: Spotting, *Fusarium* spp., Carrot, Kaşınhanı , Konya.

ÖNSÖZ

Havuç insan sağlığı için çok özel bir bitkidir. Ülkemiz havuç yetiştirciliği için oldukça uygun bir iklime sahiptir. Konya Türkiye havuç ekiminin çok büyük bir kısmını karşılar, Kaşınhanı beldesi de Konya'daki havuç üretiminin büyük çoğunluğunu. Bu çalışma 2010-2011 yılları arasında Konya-Kaşınhanı'ndaki havuç depolayan soğuk hava depolarındaki karşılaşılan fitopatolojik sorunların incelenmesine yönelik hazırlanmıştır.

Türkiye'de bu bölgede depolanan havuçlarla ilgili bir çalışma olmaması nedeniyle bu konunun seçimini mesleğim gereği ilimizde duyulan ihtiyacı hissederek danışman hocam Prof.Dr.Nuh BOYRAZ'ın da desteği ile belirledik. Bu projenin hazırlanmasında desteklerinden dolayı danışman hocam Prof.Dr.Nuh BOYRAZ'a, labratuar çalışmalarımda bana çok destek olan Yrd.Doç.Dr.Kubilay BAŞTAŞ'a, Arş.Gör.Serkan YEŞİL'e, desteği için eşim Abdi UYSAL'a, sabrı için oğlum M.Kaan UYSAL'a ve arkadaşım Hülya UÇAR'a, yardımları için oda arkadaşlarım Vahit AKGÜL ve İsmail AKGÜL'e ve Mustafa DEMİREL'e teşekkürler...

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **i**

ABSTRACT ..... **ii**

1.G İ R İ Ş **1**

2-KAYNAK ARAŞTIRMASI **5**

3.MATERYAL METOD **13**

3.1 Materyal **13**
3.1.1 Sürvey Alanı 13
3.1.2 Kullanılan kimyasallar 14
3.1.3 Araştırma alanlarının özellikleri 15
Şekil 3.6. Kontrol panelleri **18**
3.2 Metod **24**
3.2.1 Sürvey çalışmaları 24
3.2.2.1 Mikroskobik inceleme 25
3.2.2.1.1 Mikrobiyal izolasyon 25
3.2.2.1.2 İzole Edilen Mikroorganizmaların Tanılanması 25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA **26**
4.1 Sürvey Sonuçları **26**
4.2 Labratuvar Çalışmalarına Ait Sonuçlar **28**
4.2.1 İzolasyon sonuçları 28
4.2.1.1 Kavity çürüklüğü *(Pythium* spp.) 30
4.2.1.2 Siyah çürüklük *(Alternaria dauci- Alternaia radicina)* 32
4.2.1.3 *Rhizoctonia* spp. 35
4.2.1.4 Yumuşak çürüklük (*Sclerotinia sclerotiorum)* 42
4.2.1.5 Kurşuni küf (*Botrytis cinerea)* 46
4.2.1.6 Meyan küfü *(Mycocentrospora acerina)* 49
4.2.1.7 Fusarium kuru çürüklüğü*(Fusarium* spp.*)* 51
4.2.1.8 Kuru siyah çürüklük *(Ulocladium* spp.*)* 54
4.2.1.9 Siyah çürüklük *(Thielaviopsis basicola)* 56
4.2.1.10. İsli çürüklük *(Aspergillus niger)* 57
4.2.1.11. Rhizopus yumuşak çürüklüğü (*Rhizopus* spp.) 59
4.2.1.12 Mavi yeşil çürüklük(*Penicillium* spp.) 62
4.3 Havuçta Fizyolojik Hastalıklar **64**
4.3.1 Soğuk zararı 65
4.3.2 Yarılma ve çatlama 67
4.3.3 Kırılma 68
4.3.4 Yeşil-kırmızı renk oluşumu 69
4.3.5 Filizlenme ve köklenme 69
4.3.6 Acılaşma 71
4.3.7 Renksizleşme ve beyaz kızarıklık 73
4.3.8 Enzimatik esmerleşme 74
4.3.9 Gümüşü renk oluşumu ve pullanma 75
4.3.10 Beneklenme 76
4.3.11.Yaşlanma ve tat değişikliği 76
4.3.12 Öz çürüklüğü 78

4.3.13 Ağırlık kaybı 79
4.4 Depolamada Fitapoatojik Sorunların Artmasına Sebep Olan Nedenler; 79

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 84

5.1 Sonuçlar 84
5.2 Öneriler 87

6.KAYNAKLAR 93

1.G İ R İ Ş

Tarımsal ürünlerdeki kayıplar, üretildiği ülkenin gelişmişlik düzeyine paralel olarak azalmaktadır. Örneğin taze meyve ve sebzelerin hasat sonrası oluşan bozulmaları nedeni ile ileri ülkelerde %5-25 oranında bir kayıp söz konusu iken, bu gelişmekte olan ülkeler için %50 düzeyindedir (Kader 1992). Hasat sonrası bozulmalar nedeni ile oluşan ürün kaybı bazı durumlarda, hasat ile birlikte paketleme, depolama ve taşıma masraflarının da çok olması sebebi ile ürünün bahçedeki toplam değerinin birçok katına ulaşabilmektedir (Eckert 1977; Eckert ve Ogawa ,1985). Yaş sebze ve meyveler, hayvansal ürünler ve su ürünler gibi çabuk bozulabilir tarımsal ürünlerin üretiminden başlanarak tüketimlerine kadar soğuk ortamlârda muhafaza edilmeleri gerekir. Soğukta muhafaza yöntemi ürünlere soğuk uygulanarak solunumlarını yavaşlatmak bu süreç içinde bozulmalarını geciktirmek esasına dayanır.

Havuç yapısı itibarı iler soğuk hava deposunda depolamaya çok uygun bir sebzedir. Havuç, şemsiyegiller (Umbelliferae) familyasının bir üyesi olup, bu aileye dereotu, kimyon, kişniş, rezene gibi yaklaşık 2500 bitki türü dahildir. Kültür havucu ,*Daucus* L.cinsine bağlı olup bu cins çok sayıda yabani formu içermektedir. Anayurdunun Asya, Avrupa ve Kuzey Afrika olduğu savunulan havuç, günümüzde dünyanın pek çok yeri ile Türkiye'de bol bol yetiştirilmektedir. Havuç dünyada ekonomik olarak önemli hem üretildiği alan miktarı ve hem de market değeri açıcısından ilk 10 sebze arasındadır (Rubatzky vd. and Simon 1999).

Kültür havucu, serinden ılımana kadar ortamlarda yetişen ve kökleri yenen bir sebzedir. Yapraklarının boyu yaklaşık 30-35 cm kadar uzar. Birinci yılında toprak altında bulunan ve yenilen etli kökleri ile toprak üstü yaprak ve saplarını geliştirir. İkinci yılında bitkinin çiçek ve tohumları oluşur. Bazı yabani havuçlarla birkaç kültür türünde bitki bir yıllık olarak gelişmekte, aynı yıl içinde bitkinin tüm bölümleri oluşabilmektedir. Bitkinin besin yönünden pek zengin etli, şişkin kökü, çeşitli biçim, renk ve büyüklüklerde olur. Kökün ortasında bulunan ve halk arasında odun denilen özü de çeşitli çaplarda ve özelliklerdedir. Havuç bitkisinin oluklu gövdesi ve dereotununki-ne benzeyen ince yaprakları vardır. Erselik özellikli çiçekleri, 60–100 cm uzunluktaki sapın ucunda şemsiye biçiminde oluşur. Beyaz ya da ender olarak yeşilimtırak renklidir.

Havuç tohumları küçük, sarımtırak kurşuni renkli ve hafif çengellidir. Havuç, çiğ olarak yenildiği gibi yemeklere ve salatalara katılarak, suyu çıkarılarak, tatlıları ve turşusu yapılarak da tüketilir. Farklı renkte havuç kökleri bulunmaktadır.

Turuncu Havuç; Bağışıklık sistemi ve göz sağlığı üzerinde etkilidir. Beta ve Alfa Karoten içerirler. Avrupa ve Orta Doğu menşelidir. Sarı Havuç; Göz sağlığı, akciğer ve diğer kanser çeşitlerine karşı koruyucu bir etkisi vardır. Ksantofil (sarı pigment) ve lutein içerirler. Orta Doğu menşelidir. Beyaz Havuç; Sindirim sistemi üstünde düzenleyici etkisi vardır. Pigment içermezler. Afganistan, İran ve Pakistan menşelidir. Kırmızı Havuç: Domates ve karpuzda da bulunan likopen maddesi içerir. Bu madde kas aşınımını, kalp rahatsızlıklarını ve özellikle prostat kanserini engeller. Kökeni Hindistan ve Çin'dir.Mor Havuç: İç tarafı genellikle turuncudur. Turuncu havuçlara nazaran daha çok beta karoten içerir. Güçlü bir antioksidandır ve kalp rahatsızlığı riskini azaltır. Kökeni Türkiye, Ortadoğu ve Uzakdoğu'dur. Siyah Havuç: Antibakteriyel ve antifungal özelliği vardır. Tohumundan elde edilen yağ, kaşıntıyı engeller ve saç çıkmasına yardımcı olur. Kökeni Türkiye, Ortadoğu ve Uzakdoğu'dur (Anonim 2009).

Besin değerinin yüksek olması ve çok değişik amaçlarla kullanılabilmesi nedeni ile önemli sebze türleri arasında yer alan havuç,zengin vitamin ve mineral madde içeriğine sahiptir. Başta provitamin A olmak üzere thiamin ve riboflavin yönünden oldukça zengindir (Salunke ve Dessai 1984,Baysal 1988). Havuç bitkisine ait bazı besin değerleri detaylı olarak Çizelge.1'de verilmiştir.

Çizelge 1.1 .100 gr. taze havucun içerdiği önemli besin değerleri (Anonim 2000)

Kalori	30-42kcal	Potasyum	341 mgr
Protein	1,1gr	Magnezyum	23 mgr
Karbonhidrat	9,7 gr	A vitamini	8.115-11.000 IU
Kollesterol	0	B1 vitamini	0,06 mgr
Yağ	0,2	B2 vitamini	0,05 mgr
Lif	1 gr	B3 vitamini	0,6 mgr
Fosfor	36 mgr	B6 vitamini	0,15 mgr
Kalsiyum	37 mg	folik asit	7,6 mcgr
Demir	0,7 mgr	C vitamini	6-8 mgr
Sodyum	47 mgr	E vitamini	0,6 mgr

Çizelge 1'de görüldüğü üzere hiç kollesterol bulundurmayan havuç vitamin açısından da oldukça zengin bir besindir. Ayrıca bünyesinde yüksek oranda potasyum, A vitamini gibi vücüt için çok gerekli olan besinleri içermektedir.

Havuç üretimi dünya üzerinde geniş alanlara yayılmıştır. Ülkemizde havuç kışlık bir sebze olarak algılanıp üretilirken dünya ülkelerinde havuç her mevsimde tüketilen bir sebzedir. Ayrıca havuç ülkemizde turşu haricinde hiç konserve edilmezken Avrupa ülkelerinde konserve edilmiş olarak büyük miktarlarda tüketilir.

Havuç, ülkemizde Doğu Anadolu hariç bütün Anadolu'da yetiştirilebilmektedir. Ülkemizde üretimin yoğun olarak yapıldığı iller sırasıyla Konya başta olmak üzere Ankara (Beypazarı), Burdur ve Karaman, Mersin, Hatay 'dır. Çizelge 1.2' de Konya'nın Türkiye havuç üretimindeki payı gösterilmektedir. Konya içinde ise havuç üretimi en fazla Kaşınhanı'nda üretilmektedir sonra Çumra ve Ereğli ilçeleri gelmektedir.

Çizelge 1.2. Türkiye ve Konya havuç üretim miktarları (Anonim 2010).

Yıllar	Türkiye(De)	Konya(De)	Konya'nın Payı(%)
2000	235.000	27.548	11,72
2001	230.000	24.226	11,39
2002	235.000	29.115	12,39
2003	405.000	206.755	51,05
2004	438.000	228.589	52,19
2005	388.000	210.113	54,15
2006	394.725	185.734	47,05
2007	641.953	430.668	67,09
2008	591.538	380.733	59.30
2009	593.628	373.405	62,9
2010	533.253	353.020	66,2

Çizelge 1.2'de görüldüğü gibi havuç üretiminde yıllara göre değişmekle birlikte özellikle son yıllarda Konya Türkiye'de üretilen havucun yaklaşık % 50-60'ını üretmekte, Konya'daki üretimin çok büyük çoğunluğu da Kaşınhanı'nda gerçekleşmektedir. Hasat olumuna gelmiş havuçlar özellikle kış aylarında değerlendirilmek amacıyla büyük miktarlarda depolanır. Havuç üretiminin önemli bir bölümü taze olarak tüketilmektedir. İç Anadolu bölgesinde Nantes tipi havuç üretimi

yapılmaktadır. Son yıllarda havuç üretiminin önemli bir kısmı havuç suyu ve donmuş gıda olalarak iç tüketim ve ihracatta önemli bir yere sahiptir.

Hasat ve hasat sonraki dönemdeki ürün kayıpları havuç üretimini tehtid eden ciddi konulardır. Hasat, hasat sonrası ve depolamada meydana gelen kayıplar mekanik fizyolojik ve patolojik kökenlidir. Bu kayıplardan mekanik ve patolojik kayıplar hasat ve hasat sonrası işlemlerin dikkatli yapılması ve tüketime kadar olan depolama döneminde hijyenik koşulların sağlanması ile en az düzeye indirilebilmektedir (Halloran vd.1997).

Havuçlar diğer bütün yaş meyve ve sebzelerde olduğu gibi hasat edildikten sonra da canlılıklarını devam ettirirler. Bunun sonucu olarak havuçlarda su kayıplarına bağlı olarak pörsüme, yumuşama, renk açılması ile filizlenme, köklenme gibi biyokimyasal değişimler meydana gelmektedir. Tüm bunların yanında hasat sonrasında meydana gelen bu değişimlerin düzeyine bağlı olarak fungal etmenlerin de etkisiyle havuçta depolama sırasında zararlanma düzeyi artmaktadır.

Bu çalışma Konya-Kaşınhanı'ndaki soğuk hava depolarında depolanan havuçlardaki fitopatolojik sorunları tespit etmeye yönelik yapılmıştır.

2-KAYNAK ARAŞTIRMASI

Karaca (1965) yaptığı çalışmada, hasat sonrası hastalıklarından dolayı meydana gelen ürün kaybının %15-25 olduğunu , özellikle depolama koşullarının yetersiz olduğu ve aynı zamanda hasat ve nakliye sırasında meyve ve sebzelerin zedelenip bu şekilde depolanması durumunda depo çürüklüğüne neden olan etmenlerden dolayı ürün kayıplarının daha da artacağını ve bu kayıpların pek çoğundan *Penicillium, Botrytis, Monilia, Nectria* ve *Alternaria* funguslarının sorumlu olduğunu bildirmiştir.

El-Grooni ve Sommer (1981) *Penicillium digitatum* fungusunun meydana getirdiği çürüklüğün uygun depolama sıcaklığı ve mekanik zararlanmaların önlenmesinin yanı sıra ürünün değişik oksijen (%3) ve yüksek CO_2 (%3-5) ortamında tutulmasıyla önlenebileceğini bildirmiştir.

Dennis (1987), değişik sebzelerde çok değişik fungusların hasat sonrası hastalıklara neden olduklarını bildirmiştir. Yazarın bildirisine göre fasulyede gri küf (*Botrytis cinerea*), havuçta gri küf (*Botrytis cinerae*), sulu çürüklük (S*clerotium sclerotiorum*), krater çürüklüğü (*Rhizoctonia carotae* Rader), siyah çürüklük (*Stemphylium radicinum* (Meier,Dreshler and Eddy), yumuşak çürüklük (*Rhizopus stolonifer*), hıyarda; siyah çürüklük (*Didimella bryoniae* (Auersw) Rehm), gri küf (*Botrytis cinera*), sulu çürüklük (*Sclerotinia sclerotiorum*), soğanda; boyun çürüklüğü (*Botrytis allii* Munn) siyah küf (*Aspergillus niger* van Tieh), sarı küf (*Aspergillus alliaceus*), mavi küf (*Penicillium* spp.), biberde; gri küf (*Botrytis cinera*), siyah çürüklük (*Alternaria* spp.), patateste; yanıklık (*Phytopthora infestans* (Mont)de barry), pembe çürüklük (*Phytophthora erythroseptica*), lastik çürülüğü (*Oospora lactis*), sulu yara çürüklüğü (*Pythium ultimum* Trow), kangren (*Phoma exigua var.foveata*) ve kuru çürüklük (*Fusarium solani* var.*coeruleum*) hastalıkları görülmektedir.Yazar bu hastalık etmenlerinin hasattan önceki varlıkları ve aktiviteleri onların hasat sonrası hastalık oluşumundaki rollerini önemli şekilde belirlediğini bunların pek çoğunun ilk enfeksiyonlarını bitkilerin tarladaki yetişme sezonu aşamasında başlattıklarını ve hasat sonrasında etkilerini sürdürdüklerini bildirmektedir.

Çınar (1987) *Penicillium digitatum* fungusunun meyve solunumunu arttıran etilen gazı üreterek kabuk renklenmesini hızlandırdığını, sağlıklı meyve düğmesinin (sap ucunun) canlılığını azalttığını, bu nedenlerden dolayı yeşil küf ile enfektelenmiş meyveler ve sağlıklı meyvelerin aynı depolada tutulduklarında oluşan etilen nedeniyle sağlıklı ürünlerinde hastalanarak depolama ömrünün azaldığını bildirmiştir.

Snowdon (1992), *Penicillium* türlerinin oluşturduğu hastalığın ürünün depolanması sırasında düşük depolama sıcaklıklarına maruz kalarak bundan zarar görmesi veya herhangi bir mekaniksel hasarın sonucunda ortaya çıktığını rapor etmiştir.

Botrytis cinerea'nın neden olduğu gri küf hastalığı yeryüzünde çok geniş bir yayılım alanı göstermektedir. Dünyanın sıcak iklim alanlarından soğuk iklim alanlarına kadar her tarafa yayılmıştır. Esasında yayılım alanını ılıman kuşak temsil eder. Fungus son derece zengin konukçularının canlı kısımlarında bulunabildiği gibi ölü kısımlarında da bulunur. Buradan da anlaşılabileceği gibi seçici bir fungus değildir. Etmen kültür bitkilerinin pek çoğunda görüldüğü gibi yabancı otlarda da görülmektedir. Kültür bitkilerinde hem tarla döneminde, hem de depolarda zararını sürdürür. Bazen depolardaki zararı daha ön plana çıkar (Karaca ,1968).

Lockhart ve Delbridge (1972*),* yapmış oldukları çalışmada depolanan havuçlarda depolamanın 4. ayından sonra kayıpların %5 ile %30 oranında arttığını belirtmişler bu kayıplarda en büyük payında *Botrytis cinerea'*ya ait olduğunu rapor etmişlerdir.

Agrios (1997), *Botrytis cinerea* hastalıklarının dünyanın pek çok yerinde bazı sebzelerde, süs bitkilerinde, meyvelerde ve hatta tarla bitkilerinde en yaygın ve geniş yayılım alanına sahip hastalıklar olduğunu, özellikle seralarda üretilen bitkilerin en yaygın hastalıkları arasında bulunduğunu ve bitkilerde çiçek yanıklığı ve meyve çürüklüklerinin yanında aynı zamanda çökerten, gövde kanseri veya çürüklüklere neden olduğunu ve *Botrytis'*in aynı zamanda depoda, nakliye sırasında ve markette sebze ve meyvelerde sekonder yumuşak çürüklüklere neden olabileceğini bildirmiştir.

Alternaria türleri canlı bitki organlarında hem parazit olarak, organik atıklarda da saprofit olarak yaşarlar. İlk defa1817 yılında Nees tarafından bulunan ve tanımlanan *Alternaria* genusunun bu güne kadar 44 türü tespit edilmiş olup, hastalık etmeni olan büyük bir çoğunluğuna dünyanın her yerinde rastlanmaktadır. *Alternaria* türleri öncelikli olarak yaprak, gövde, çiçek ve sebzelerin meyvelerini ve aynı zamanda elma ve turunçgil gibi meyveleri de enfekte eder. *Alternaria* hastalıkları genellikle yaprak lekeleri ve yanıklıklar şeklinde görüürler. Aynı zamanda çökerten, gövde çürüklüğü, meyve ve yumru çürüklüğüne neden olabilirler (Sherf ve MacNab,1986;Rotem 1994;Western 1971).

Karaca'nın (1974) Göbelez'e (1964) atfen bildirdiğine göre *Alternaria* fungusu Türkiye'de ilk defa Adana'da şeker kamışlarında görülmüştür. Aynı yazar etmenin özellikle depolardaki meyvelerde ve sebzelerde bulunduğunu bildirmişir.

Roeland ve ark. 2003 yılında yaptıkları çalışmada havuçlarda siyah lekeye sebep olan fungusların *Alternaria radicina, A. dauci* ve *Rhexocercosporidium carotae (syn. Acrothecium carotae)* olduklarını belirtmişlerdir.

Rainbow (1970), *Sclerotinia sclerotiorum* patojeni ürünün yetişmesi sırasında serin ve nemli dönemlerde ortaya çıktığını, ılık ve nemli ortamlarda ürünün herhangi bir yerinde beyaz bir küf tabakası halinde görülen çürüklüklerin, sağlam meyvelerin oransal nemi yüksek olan ortamlarda depolanması sırasında da oluşabileceğini bildirmiştir. Aynı araştırıcı fungusun ascosporlarının havadan, gelişmekte olan meyveye ulaşabileceğini, şayet enfekte olmuş ürün depolama ortamına alınırsa diğer sağlıklı meyvelerinde bu hastalığa yakalanmasına sebep olacağını belirtmiştir.

Sclerotinia sclerotiorum'un yaptığı pamuksu beyaz çürüklük, sıcak tropik bölgeler dışında dünyanın her yerinde görülen bir hastalıktır. Özellikle serin iklim alanlarında her zaman yaygın olarak ortaya çıkar. Hastalığın çok yaygın olmasının en önemli sebebi etmenin polifag özellik taşımasıdır. Asma, ayçiçeği, bakla, bamya,bezelye, biber, domates, enginar, fasulye, hardal, havuç, hıyar, kabak, karnabahar, karpuz, kavun, kereviz, kimyon, kolza, maydonoz, soğan en tanınmış olanlarıdır. En duyarlı bitkiler lahanagiller familyasına ait olanlarla kereviz, havuç, fasulye, enginar, maydonoz, marul ve hıyardır. Patates, pancar, ıspanak, yabani havuç, yonca, pamuk, çayır otları ve tahıllar ise koşulları uygunsuz olmadıkça hastalanmazlar (Hoffmann ve Scmutterer, 1983).

Karaca 1974 çilek, domates, patlıcan, fasulye, bezelye, salatalık, kabak gibi yere yakın gelişen sebzelerde soğuk ve nemli havalarda *Rhizoctonia* çürüklüğünün görüldüğünü , lezyonların önce suda ıslamış görünümlü olduğunu , fungus dokuyu istila ettikçe, lezyonların çöküp kuruduğunu, bakla bezelye, fasulyedeki lezyonladaki çökme belirgin değilken ,patlıcan, kabak ve salatalıkta kratere benzer çökmelerin tipik olduğunu, nemli havalarda lezyonlar üzerinde önce beyaz, sonraları kahverengileşen bir misel örtüsünün görüldüğünü, kuruyarak mumyalaştıklarını rapor etmiştir.

Rhizoctonia hastalıkları dünyanın her yerinde görülen ve hemen hemen tüm sebzelerde, süs bitkilerinde, tarla bitkilerinde, çayır mera bitkilerinde çok yıllık bitkilerin fide veya fidanlarında kayıplara yol açmaktadır. Ülkemizde de çok sayıda kültür bitkisinde sorundur. Etmenin yaygınlığında onun çevreye uyma yeteneğinin

yüksek olması rol oynar. Hastalık belirtileri konukçuya göre değiştiği gibi, aynı konukçunun farklı gelişme dönemlerine ve çevre koşullarına göre de değişebilir (Onoğur,1996).

Rhizopus yumuşak çürüklüğü depolanmış, transit olarak gönderilmekte olan veya pazarlanan tatlı patates, çilek, kabakgiller, şeftali, kiraz, yerfıstığı gibi pek çok meyve ve sebzede görülen önemli bir hastalıktır. Uygun nem ve sıcaklık koşullarında etmen depoda hızlı yayılarak kısa sürede tüm ürünün elden çıkmasına neden olabilir. Bu çürüklükler ülkemizde de önemlidir. Buzdolabında tutulan ürünlerde dahi bu etmenin zarar yaptığını sık sık görürüz (Onoğur,1996).

Rhizopus spp.ile kontamine olan ürünlerin etli kısımlarında hastalık önce suda haşlanmış görünümde yumuşak bir nokta halinde başlar. Eğer etkilenen dokunun sağlam bir dış kabuğu varsa yumuşamış etli kısım yavaş yavaş suyunu kaybeder ve buruşarak mumyalaşır. Ancak çoğunlukla dış kabuk ,toplama sırasında veya sıkışma nedeniyle zedelenmiştir. Bu nedenle belirti tablosu çoğunlukla bir çürüme şeklinde ortaya çıkar. Önce zedelenmiş kabuk kısmında beyazımsı sarı bir akıntı görülür. Kısa bir süre sonra fungusun miselleri ve grimsi renkli uçlarında siyah renkli sporangiumları taşıyan sporangioforlar bulunur. Bu fungal örtü dışarı sızan özsu yardımıyla henüz sağlam olan dokuların üzerine yayılır (Agrios,1997;Srivastata ve Walker,1959) .

Van den berk ve Lenntz (1978), yaptıkları çalışmada havuçlarda optimum koruma için depolama şartlarının 32 F ve %98 nem olduğunu belirtmişlerdir. Bu şartlar depolama esnasında *Sclerotinia sclerotiorum*'un çalışmasını engellerken *Botrytis cinerea*'nın bazı ırklarına karşı etkili olmadığını belirtmişlerdir. Havuçların tarla şartlarında uzun süreli yağışlara maruz kalması nedeniyle toprakta uzun süren ıslaklık *Botrytis* spp.ve *Fusarium* spp.'nin neden olduğu ve bakterilerinde hasarlı dokuda çoğalarak yumuşak çürüklükler yaptığını belirmişlerdir.

Yine aynı çalışmada depoda görülen kayıpların *B.cinerea* %51 , % 20 bakteriyel , %9' u *Alternaria* spp.**,** ***%7*** *S.sclerotiorum*, *Penicillium* spp., *Rhizopus* spp. ve *Fusarium* spp. %13 oranında bu kayıplarda rolü olduğunu belirtmiştir. Sodium orthophenyl phenate ve thiabendazolenin depolama öncesinde havuçlara uygulanması ile depodaki kayıplarda önemli ölçüde azalma olduğunu belirmişlerdir.

Havuçlarda hasat sonrası depolama ömrü üzerinde, hasat zamanı ve olgunluk döneminin yanında, depoya konmadan önceki işlemler ve depolama koşulları da etkili olmaktadır.

Taşça ve ark.(1987), havuçların yıkandıktan sonra depolanmasının, depolama süresindeki çürüme oranını arttırdığını belirtmektedir. Buna karşılık Ram ve ark..(1981), havuçların yıkanmadan topraklı olarak depolanmasının, çürüme ve su kaybını arttırdığını, kök üzerindeki toprağın depolama sırasında patojenler için uygun ortam sağladığını, havuçların taşınması, depolanması, işlenmesi ve pazarlanması sırasında sorunlara neden olduğunu ve depoya konulacak havuç miktarını azalttığını vurgulamaktadır.

Sarkar ve Pha (1979), depolanan havuçlardaki etilen salgısı havuçlarda acılaşmaya neden olduğunu belirtmişlerdir. Bir isocumarin salgısı olan etilen havuçlarda solunumu çok arttırır ve bunun sonucu olarak fiziksel hasarı ve çürümeleri de arttırarak ortamın oksijen oranının düşmesine neden olup bitkinin daha çabuk gevşeyip ve bozulacağını belirtmişlerdir.

Eckert (1975), Hasat öncesi sebzelerde pek çok fungal ve bakteriyel hastalık görülür. Bu infeksiyonlar bitkinin yaprak, kök sistemi, dallarında pek çok hasar yapar ve bu patojenlerin pek çoğu depolama sonrasında da zarar vermeye devam eder. Bu patojenlerle tarlada mücadele edilmezse hasat sonu ilaç uygulamaları ile mücadele etmek çok zorlaşacağından hasat sonrası çürüklük infeksiyonlarının hasat esnasında yaralanmalardan sonra artış gösterdiğini belirtmiştir.

Wells and Spalding (1975).*Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Cladosporium herbarum* ve *Fusarium roseum* sporları 4% CO_2 ve 2% O_2 oranında gelişmeye başladığını bildirmişlerdir.

Eckert and Ratnayake (1983), depolanan havuçlarda *Botrytis* spp. ve *Centrospora* spp. enfeksiyonlarının yoğunluğunun arttığını belirtmişlerdir. Hasat sonu hastalıkların gelişmesi patojenin salgıladığı enzimlere, pektolik maddelerin orta lamelde çözünmesine, dokuların yumuşaklığına bağlı olarak değişir. Havucun tarla şartlarında havadaki ısı ve nem değişiklikleri havuçta renk dalgalanmalarına neden olacağını belirtmişlerdir.

Tabak ve Cooke (1968) pek çok fungus gelişme ve sporlasyon için atmosferde belli bir carbondioksit oranına ihtiyaç duyacağını *Mucor* spp. ve *Aspergillus* spp. de bunlardan olduğunu ve CO_2 oranı %10 un altındayken bu funguslarda duraksama olacağını rapor etmişlerdir.

Leshuk ve Saltveit (1990), Depoda nem ve sıcaklık dışında atmosfer bileşimi de kontrol altına alınabileceğini belirtmiştir. Normal atmosferde % 21 oksijen, % 0,3 karbondioksit bulunur. Depo atmosferinde oksijen oranının düşürülüp karbondioksit

oranının yükseltilmesi ürün üzerine baskı yaparak metabolizmayı yavaşlatır ve böylece depolama süresini uzatır. Depo ortamındaki karbondioksit ve oksijen oranını dengede tutmak depolama süresini uzatır. CO_2 oranı %5 den fazla olursa havuçta bozunma artacağını, %3 ün altındaki oksijen oranın da da depo bakteriyel hastalıklarına karşı hassasiyetin çok artacağını yapmış oldukları çalışmada belirtmişlerdir.

Apeland ve Hoftun (1974), Havuçlar 0-1 derece arasında en uzun 150-190 gün arasında depolanabileceğini, havuçların hasat edilir edilmez hemen sıfır dereceye alınması ve depolama periyodu boyunca da ısı derecesi sabit tutulması gerektiğini bildirmişlerdir.

Desai ve Salunkhe (1991) ;Harvey (1978); Rippon (1980) Sebzelerede hasat sonrası ürün kayıplarının en büyük nedeni uygun olmayan depolama sıcaklığıdır. Uygun olmayan teknoloji kullanılması ile depolardaki bu kayıplar %25-%50 oranlarına ulaşabilir. Sebzelerde depo koşullarında optimum ısı düzeyinin sağlanmadığı durumlarda üründe yumuşama, çürüme, filizlenme, renk değişimleri görülebileceğini rapor etmektedirler.

Van den Berg (1981); Desai ve Salunkhe (1991) gerçekte sebzelerin depolamak için oldukça dayanıksız ürünler olduğunu, özellikle de uygun olmayan depolama şartlarında ürün üzerinde su kaybı olarak ve havuçta çürümelere sebep olan patojenlerin de hızla çoğaldığını belirtmektedir.

Van den Berg (1981) yaptığı çalışmada havuçlardaki çürümelerin çeşit ve depolama ısısına bağlı olarak değiştiğini ve 0-2 ^{0}C arasında depolanan havuçlarda daha çok kahverenkli lezyonların, 3-8 ^{0}C muhafaza edilenlerde ise yumuşak çürüklüklerin daha çok olduğunu belirtmiştir.

Alvarez ve Thorne (1981), depolama esnasındaki düşük sıcaklık değerlerinin sebze dokularının hem fizyolojik aktivitelerinde hem de çürümelere sebep olan mikroorganizmaların aktiviteleri üzerinde etkisi olduğu rapor etmişlerdir.

Sommer (1982) yaptığı çalışmada sebzelerde ve meyvelerde hasat sonu oluşabilecek çürüklük ve bozulmalara karşı çok farklı stratejiler olduğunu ancak depolama ısısının bu konuda en önemli kontrol faktörü olduğunu belirmiştir.

Ben-Yehoshua, (1985); Brecht (1980) Buick ve Damoglou (1987); Daniels ve ark., (1985). Depolama atmosferinin kontrolü ve ısı uygulamalarının fungal patojenlerin gelişmesini etkilemekte çok önemli faktörler olduğunu belirmişlerdir.

Hardenburg ve ark. (1986), olgun havuçların 0 ^{0}C %98-100 nem oranında 7-9 ay,tam olgunlaşmamış havuçların ise 0 ^{0}C %98-100 nemde 6-7 hafta depoda kalabileceklerini belirtmişlerdir.

Desai ve Salunkhe (1991),; Harvey (1978); Rippon (1980), ürünlerdeki hasat sonrası olan kayıpların yaklaşık %25 -% 50 arasında olduğunu belirtmiş, bu kayıpların nedenleri olarak da hasat sonrası tedavi uygulamalarının eksikliği, yetersiz depolama koşulları, özellikle de tam gelişmemiş yörelerdeki soğuk hava depolarının uygun olmayan şartlarından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

McKeown ve Lougheat (1978), havuçların Red delicious elma çeşidi ve lahana ile birlikte depolanmaları nedeniyle ve düşük atmosfer basıncı altında oluşan etilen salgısı sonucunda acılaşma olabileceğini rapor etmişlerdir.

Lieberman ve ark. (1982); bitkiye hasat öncesi düzenli olarak yapılan kalsiyum uygulamalarının salgılanan etilen ürünlerini inhibe ettiğini belirtmişlerdir.

Toivone ve ark. (1993) yaptıkları çalışmada 1 ^{0}C depolanan havuçların depodan 13 derecedeki market raflarına gelip satılana kadar kendi ağırlıklarının %30 unu kaybettiğini belirtmişlerdir.

Meckeown ve Lougheat (1980), depolanan havuçlarda uygun olmayan ısı ve nem değerleri sonucunda 69 günde %0.3 oranında ağırlık kaybı olduğunu kaydetmişlerdir.

Salunke ve Wu (1974), depolama öncesinde kullanılan malaik hidrazin uygulamalarının havuçta sürmeyi engellediğini belirtmişlerdir.

Platenius (1939), Meyve ve sebzelerde yıllardır çok farklı kaplama maddeleri kullanıldığını, bunlardan sentetik ve doğal yağların 1930 yıllardan bu yana kullanılmakta olduğunu bildirmişlerdir. Nem kaybı ve çürümeleri önlemek amaçlı yapılan bu uygulamalar bu amaçlardan başka besin değeri ve gıda güvenliğinin de ciddiyetle ele alındığı pek çok alternatif uygulamalar yapılmaktadır. Kullanılan petrol bazlı ürünler yerini doğal kaynaklardan elde edilen kaplamalara bırakmaktadır. Bu kaplamalar bitkide solunumu çok yavaşlatarak yaşlanmayı geciktirmekte olduğunu bildirmişlerdir.

Platenius(1939), yaptığı çalışmada havuçlarda sebzeden elde edilen parafinlerin (carnauba,sisal,), mineral yağların, sakız, reçinelerin kullanıldığında havuçtaki su kaybının ve solunum oranının çok aza indiğini ve renk değişikliklerinin mimimize edildiğini belirtmiştir.

Hartman and Isenberg (1956) Depolanacak havuçta uygulanan yenilebilir kaplama maddelerinin havuç üzerinde çürümeler meydana getiren saprofitlerin zararını azalttığını belirtmişlerdir.

Baldwin (1994), polyetylen ve carnauba parafin uygulamalarının depolanan sebzede nem kaybı ve renk değişikliğini engellediğini belirtmiştir.

Nisperos-Carriedo (1994), faydalı polisakkarit kaynaklarından olan hidrolilik filmler düşük yoğunluktaki gaz tabakasını geçirmez ve nem kaybını önler. Bu materyaller selüloz, pektin , kitin ve doğal sakızlardan oluşacağını belirtmiştir.

Shahidi ve ark.(1999), sebzeller ince yenilebilir polimer bir film tabakasıyla kaplandıklarında solunum ve diğer yapısal değişiklikler minimize edilerek depolama ömürlernin uzatılıp satış değerleri arttırılabileceğini belirtmişlerdir.

Bautista-Banos ve ark.(2006); Chien ve ark.(2007); Gao ve ark. (2005), bir kitin ürünü olan yüksek molekül ağırlığı olan Chitosan uygulandığı sebzenin C vitamini muhteviyatının korunmasında yardımcı olduğu ve bakteriatik özelliği ile de depolanan sebzelerin daha uzun süre saklanmasına olanak verdiğini belirtmişlerdir.

Conway ve ark.(1992; 1994) havuca düzenli olarak yapılan kalsiyum uygulamalarının hücrede yapılarda dayanıklılığı arttırdığını ve depolama esnasında görülen çürümeleri azalttığını belirtmişlerdir.

McLaughlin (1990), bitkiye yapılan kalsiyum uygulamalarının patojenin konidi gelişimini çok yavaşlattığını belirtmiştir.

Bostock ve Stermer (1989) havuçta işleme, hasat ve depolama işlemleri esnasındaki yaralanmalardan sonra hasarlı olan doku saprofit mantarların ve sekonder organizmaların saldırısına uğrayabileceğini, hasarlı hücredeki hücre özsuyunun dışarı akması sonucunda da yaralı alanın bakterilerin saldırısına maruz kalacağını ,dahası bitkinin dokusu üzerinde zayıf konumunda olan veya toprakla gelen fungal patojenlerde yaralanan dokulara çok daha hızlı penetre olarak çürümelerin depoda artmasına ve ürünün bozulmasına sebep olacağını vurgulamışlardır.

Hasat esnasında köklerin tahrip edilmemesine özen gösterilmesi oldukça önemlidir.Hasat esnasında hastalıklı havuçlar tarlada fazla bekletilmeden kaldırılmalı ve hastalığın toprağa bulaşması engellenmeli ve 3-4 yılda bir ürün rotasyonu yapılması gerektiğini ifade etmektedirler (Davis ve Raid 2002).

3.MATERYAL METOD

3.1 Materyal

Yapılacak çalışmada bitki materyali olarak Kaşınhanı beldesinde üretilen havuçların depolandığı soğuk hava depolarından alınan hastalanmış olan havuç bitkilerinin kök, gövdeleri kullanılmıştır.

3.1.1 Sürvey Alanı

Havuçlar hasat edildikten sonra daha uzun bir periyotta pazarlama yapabilmek amacıyla soğuk hava depolarında muhafaza edilmektedir. Depolanan havuçlar depolama süresi boyunca pek çok fitopatolojik sorun geçirmektedir. Bu sorunları tespit etmek amacıyla Konya ili Kaşınhanı beldesinde bulunan 6 adet soğuk hava deposunda 2010-2011 yılları arasında sürvey çalışmaları yapılarak bu çalışma yürütülmüştür. Çizelge 3.1'de çalışmanın yapıldığı soğuk hava depolarının kapasiteleri verilmektedir.

Çizelge 3.1 .Sürvey yapılan depoların kapasiteleri

Depo no	2010 yılında depolanan havuç miktarı (Ton)	2011 yılında depolanan havuç miktarı (Ton)
1.Depo	1000	1000
2.depo	500	500
3.Depo	600	500
4.depo	600	600
5.depo	500	300
6.depo	600	600
Toplam	3.800	3.500

Çizelge 3.1' de görüldüğü üzere sadece 6 depoda 2 yılda depolanan ürün miktarı toplam7 300 tondur. Bu depolarda muhtemel fitopatolojik sorunlar nedeniyle oluşan kayıplar da ciddi boyutlara ulaşabilmektedir.

3.1.2 Kullanılan kimyasallar

Enfekteli havuçlardan fungal mikroorganizmaların izolasyonu ve koloni gelişimlerinin sağlanması için çeşitli kimyasallar kullanılmıştır. Enfekteli köklerden fungal etmenin izolasyonu için Patattes Dekstroz Agar (PDA) kullanılmıştır. Kullanılan besiyeri içeriği şöyledir:

-Potato Exract	4.0
-D((+) glikoz	20,0 gr
-Agar-agar(Merk)	15,0 gr
-Destile Su	1000,0 ml
-pH	5,6

Besiyeri otoklavda 121 ^{0}C de 15 dk. boyunca sterilize edilmiş, steril edilen besiyeri 55 ^{0}C a kadar soğutulmuştur. Daha sonra bakteri gelişimini engellemek için önceden hazırlanan antibiyotikli solüsyon besiyerine ilave edilmiştir.750 ml steril destile suya 1 gr Streptomisin sülfat ilave edilerek hazırlanan antibiyotikli solüsyondan her bir 100 ml lik steril besiyeri için 10 ml eklenmiştir (Jhonson ve Boot,1983).

Doku parçalarından fungal mikroorganizmanın izolasyonu için doku parçaları yüzey sterizasyonuna tabi tutulmuştur. Bunun için sodyum hipoklorit (NaOH) kullanılmıştır. Çalışma yaptığımız ortamın ve kullandığımız bazı malzemelerin yüzeysel sterilizasyonu için de %70'lik etil alkol kullanılmıştır.

3.1.3 Araştırma alanlarının özellikleri

Araştırma alanı Şekil 3.1' de görüldüğü gibi Konya ili sınırları içerisindedir.



Şekil .3.1

Konya ili, Orta Güney Anadolu'da yer almaktadır. Konya ili topraklarının büyük bir bölümü, İç Anadolu'nun yüksek düzlüklerim üzerine rastlar. Güney ve güney batı kesimleri Akdeniz bölgesine dahildir. Bu alanı ile türkiye'nin en büyük yüzölçümüne sahip ilidir. Ortalama yükseltisi 1016 m'dir. Konya'da en fazla alana sahip yeryüzü şekli ova ve platolardır. Ovaların tabanlarında yer alan çukur kısımlarında kapalı havzalar oluşmuştur (Anonim 2008). Konya ili tarım arazisi 2.247.857 ha olup sulanan arazi toplam arazi varlığının % 24 ünü oluşturmaktadır (Anonim 2004).

Çalışmanın yapıldığı yer olan Kaşınhanı ise Konya merkez Meram ilçesine bağlı bir yerleşim birimidir. Ekilebilir arazi varlığı ile dikkati çeken Kaşınhanı beldesinde tarım çok gelişme göstermektedir. Yoğun olarak havuç ekimi yapılan Kaşınhanı'nda lahana, turp, fasulye, domates ekilişi de yaygın olarak yapılmaktadır.

Tarlada yetiştirilen havuçlar hasat edildikten sonra hemen piyasaya satışa sunulmayacaksa belli bir süre değişik şekillerde depolanarak muhafaza edilmektedir. Depolama şekli ve şartları fitopatolojik sorunların çıkışında etkili unsurlardır. Konya bögesinde yetiştirilen havuçlar genel olarak 3 şekilde depolanır:

1-Tarlada bırakılarak

Konya-Kaşınhanı beldesinde çok kullanılmaktadır. Sonbaharda olgunluğa gelmiş olan havuçlar tarlada bırakılır. Don tehlikesinden korumak amacıyla da yeşil aksamı oluşturan üst bölgeye ısı tülü örtülür. Bu şekilde tarlada bırakılan havuçlar yaklaşık 2-3 ay gibi bir süre muhafaza edilebilmektedir (**Şekil** 3.2).



Şekil **3.2** .Hasadı geciktirmek amaçlı tarlada bırakılan havuçlar

2-Çukurlara gömme veya yığın yapma: Konya Kaşınhanı beldesinde diğer bir adi depolama şekli ise sökümü yapılan havuçların bir yığın yapılarak üzerinin kalın sap-saman-toprakla örtülmesi veya çukurlara gömme şeklindedir. Bu yığınlarda havuç yaklaşık 2 ay kadar muhafaza edilir. Bu sürenin uzaması durumunda ise bakteriyel ve fungal hastalıklar yoğunlaşarak depolanan üründe ciddi kayıplar vermektedirler.

3.Mekanik soğutmalı depolarda muhafaza

Yapay soğutmalı depolarda muhafaza, soğuğun yapay olarak üretildiği ortamlarda gerçekleştirilen muhafaza sistemidir. Ortam sıcaklığının, düşük sıcaklıklarda kaynayan soğutucu akışkanlar yardımı ile başka bir ortama iletimi yapılarak ilk ortam sıcaklığının düşürülmesi esasına dayanır. Yapay soğutmada; kükürtdioksit, amonyak, Freon 12, Freon 22 ve metil klorür gibi kaynama sıcaklıkları çok düşük olan akışkanlar kullanılmaktadır. Soğutma işlemi, kapalı bir sistem içerisinde kompresör, kondensör, evaporatör ve genleşme valfi adı verilen ana elemanlar yardımı ile gerçekleştirilmekte ve üretilen soğukluk oda içerisine homojen olarak dağıtılmaktadır. Bu sistemlerde ana soğutucu akışkan salamura adı verilen yardımcı akışkanın soğutulmasında kullanılmakta, ortamın sıcaklığı ise salamura tarafından düşürülmektedir. Böylece soğuk odalarda sadece salamura dolaşmaktadır (Şekil 3.3,3.4,3.5,3.6,3.7,3.8).

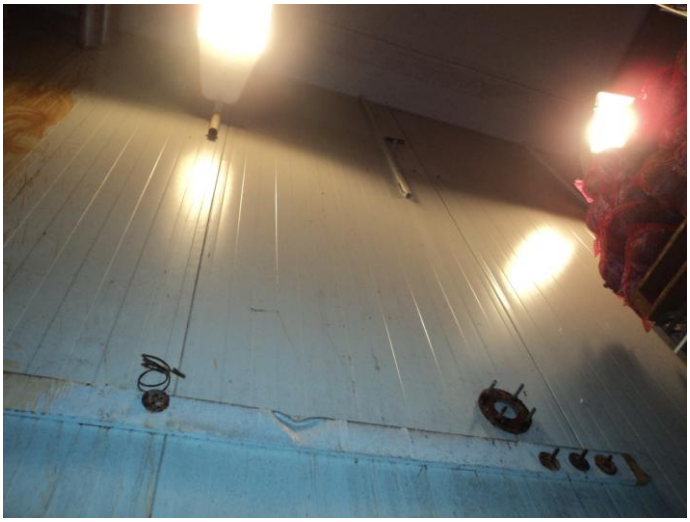
Araştırmanın yapıldığı Kaşınhanı'nda ki depolarda yapay soğutmalı depolar kullanılmaktadır.



Şekil 3.3 . Soğutma sisiteminde gazın dolaştığı borular



Şekil 3.4. Depo içindeki nem ve havalandırmayı sağlayan unsurlar



Şekil 3.5 .. Depo içi nemini ve ısısını ölçen sensörler



Şekil 3.6. Kontrol panelleri



Şekil 3.7. Soğuk hava deposunda havalandırma sistemleri



Şekil 3.8 .Kompresör, kondensör, evaporatör ve genleşme valfi gibi ana unsurlardan oluşan soğutma sistemi

Konya'da havuç ekimi çok geniş bir zaman dilimi içinde yapılmaktadır. Ürünün satışının sürekliğini sağlamak amacıyla Mart-Nisan ayında başlayan ekimler periyodik olarak Haziran ayına kadar devam etmektedir. Uzun süreli depolama amacıyla havuçlar Ekim-Kasım aylarında depoya konulmaya başlamaktadır. Kaşınhanı yöresinde havuçlar tarlada tepeleri kesilerek hasat edildikten sonra toprakları yıkanmadan depoya istiflenmektedir Şekil (3.9).



Şekil 3. 9. Hasattan sonra başları kesilen havuçlar



Şekil 3.10.Sökümü yapılıp başları kesilen havuçların aynı gün plastik kasalarda depolara yerleştirilmesi

Sökümü yapılan havuçlar propan gazı salınımı olmayan özel yapım küçük taşıma makineleri ile depolara fazla vakit kaybetmeden yerleştirilmektedir (Şekil 3.10).



Şekil 3.11. Tahta kasalara doldurularak depolanan havuçlar

Hasadı yapılan havuçlar bazı depolarda tahta kasalarda muhafaza edilmektedir. Depolama esnasında herhangi bir kimyasal veya dezanfektan kullanılmamaktadır.



Şekil 3.12. Plastik kasalara yerleştirilerek depolanan havuçlar

Bazı depo sahipleri ise depolama esnasında plastik kasaları tercih etmektedir. Kasalar kenarlardan ve üstten bir miktar boşluk kalacak şekilde yerleştirilmektedir (Şekil 3.12).



Şekil 3.13. Topraklı bir şekilde depoya istiflenen havuçlar

Hasadı yapılan havuçlar Şekil 3.13'de görüldüğü gibi topraklı bir şekilde yıkanmadan depolara istiflenmektedir.



Şekil.3.14. Depolanan havucun nem kaybının cihazlarla tespit edilmesi

Az sayıda üretici uzun süren depolama esnasında havuçtaki nem kaybını kontrol amacıyla Şekil 3.14'deki gibi nem ölçme cihazları kullanmaktadır.



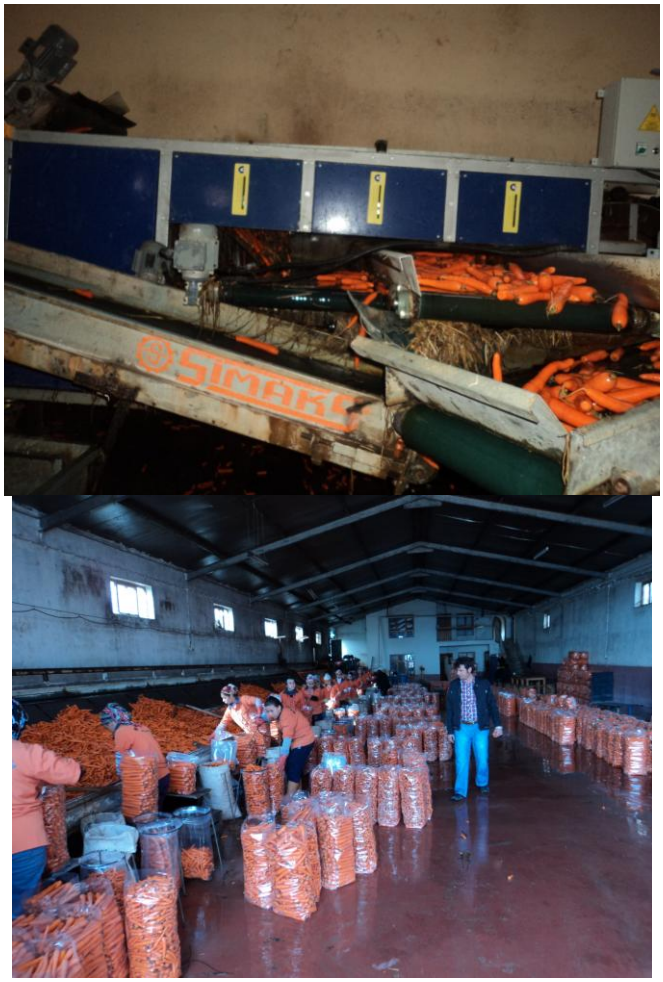
Şekil 3.15 . Depolama sırasında nem kaybını engellemek için yere su dökülmesi.

Üreticilerin pek çoğu özellikle depolamanın sonlarına doğru havuçtaki nem kayıplarının farkında olduklarından, kullanmış oldukları buhar aletlerine güvenmeyerek yere bolca su dökmektedirler (Şekil 3.15).



Şekil 3.16 .Depolama işlemi bittikten sonra pazarlama öncesi ön yıkamaya alınan havuçlar

Havuçların depolanması yaklaşık 6-7 ay sürmektedir. Bu esnada pazarlama durumuna göre depolanan havuçlar peyderpey depodan çıkarılarak önce suda bekletilip, sonrada tazyikli duda dönerli yıkama araçları kullanılarak yıkanmaktadır (Şekil 3.16). Yıkanan havuçlar fazla bekletilmeden plastik torbalara yerleştirilerek piyasaya sunulmaktadır (Şekil 3.17).



Şekil 3.17 .Yıkanan havuçların plastik torbalarda paketlenerek pazarlamasının yapılması

3.2 Metod

3.2.1 Sürvey çalışmaları

Konya Kaşınhanı beldesindeki havuç depolayan 6 adet soğuk hava deposunda depolanan havuçlardaki fitopatolojik problemlerin tespiti için yapılan bu çalışma 2010-2011 yılları arasında 2 depolama dönemi boyunca sürveyler yapılarak yürütülmüştür. Bu dönemde ürün depolandıktan sonra periyodik olarak depolanan ve yıkamak için depodan çıkan havuçlar kontrol edilmiş ve sürveyleri yapılmıştır.

Sürvey çalışmalarına havuçlar depolandıktan sonraki birinci ayından itibaren başlanılmıştır. Sürvey çalışmalarına rastgele (tesadüfi olarak) seçilmiş 10'ar tonluk alanlar belirlenmiş ve numuneler belirlenen bu alanlardan alınmıştır. Havuçların kontrolleri Anonymous (1976)'da belirtilen örnek alma yöntemine göre; kapasitesi 10 tona kadar olan yerlerden tesadüfe göre 100 yumru olacak şekilde örnekler alınmıştır. Ayrıca yıkama ünitesi içerisinden de örnekler alınmıştır. Sürvey çalışması ayda bir olmak üzere 6 ay devam etmiş ertesi yıl da çalışma aynen tekrarlanmıştır. Sürvey çalışmaları 6 adet soğuk hava deposunda yürütülmüştür.

Seçilen herbir havuç önce simptomatik bakımdan incelemeye alınmıştır. Simptomatik incelemeye alınan havuç kökleri solma, nem kaybı, lekelenme, küflenme ve yumuşama gibi belirtileri dikkate alınarak yapılmıştır. Makroskobik incelemesi yapılmış kökler izolasyonlar yapılmak üzere S.Ü Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Araştırma Labratuvarına getirilmiştir.Yapılan izolasyonlar ve mikroskobik olarak yapılan incelemelerle hastalık nedenleri tespit edilmiştir.

3.2.2 Laboratuar çalışmaları

3.2.2.1 Mikroskobik inceleme

Sürvey çalışmalarıyla depolardan ve yıkama ünitelerinden alınan hastalıklı havuç kökleri polietylen torbalar içine konularak, etiketlenip laboratuara getirilmiştir. Alınan havuçlar önce tazyikli musluk suyu altında yıkanmış, sonra da kurutma kağıtlarına serilerek kurutulmuştur. Daha sonra örnekler binoküler altında incelenerek kökler üzerinde fungal oluşumlar (misel, sklerot vb.) gözlemlenmeye çalışılmıştır. Gözlenen fungal oluşumlar mikroskop altında da incelenmiştir. İnceleme sonucunda herhangi bir fungal oluşuma rastlanamayan hasalıklı kısımlardan fungal izolasyon yapılmıştır.

3.2.2.1.1 Mikrobiyal izolasyon

Dokulardan izolasyon için, hastalıklı dokudan 1cm kesip alınan parçalar %1'lik sodyum hipokloridle yüzeysel olarak iki dakika sterilize edilip 3 defa steril distile sudan geçirildikten sonra steril kurutma kağıdı arasında kurulanıp PDA+streptomisin sülfat besiyerine ekilmiştir. Her petriye 3 hastalıklı doku parçası konularak ekim ikişerli olarak tekrarlanmıştır. Bu petriler 22-25^{0}C'de inkübe edilerek 2.günden itibaren izlemeye alınmıştır (Warcup,1958).

Gelişen koloniler taze besiyerlerine aktarılarak saf kültürler elde edilmiş ve benzer olanlar gruplara ayrıldıktan sonra cins düzeyinde tanımlamalar yapılarak kaydedilmiştir.

3.2.2.1.2 İzole Edilen Mikroorganizmaların Tanılanması

Havuç köklerinden izole edilen fungal mikroorganizmaların tanılanması, petrilerde gelişen kültürlerin, mikroskop altında somatik veya üretken yapıları dikkate alınarak Von Arx, (1970); Barnet ve Hunter, (1972) Doms ve ark.'den yararlanılarak yapılmıştır. Tanılaması yapılan fungal organizmaların mikroskobik yapıları trinoküler mikroskop altında görüntülenenrek fotoğraf çekimleri yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1 Sürvey Sonuçları

Üretilen havuçların hasadının yapılması ve depoda pazarlama yapılana kadar geçen süre yaklaşık 4-7 ay arasında değişmektedir. Depolamada soğutmalı depolardan faydalanılmaktadır. Depo içi sıcaklığı genelde 0-1 ^{0}C de tutulmaktadır. Depo içi nem ise %99 olarak ayarlanmaktadır. Nem için depo içlerinde buhar cihazları kullanılmakta ayrıca ek olarak da ilerleyen depolama zamanlarındaki nem kayıplarını engellemek amacıyla da yere su dökülmektedir. Ancak bütün bu işlemler ilerleyen zamanlarda insan veya cihaz kaynaklı olarak bazen sekteye uğramaktadır. Depo içinde ürünlerinde fazla istiflenmesine bağlı olarak aşırı terleme ve nemlenme olayları yaşanmakta, buharlaşan sular yoğunlaşarak tavandan en üst kasalarda depolanan havuçların üzerine akmakta ve buralardaki çürüme ve ürün kayıpları daha fazla olmaktadır. Ayrıca bazı depo sahiplerinin ısı sistemlerini tasarruf yapmak amacıyla bazen geceleri kapatmaları yada ısı sistemlerindeki hassasiyetin tam olmaması nedeniyle yer yer depo ısısında olan yükselmeler uzun süreli depolamalarda çok ciddi fizyolojik sorunları da beraberinde getirmektedir. 2010 ve 2011 yıllarında yapılan sürveyler sonucu depolardan toplanan örneklerin makroskobik ve mikroskobik incelemeler neticesinde hastalıklı ve sağlam havuç sayısı % olarak Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2'de verilmektedir.

Çizelge .4.1 2010 yılında Kaşınhanı soğuk hava depolarında depolanan havuçlardaki sağlam ve fitopatolojik sorunlu havuç sayısı ve oranları

Depo no	**Depo kapasitesi (ton)**	**İncelenen kök sayısı (adet)**	**Sağlıklı kök sayısı (adet)**	**Sağlıklı kök oranı (%)**	**Fitopatolojik sorunlu olan kök sayısı (adet)**	**Fitopatolojik olarak sorunlu kök oranı (%)**
1	1000	600	490	81,6	110	18,33
2	500	600	510	85	90	15
3	600	600	520	86,6	80	13,3
4	600	600	510	85	90	15
5	500	600	475	79,16	125	20,83
6	600	600	496	82,6	104	17,33
Toplam	3.800	3600	**3001**	**Ort: 83.33**	**599**	**Ort:16,63**

Çizelge 4.1.'den de anlaşılacağı üzere 2010 yılında soğuk hava depolarında depolanan havuçlarda yapılan sürvey sonuçlarına göre 3.800 ton kapasite ile çalıştırılan depolardan 3600 kök incelenmiş ve sonuçta incelenen köklerin ortalama % 83,33'ünün sağlıklı, %16,63'ünün ise fitopatolojik olarak sorunlu olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2 2011 yılında Kaşınhanı soğuk hava depolarında depolanan havuçlardaki sağlam ve fitopatolojik sorunlu havuç sayısı ve oranları

Depo no	Depo kapasitesi(ton)	İncelenen kök sayısı (adet)	Sağlıklı kök sayısı (adet)	Sağlam kök oranı (%)	Fitopatolojik sorunlu olan kök sayısı (adet)	Fitopatolojik olarak sorunlu kök oranı (%)
1	1000	600	540	90	60	10
2	500	600	510	85	90	15
3	500	600	520	86,66	80	13,33
4	600	600	555	92,5	45	7,5
5	300	600	486	81	114	19
6	600	600	505	84,16	95	15,83
Toplam	3.500	3600	**3.116**	**Ort:86,55**	**484**	**Ort:13,44**

Şekil 4.2'den de anlaşılacağı gibi 2011 yılında yapılan sürveylerde ise depolarda yaklaşık 3500 ton havuç depolanmış olup bu havuçların 3600 adedi incelemeye alınmıştır. İncelenen havuç köklerinin ortalama % 86,55'i sağlıklı, %13,44'ü ise fitopatolojik olarak sorunlu bulunmuştur.

Çizelge.4.3 2010-2011 yıllarında Kaşınhanı soğuk hava depolarında depolanan havuçlardaki ortalama hastalıklı ve sağlılklı kök oranları

Yıl	Fitopatolojik sorunlu kök oranı (%)	Sağlam kök oranı (%)	Depo kapasitesi(Ton)
2010	16,63	83.33	3.800
1011	13,44	86,55	3.500
TOPLAM	**Ort:15**	**Ort.:85**	**7.300**

Konya Kaşınhanı beldesinde 2010-2011 yıllarını içeren 2 yıllık sürvey sonuçlarında çizelge 4.3'de görüldüğü üzere saplam bitki oranı ortalama %85 ,fitopatolaojik olarak sorunlu olan kök oranı ise ortalama %15 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4 2010-2011 yıllarında Kaşınhanı soğuk hava depolarında depolanan havuçlardaki fitopatolojik sorunların dağılım oranları

Yıl	Fitopatolojik sorunlu kök adedi	Fungal sorunu olan kök sayısı	Fungal sorunu olan kök oranı (%)	Fizyolojik sorunlu kök sayısı	Fizyolojik sorunlu kök oranı (%)
2010	599	149	24,87	449	74,95
2011	484	99	20,45	387	79,95
Ort	541.5	123	22,66	418	77,45

Çizelge 4.4 de görüldüğü gibi 2010 yılındaki 599 fitopatolojik sorunlu kökün fungal sorunu olan kök oranı % 24,87 iken fizyolojik sorunu olan kök oranı ise % 74,95 olarak bulunmuştur. 2011 yılında bu oran fungal sorunda % 20,45, fizyolojik sorunda ise % 79,95 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada 2010 ve 1011 yılının ortalaması olarak fungal sorun % 22.66, fizyolojik sorun ise % 77.45 olarak belirlenmiştir.

4.2 Labratuvar Çalışmalarına Ait Sonuçlar

4.2.1 İzolasyon sonuçları

Sürveyler esnasında hastalıklı bitkilerin kök kısmından örnekler alınarak labratuvarda mikroskobik incelemeye tabi tutulduktan sonra gerekli görülen fungal izolasyonlar yapılmıştır. İzolasyonlar, mikroorganizmanın saf kültürünü elde etmek ve enfeksiyondan sorumlu organizmayı net olarak tespit edebilmek amacıyla yapılmıştır. Yapılan sörveyler sonucunda değişik cins ve türde fungal mikroorganizmanın varlığı tespit edilmiştir. Tarladan gelen etmenler uygun olmayan depo koşullarında hastalıklara neden olmaktadır.

Konya ili Kaşınhanı kasabasında 2010-2011 yılları arasında 6 adet soğuk hava deposunda depolanan havuçlar üzerinde yapılan çalışmada izole edilen fungal hastalıklar çizelge 4.5 ve çizelge 4.6'da verilmektedir.

Çizelge 4.5.2010 yılında Kaşınhanı depolarındaki sürveylerde saptanan funguslar ve enfeksiyon oranları

Tespit edilen fungus	**İzolat Sayısı**	**İzolat Yoğunluğu(%)**
Fusarium spp.	503.15	21
Alternaria spp.	287,63	12
Sclerotinia sclerotiorum	239,6	10
Pythium spp.	239,6	10
Ulocladium sp.	239,6	10
Rhizoctonia spp.	191,75	8
Mycocentrospora acerina	119,8	5
Botrytis cinerae	215,75	9
Penicillium spp.	191,68	8
Rhizopus spp.	143,8	6
Aspergillus spp.	23,96	1
TOPLAM	2396,95	100

Çizelge 4.5'e bakıldığında 2010 yılında havuç depolarında yapılan sörveylerden elde edilen fungal izolasyon sonuçları görülmektedir. Buna göre yapılan çalışmada en fazla oranı % 21'lik payla *Fusarium* türleri göstermektedir. %12'lik oranla 2.yoğunluk oranı ise *Alternaria* türleri göstermektedir. 2010 yılındaki yapılan çalışmada en az oran *Aspergillus spp.*ye aittir.

2011 yılındaki fungal izolasyon sonuçları aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Çizelge 4.6 .2011 yılında Kaşınhanı depolarındaki sürveylerde saptanan fungal enfekteli havuç oranları

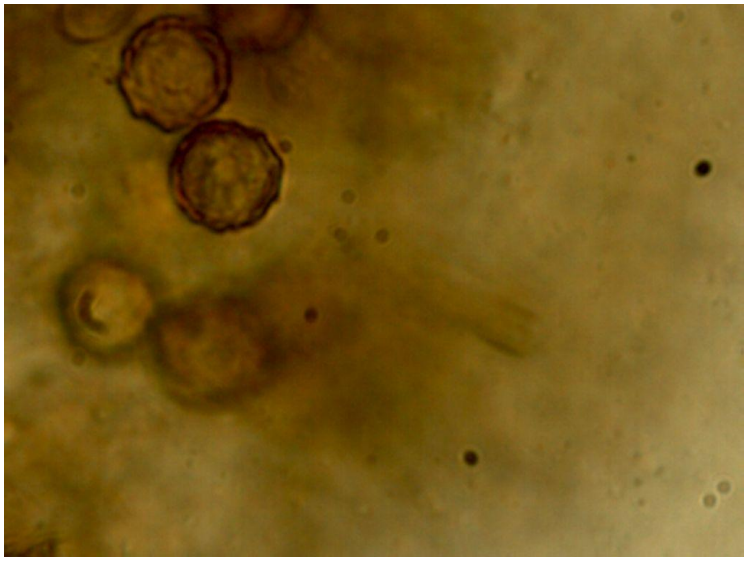
Tespit edilen fungus	**İzolat Sayısı**	**İzolat Yoğunluğu**
Fusarium spp.	387,2	20
Alternaria spp.	232,32	12
Sclerotinia sclerotiorum	193,6	10
Pythium spp.	251,68	13
Ulocladium sp.	154,88	8
Rhizoctonia spp.	193,6	10
Thielaviopsis basicola	96,8	5
Botrytis cinerae	96,8	5
Penicillium spp.	96,8	5
Rhizopus spp.	154,88	8
Aspergillus spp.	96,8	5
TOPLAM	1936	100

Çizelge 4. 6'ya göre 2011 yılında 2010 yılında olduğu gibi *Fusarium* türleri izole edilen fungal patojenler arasında en fazla oranı taşımaktadır. Yine *Alternaria* spp. ve *Pythium* spp. de en çok rastlanan funguslardandır. Bu 3 fungus da Kaşınhanı üretim arazilerinde oldukça yoğun olarak bulunmakta olduklarından depolamada da tarladan gelen bulaşık toprak veya enfekteli bitkilerle depoya bulaşarak etkilerini özellikle uzun süren depolama esnasında arttırmaktadır.

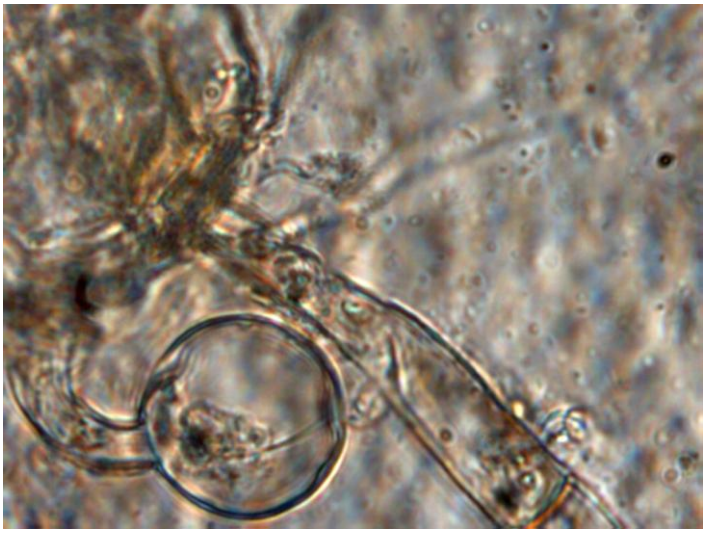
4.2.1.1 Kavity çürüklüğü *(Pythium* spp.)

Etmen PDA 'da krem-beyaz renkte, havai miselyumlara sahip, pamuğumsu görüntüler oluşturmaktadır. Önceleri etmenin beyaz miselyumları petrinin tamamını kaplamakta kültürün yaşlanmasıyla birlikte miselyumlarda sönükleşme görülmektedir.

Etmen bölmesiz, renksiz ve iyi dallanmış hiflere sahiptir. Etmenin eşeysiz sporları olan zoosporları taşıyan, dairesel sporangiumların üzerinde oluşturduğu sporangioforları somatik hiften farksız yapıdadır. Etmenin eşeyli sporları olan oosporları ise; kalın çeperli dairesel yapılı ve yüzeyleri düzgündür.



Şekil 4.1. *Pythium oligandrum'*un üzerindeki dikensi yapılarıyla ooganiumları



Şekil 4.2 . *Pythium* spp. sporangium

Etmen depolanan havuçlar üzerinde cavity lekeleri de denilen küçük oval siyahımsı lekeler yapmaktadır.(Şekil 4.3)



Şekil 4.3. Depolanan havuçlarda *Pythium* spp. lekeleri

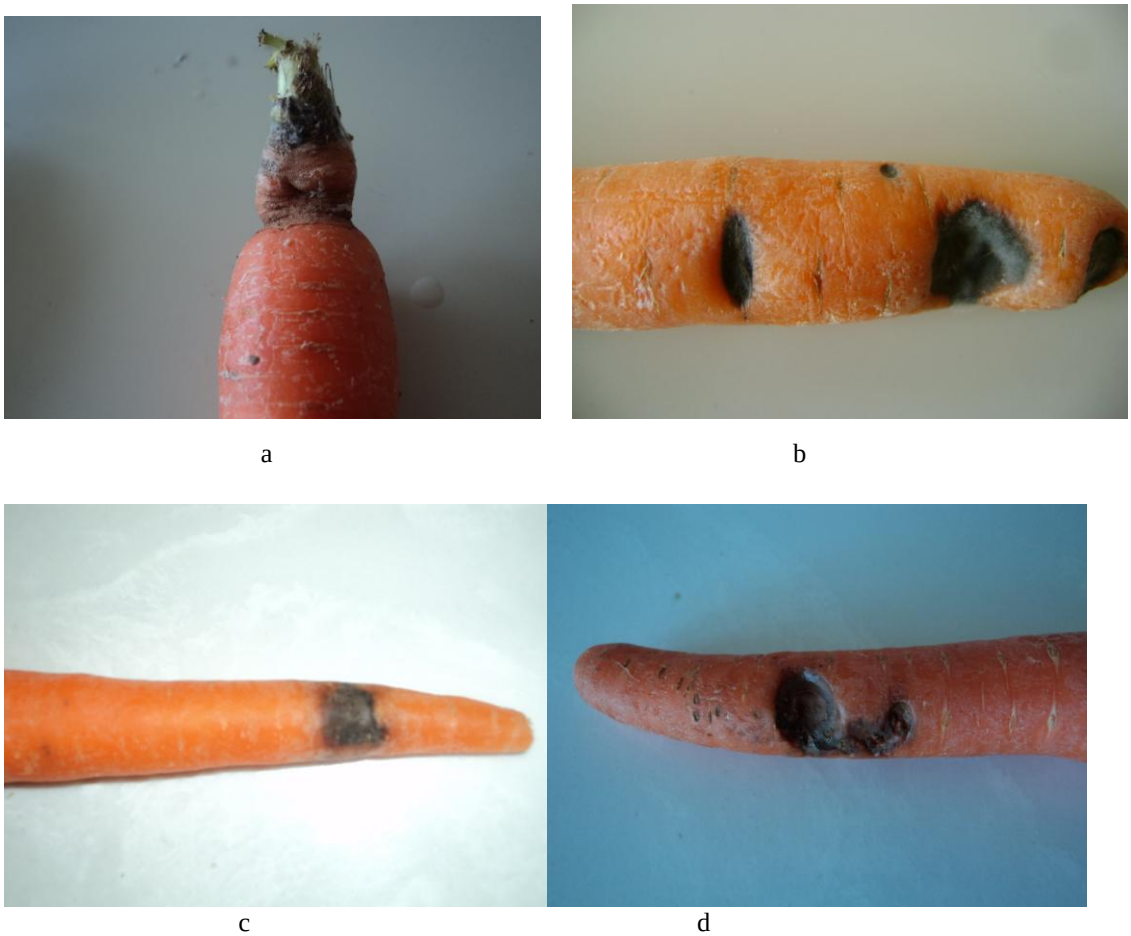
Havuçlar tarlada fide dönemlerinde iken *Pythium* spp. 'ye yakalandıklarında geriye doğru ölümlerin yanında çatallanma denilen oluşumlara da sebep olmaktadır.

4.2.1.2 Siyah çürüklük *(Alternaria dauci- Alternaia radicina)*

A.radicina ilk olarak Danimarka'da tanımlanmıştır. Bu patojen dünyanın her yerinde yaygın olarak görülmektedir. Tohum kaynaklı bir patojen ve önemli bir depo hastalığıdır. Kaşınhanı'ndaki depoların tamamında bu patojene rastlanmıştır.

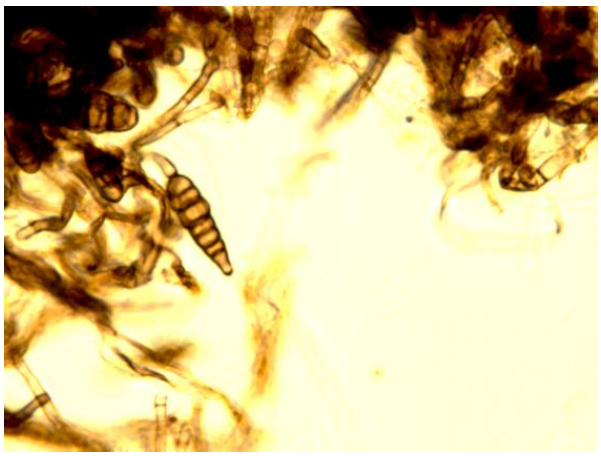
Fungus toprakta 8 yıl canlılığını koruyabilmektedir. Havuçta enfeksiyon tarlada başlayıp enfekteli havuçlarla depoya taşınmaktadır (Davis and Raid 2002).

Havuçların yüzeyinde kuru, siyah, çökük lezyonlar oluşturur. Lezyonlu dokular sağlıklı dokulardan belirgin bir şekilde ayrılır. Soğuk ve nemli koşullara sahip depolarda bile lezyonlar kök yüzeyinde genişleyerek tüm kökü çürütür. Depolardaki havuç yığınlarında hastalık sağlıklı havuçlara kolayca bulaşabilir. Şekil 4.4 a,b,c,d 'de depolanan havuçlarda tarla döneminde başlayarak depolama esnasında devam eden *Alternaria* enfeksiyonları görülmektedir.

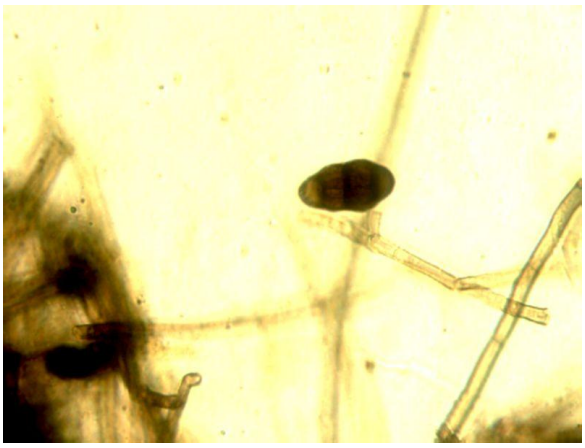


a b c d

Şekil 4. 4 *Alternaria* spp.nin neden olduğu neformasyonlar (a,b,c,d)



Şekil 4. 5. *Alternaria* spp.



Şekil 4.6 . *Alternaria* spp. konidi

Siyah kök çürüklüğü etmeni *Alternaria radiacina* (Synonym:*Stemphillum radicinum*)dır. Hifler renksizden zeytin yeşili-kahverendine kadar değişen renklerde bölmelidir Şekil (4.7). Konidoforları, düz veya bükülmüş yapıda, silindirik, bölmeli, donuk kahverenginde görülmektedir. Konidileri çok değişik şekillerdedir.Genelde eliptik veya oval şekillidir Şekil (4.6,4.5.). Konidileri tekli nadiren ikili zincirler oluştururlar.Genç konidiler koyu yeşilimsi kahverenginde, elipsoid oval şeklindedir. 2-5 enine, 1-3 boyuna bölmeye sahiptir. Olgun konidi elipsoid şekilli 7-8 enine, 1-2 boyuna bölmeye sahiptir. Hastalığın eşeyli dönemi bilinmemektedir (Ellis 1971).

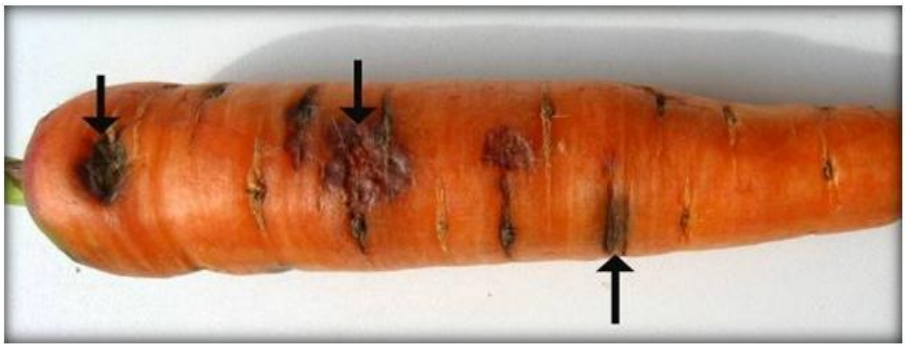


Şekil 4.7 *Alternaria* spp. PDA da gelişimi

Patojen tohum içinde ya da üzerinde taşınabilir. Etmen, hastalıklı dokularda ve yabani konukçuları üzerinde kışlayabilir. *Alternaria* spp. genellikle her sıcaklıkta spor oluşturabilmektedir. Fungus, kuru koşullarda havuç petiolleri üzerinde spor üretme yeteneğini muhafaza etmektedir ancak birbirini izleyen ıslak ve kuru koşullarda fungus ölmektedir. Sporlar ve miseller su, rüzgar, yağmur ya da mekanik etkenler ile yayılabilmektedir. Sporların az bir kısmı geceleri etrafa yayılsa da asıl yayılış sabah saat 8'den sonra yapraklar kuru, rutubet düşük, sıcaklık ve rüzgar hızı artarken olmaktadır.

Rutubet, nem ve yağmur çimlenme için gereklidir. Gelişim, penetrasyon ve simptomların görülmesi için 8-16 gün gerekmektedir. Eğer ortamda rüzgar varsa simptomların gelişmesi için gerekli olan süre kısalmaktadır. Enfeksiyon için gerekli optimum sıcaklık değeri 28°C'dır. Fungus pek çok yerde bulunabilir ancak belirtileri sadece yeni yapraklar oluşmadan eskileri öldüğü zaman aşikar olarak görülür. Hasat sonrası zarar tarlada enfekte olmuş havuçlarda görülür. Uygun olmayan depolama şartlarında tarladan bulaşık olarak hasat edilen havuçlarda veya havuçların üzerindeki toprakta gelen *Alternaria* sporları gelişmelerine devam etmektedir. Uzun depolama süresinde *Alternaria* spp.'nin havuçlar üzerindeki zararının arttığı görülmektedir.

4.2.1.3 *Rhizoctonia* spp.



Şekil 4. 8 . *Rhizoctonia carotae*'nin havuç üzerindeki deformasyonu.(Anonim 2012)

Depolanan havuçlarda 3 adet *Rhizoctonia* türü zarar vermektedir.Bunlardan ilki krater çürüklüğüdür. Bu çürüklük depolamada sık sık görülmekte ve ciddi kayıplara neden olmaktadır. Bu hastalık özellikle nispi nem oranının yüksek olduğu zamanlarda depoda ciddi problem oluşturmakadır (Şekil 4.9.).



Şekil 4.9. *Depoda Rhizoctonia* spp.zararı

Rhizoctonia carotae, R. solani'ye benzemektedir ancak bu hastalık sadece havuçlarda etkili olmaktadır. Şekil 4.10'da *R.solani'*nin havuç üzerinde oluşturduğu siyah renkli deformasyonlar görülmektedir.



Şekil 4.10 *Rhizoctonia solani* havuçta bıraktığı siyah kabarcıklar fot.: E. J. Sorensen



a



b

Şekil 4.11 . *Rhizoctonia spp*. nin havuçtaki deformasyonu (a,b)

Soğuk ve nemli koşullarda kökün yüzeyinde krater veya çukur şeklinde küçük lezyonlar oluşur ve bu kısımlarda miselyum kitleleri nedeniyle beyaz alanlar ve bunların yanında küçük koyu sklerotlar oluşur (Davis and Raid 2002). Krater çürüklüğü, köklerde küçük, beyaz, hifsel düğümler görünümünde meydana gelmektedir. Daha sonra bu düğümlerin altında küçük çukurlar meydana gelir.Kaşınhanı'ndaki havuç depolanan soğuk hava depolarında *Rizoctonia* spp.zararı sıkça görülmekte olup bu zarar uzayan depolama süresinde artış göstermektedir.



a



c

Şekil 4.12. *Rhizoctonia carotae* 'nin havuç köklerindeki deformasyonu (a,b)

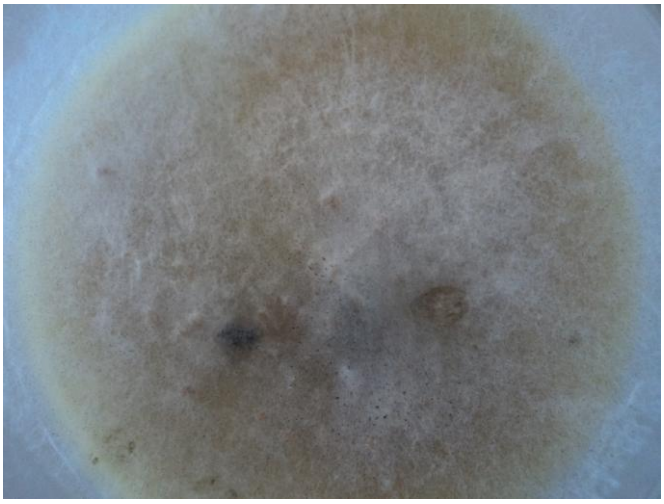
Bu devrede, hastalık kolayca *Fusarium* kuru çürüklüğü ile karıştırılabilir. Bu çukurlar genişleyerek beyaz misel tabakası ile birlikte çökük kraterlere dönüşürler, işte bu kraterlerden dolayı hastalığa krater çürüklüğü ismi verilmiştir (Şekil 4.12 a,b,c) .Yüksek rutubetli koşullarda, fungus çok hızlı bir şekilde depoda yayılabilmektedir.

Bu hastalığın yaşamı ile ilgili çok az bilgi bulunmaktadır ancak büyük ihtimalle hastalık toprak kaynaklıdır. *Rhizoctonia carote*'nin eşeyli dönemi *Athelia archhonoidea*'dır.

Havuç köklerinde yaptığımız izolasyonlarda gelişen konidilerin 7-8 gün içerisinde petri kabını tamamen kapladıkları görülmüştür (Şekil 4.13). *Rhizoctonia solani*'nin PDAda gelişen hifleri gri-kahve renkte, *Rhizoctonia carotae* 'nın devetüğü renginde olup (Şekil 4.14), gelişme yüzeyseldir. Etmenin hifleri şeffaf veya sarımsı renktedir. Mikroskop altında yapılan incelemelerde hiflerin, bölmeli, düzgün yapılı hiflerin bölmeleri çok belirgin ve hiflerin de birbirleri ile dik açı yapacak şekilde birbirlerine bağlandıkları görülmektedir (Şekil 4.15). Koyu kahverengi sklerotilleri 3-4 hafta sonra gelişmektedir. Sklerotillerin yaklaşık 1-3 mm çapında bazen koyu kahverenkli, bazen siyahımsı gayri muntazam şekilli hif düğümcükleri şeklinde olduğu gözlemlenmiştir. Yüzeylerinde damlalar şeklinde amber renginde salgılar görülmektedir. Eşeysiz üreme yapısı veya sporu yoktur (Punja1987).



Şekil 4.13 .*Rhizoctonia solani* PDA ortamındaki koloni gelişim



Şekil 4.14.*Rhizoctonia carotae'*nın PDA ortamındaki koloni gelişimi



Şekil 4.15.*Rhizoctonia* spp.nin hif yapısı

Hastalık hasattan önce ya da havuçlar depoya konduktan kısa bir süre sonra başlamaktadır. Toprakraki inokulumdan havuçlarda enfeksiyonun başlaması hasatın başlangıç aşamasında gerçekleşir. Enfeksiyon, depolamadan üç, dört hafta sonra görülmeye başlar. Enfeksiyon köklerin herhangi bir yerinde lekeler halinde meydana gelebilir. Simptomlar, yavaş bir şekilde gelişirler ve çoğu kez soğuk depolama şartlarında 1-2 aydan önce fark edilmezler ancak simptomlar görüldüğü zaman hastalık hızlı bir şekilde gelişir ve havuçlar üç haftadan daha kısa bir zamanda değersiz, işe yaramaz hale gelirler. Hastalık havuçlar üzerindeki misellerden ve birbirine değen havuçlardan birbirine bulaşır. Havuçlar depolanırken bulaşık sandık kullanmak dahi bu hastalığı başlatabilir. Patojen bulaştıktan sonra soğuk hava depolarında 2-3^{0}C'de bile gelişebilirler. Yüksek nem veya ıslak bir tabakayla havuçları paketlemek kök yüzeyindeki hastalık gelişimini arttırmaktadır. Depoda,%100'e yakın nem oranı hastalık gelişimi için optimum değerdir. Patojenin gelişimi için gerekli sıcaklık değeri 4 - 24°C arasında değişirken, optimum gelişme sıcaklığı 21°C 'dır.

Hastalık etmeni hastalanmış bitkilerde misel ya da sklerot olarak veya bulaşık toprakların taransferi ile yeni alanlara tarla şartlarından da havuç depolarına taşınmaktadır. Bir çok bitkide *Rhizoctonia* enfeksiyonu misel veya sklerot ile hastalığı başlamasına ragmen, fasulye, şekerpancarı ve tütün bitkilerinde hastalık etmeni basidiospor ile hastalığı başlamaktadır. Hastalık etmeni eşeyli üreme devresinde hava kökenli sporlarda üretir, özellikle hava neminin yüksek olduğu bölgelerde bu sporlar önemli olmaktadır. Fungus toprak ve tohum kökenli bir patojendir. Fungus toprakta paraçalanan bitki dokularında misel olarak canlı kalabilir.

Yapılan çalışmada Kaşınhanı'ndaki havuç depolarında rastlanan bir diğer hastalık da menekşe kök çürüklüğüdür. Bu hastalığa sebep olan fungus ise *R.violeceae*'dir. Toprak kaynaklı bir bitki patojenidir ve çok geniş konukçu dizisine sahiptir. Havuç üzerinde mor renkli bir çürüklüğe neden olduğundan menekşe çürüklüğü olarak anılır. Bu hastalık ilk kez 1728 de tanımlanmıştır. Bu hastalık ilk olarak tarlada başlar ama depolanan havuçlarda da bulaşık enfeksiyonlarda ilerler.

Küçük morumsu sclerotlar dokulara gömülür, ilerleyen durumlarda keçeleşmiş kalın bir misel tabakası yumruyu örter ve mora dönüşen renk ile kendini belli eder. Küçük ve siyah sklerot bu misel örtüsü içerisine yerleşmiştir. Enfekteli bölgeler sonuçta morumsu, sert, derimsi bir yapıya dönüşür (Şekil 4.16). Çok geniş bir konukçu dizisine

sahiptir.Yapılan çalışmada Kaşınhanın'daki depolarda ve üretim alanlarında varlığı saptanmıştır.



Şekil 4.16. Havuç köklerinde mor çürüklük belirtileri

Hastalık hasattan önce yada depoya konduktan sonra başlar. Topraktaki inokulumdan veya bulaşık olan havuçlardan depoda sağlıklı havuçlara sıçrar. Uygun olmayan depo şartları hastalığın yayılımını arttırır.

Fungusun infeksiyonu çok yavaş ilerler. Etmenin gri-şeffaf hifleri mevcuttur. PDA ortamında etmenin hifleri yavaş gelişir sclerotilleriise 3-4 hafta sonra gelişir. Fungusun infeksiyonu sonucu bitki dokusu bozulmaya ve bazen yer yer erimiş dokulara sebep olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.17).



Şekil 4. 17.*Rhizoctonia crocorum*'un bitki dokusunda yaptığı tahribat

4.2.1.4 Yumuşak çürüklük (*Sclerotinia sclerotiorum)*

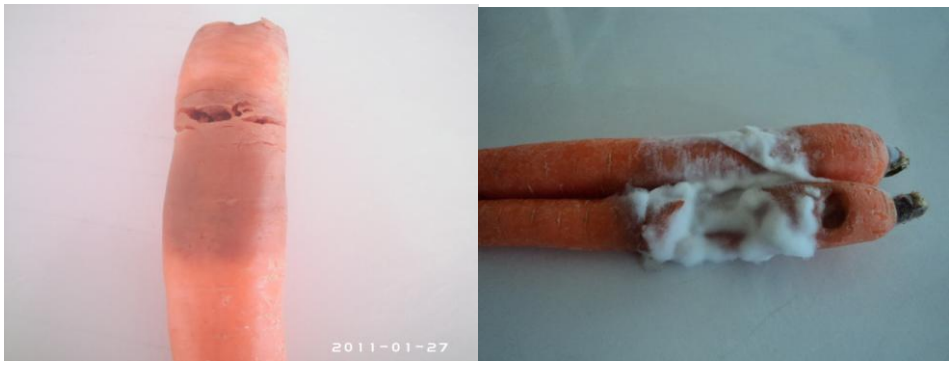
Fungusun neden olduğu bu çürüklük sebze yetiştirilen alanlarda oldukça yaygındır. *Sclerotinia sclerotiorum* fungal bir etmen olup, beyaz yada yumuşak çürüklük olarak bilinir ve hemen hemen her yerde tarlada ve taşıma esnasında büyük kayıplara neden olabilir. Yapılan çalışmada beyaz çürüklük etmeninin depolarda zarara sebep olduğu, özellikle depolama süresinin artmasıyla bu hasarın arttığı gözlemlenmiştir. Hastalık etmeni biraz serin ve nemli kosulları sever ve kayıplara daha fazla sebep olabilir. Hastalık bir bölgeye girdi mi oradan onu uzaklastırmak imkansızdır. Hastalık etmeni oluşturduğu dayanıklı organları (sklerot) sayesinde uzun yıllar toprakta canlılığını muhafaza edebilir. Şekil 4.18' de depolamanın ilerleyen safhalarında üzerinde sklerotlar oluşmuş ve dokusu tamamen bozulmuş havuçlar görülmektedir.



Şekil 4.18..Havuç üzerindeki sclerotlar

Hastalık, havuçlarda ilk olarak 1860 yılında Belçika'da rapor edilmiştir. Etmen havuçta pamuksu çürüklüğe sebep olur. Hastalık hem üretim alanlarında hem de depolarda büyük problem oluşturmaktadır. Depolama sırasında yumuşak çürüklüğün oluşumu, hasat esnasında ya da öncesinde etmenin ürüne bulaşmasına bağlıdır (Davis and Raid 2002).

Havuçtaki pamuksu çürüklüğün kök ve kök boğazındaki küçük, sulu, yumuşak lezyonlar şeklinde başladığı gözlemlenmiş olup (Şekil 4.19a), daha sonra enfekteli dokunun yüzeyini karakteristik beyaz kabarık miselyal gelişim kapladığı ve zamanla bu dokunun yumuşayıp çürüdüğü gözlemlenmiştir (Şekil 4.19b).

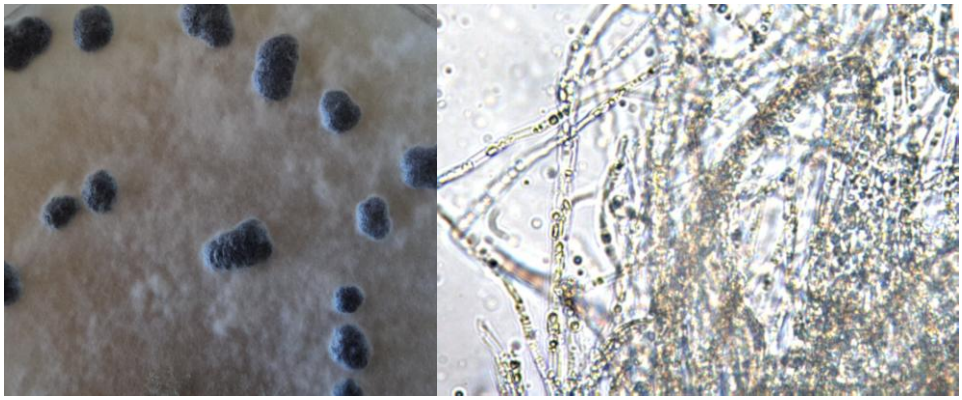


a b

Şekil 4.19. Havuçlarda yumuşak çürüklük (a,b)

Bu alanda etmenin sclerotilleri oluşur. Hastalığın erken dönemi *R.carotae* ile karıştırılabilir. Ancak krater çürüklüğünde beyaz kabarık myselyal gelişme yoktur. Hastalığın yumuşak çürüklük evresi bakteriyel yumuşak çürüklükle karıştırılabilir. Ancak pamuksu çürüklükte yapışkan sümüksü yapı yoktur. Sekonder organizmalar için genellikle *Sclerotinia* bölgeleri giriş kapısı niteliğinde olup bu organizmalar dokuların daha hızlı yumuşayıp lapa şeklinde yığılmasına neden olmaktadırlar. Depolama sırasında yumuşak çürüklüğün oluşumu, hasat esnasında ya da öncesinde enfeksiyonun ürüne bulaşmasına bağlıdır. Fungus tarafından salgılanan enzim, orta lameli eritir. Hastalıklı dokular, kısa zamanda yumuşak ve sulu bir hale gelirler (Şekil 4.19a).

Etmen beyaz miseller ve koyu renkli sclerotiller oluşturur. Sklerotiller kültürde konsantrik halkalar şeklinde koloninin kenarlarında meydana gelir (Şekil 4.20a) .Yılın belirli zamanlarında fungusun genetik özelliğine ve değişik çevre faktörlerine bağlı olarak sklerotiller çimlenir ve konukçuyu direkt enfekte edebilen misellerini ya da apotesyum organlarını meydana getirir. Askuslar uzun silindirik yapılardadır. Ascuslar bölmesiz, şeffaf, eliptiktir.



Şekil 4.20 a-*S.sclerotiorum* PDA görüntüsü b- *S.sclerotiorum* mikroskobik görüntüsü

S.sclerotiorum 'un sclerotları toprakta 10 yıl canlı kalabilirler. Canlı veya ölü bitki dokularında myselyumlar nadiren canlı kalabilir.

Sklerotinia genusunun türleri, ya toprak kökenli ya da hava kökenli patojenler olarak fonksiyon görürler ve toprak yüzeyinin 2-3 cm aşağısında çimlenirler. Hastalık etmeni hastalıklı dokularda bol miktarda dayanıklı üreme organı olan sklerotlar üretir, eğer bu sklerotlar apothecium (eşeyli spor üretme organı, askospor) olusturarak çimlenirlerse, infeksiyon bitkilerin toprak üstü aksamlarında meydana gelir. Apotesyumlar geliştiklerinde havaya milyonlarca askospor bırakırlar ve bunlar rüzgarla yayılır ve bu dağılım 2-3 hafta sürer. Apotesyum oluşumu için uygun sıcaklık 11-15 ^{0}C arasındadır. Toprak hattında ise infeksiyon ya askosporlardan ya da sklerotial infeksiyon sonucu ortaya çıkmaktadır, toprak altındaki infeksiyonlar da direk olarak sklerot infeksiyonlarıyla olmaktadır (Davis and Raid 2002).

Sclerotinia türlerinin yaşam döngülerinin tamamı, yaklaşık olarak %90' ı sklerot halinde bulunmaktadır. Yılın belirli zamanlarında, fungusun genetiksel özelliğine ve değişik çevre faktörelrine bağlı olarak sklerotlar çimlenir ve konukçuyu direkt olarak enfekteleyen misellerini ya da apotesyum organlarını meydana getirir. Sklerotlar ekzogenous besinlerin varlığında çimlenir ve ilk olarak cansız organik maddeleri istila eden ve daha sonra ise canlı bitki dokularını infekteyen misellerini meydana getirir. Konukçu dokunun kütikula dokularının enfeksiyonu mekanik bir basınç ile başarılır. Fungus, yaralardan veya yaşlı zayıflamış dokulardan enfeksiyon yapar. Misel infeksiyonu sclerotların bulundugu bölgeden 2 cm kadar uzaklıktaki bitkileri infekteyebilir. Enfeksiyon depolara hastalıkla bulaşık kasa,kutu veya bulaşık toprakta büyüyen havuçlar vasıtasıyla girer. Sağlıklı havuçlar temiz depolama şartlarında bu hastalığa yakalanmazlar.

Eşeyli üreme devresinde ise fungus hava yolu ile etrafa dağılan askosporları üreten apotesyum organını meydana getirir. Bu tür çimlenme için genellikle 10-20 °C' lik bir sıcaklığa gereksinim duyulur. Uygun sıcaklık ve nem kosulları altında askosporlar serbest kaldıktan sonra 3-6 saat içerisinde çimlenmektedir. Askosporlar canlı olmayan konukçu dokularında çimlenir ve enfekteler. Daha sonra ise gelişen miselyum bitkinin sağlıklı dokularını enfektelemektedir. Infeksiyondan sonra bitki dokularının içerisinde ya da üzerinde yüzeysel olarak tekrar sklerotlar olusmaktadır. Bitki dokularının ölmesi ya da sklerotların bir sekilde toprağa düşmesi ile bunlar toprakta haftalar hatta yıllarca dinlenme sporları olarak kalabilir. Aktif gelişme kosulları bulunca bunlar tekrar çimlenir ve yeni enfeksiyonlarını meydana getirir. Oluşan sklerotlar uzun yıllar toprakta canlılığını muhafa edebilir ve toprak nemi, pH ve toprak sıcaklığının canlılığı üzerinde çok fazla bir etkisi bulunmamaktadır, bunu rağmen yüksek sıcaklık ve nem oranı konukçusu bulunmadığı zamanlarda çimlenmesini teşvik ettiği için toprak yüzeyine yakın sklerotlarda parçalanma ya da ölümler söz konusu olabilir. Sclerotinia'nın sadece serin iklimlerde meydana gelmesi, bu etmenin gelişimi için sıcaklık değelerinin çok önemli olduğunu göstermektedir. Misel gelişimi için optimum sıcaklık değeri 18-25°C'dır. Patojenik aktivite için optimum sıcaklık değeri ise 13-18°C arasıdır.

Fungus gelişimi ve patojenesis için rutubet gereklidir bununla birlikte enfeksiyon bir kez oluştuğu zaman etmenin doku içinde daha fazla gelişebilmesi için gerekli olan nem hastalıklı dokulardan temin edilir.Çalışmanın yapıldığı Kaşınhan'ndaki havuç depolarında nem kontrolünün iyi yapılamaması nedeniyle oluşan yoğun buharlaşma su damlaları olarak geri dönmekte ve özellikle üst taraflarda depolanan havuçlarda ciddi hasarlara neden olabilmektedir (Şekil 4.21)

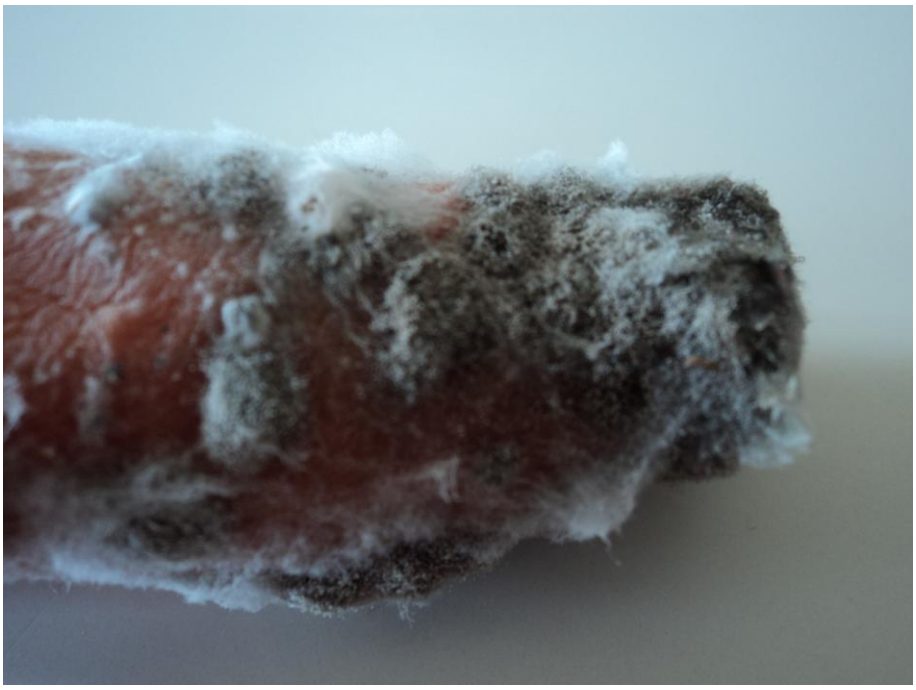


Şekil 4.21. Depoda beyaz çürüklük

4.2.1.5 Kurşuni küf (*Botrytis cinerea)*

Botrytis cinerea Fr.(teleomorph: *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel) her yerde ve çok yaygın olarak bulunan polifag bir fungus olup, bir çok bitkiye saldırma ve koloni oluşturma yeteneğinde olan ve umbelliferlerin yetiştiği her yerde görülen bir hasat sonrası hastalığıdır. Yapraklarda ve petiolde tarla koşullarında enfeksiyon olabilmekle beraber hastalığın bu devresinde herhangi bir kayıt bildirilmemiştir. Ancak tarla enfeksiyonları depolar için inokulum kaynağı olabilmektedirler (Davis and Raid 2002). Bitkilere gelişmesi için ideal bir beslenme yeri oluşturan yaralı kısımlardan ya da dokulardan giriş yaparlar.

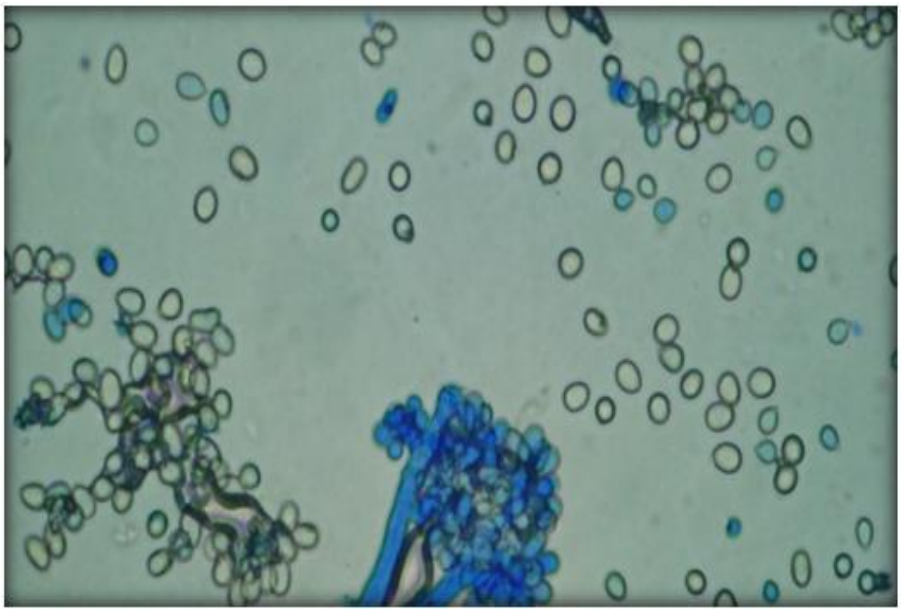
Fungus, dünya genelinde kurşuni çürüklüğe neden olmaktadır. Etmen genellikle, üç aydan daha fazla süre 0-6 °C sıcaklık değerleri arasında depolanan havuçlarda çürüklüğe neden olmaktadır. Bol sporlu ve sporlar tek hücrelidir. *Botrytis*, depoda konidilerinin hava ile yayılmasıyla birlikte bir havuçtan diğerine kolayca bulaşabilmektedir. Fungus, diğer daha düşük virülensliğe sahip fungusların neden oldukları lezyonları da ele geçirebilmektedir.



Şekil 4.22.Havuç köklerinde *Botrytis* spp.tahribatı

Depolanan havuçlarda gözlemlenen lezyonlar, kökün çeşitli yerlerinde oluşabilse de kökün uç ve tepe kısımlarında daha yaygındırlar. Enfekteli dokular, ilk başta açık kahverengi ve sulu bir görünümdedir daha sonra enfekteli bölgeler sünger

görünümünü alırlar. Hastalıklı dokularda ki havuç hücreleri birbirinden ayrılamaz ve bu dokular sonuçta derimsi bir yapı haline dönüşür Lezyon yüzeyleri, grimsi-kahverengi konidiofor ve konidiler ile kaplanır. Uzun süreli depolama periyotlarında miseliyal yığınlar içinde siyah sklerotlar gelişebilir (Şekil 4.22).



Şekil 4.23 .*Botrytis cinerea* konidiofor ve konidiumları

Kurşuni küfe neden olan etmen *Botrytis cinerea*'dır. Eşeyli formu *Botriyotinia fuckeliana* olan fungusun bu dönemi havuçlarda rapor edilmemiştir. Devetüyü rengindeki miselyumları dallanmış, bölmeli, renksiz hiflerden meydana gelmiştir (Şekil 4.24). Gri renkli kümeler halinde görülen konidioforlar hiflerden direct olarak çıkmaktadır. Konidioforları uzun ve dik yapılı, basit seyrek dallanmış ve bölmeli olan yapılardır. Konidioforların ucunda konidiler bulunmaktadır. Konidiler renksiz veya açık renkli tek hücrelidirler. Biçimleri küreselden silindiriğe kadar değişebilir. Konidiler üzüm kümeleri gibi gözükürl (Şekil 4.23).



Şekil 4.24. *Botrytis cinerea*'nın PDA ortamında gelişimi

B.cinerea yaşlı bitki dokularında saprofitik olarak yaşamını sürdürmektedir ve çok sayıdaki meyve ve sebzelerin hasat sonrası patojenidir. *Botrytis* toprak kaynaklıdır ve çoğunlukla primer inokulum kaynağını oluşturur. Toprakta ve enfekteli bitki artıklarında sklerot halinde kışlar.

Enfeksiyon genellikle soğuk ve yağışlı havalarda meydana gelir. Enfekteli kökler depoya taşınabilir bunun sonucunda eğer sıcaklık ve rutubet durumu uygun ise sağlam olanlara miselyumları vasıtası ile bulaşabilir. Depoda sekonder hastalık döngüsü havadaki konidiler vasıtasıyla olur.

İnfeksiyon ve gelişim 2- 26°C arasında olurken maksimum çürüme 23°C sıcaklık değerinde meydana gelmektedir. Nem oranı %70-90'nın altına düştüğünde infeksiyon oranı da azalmaktadır, %70'in altında ise infeksiyon meydana gelmemektedir (Anonim 2007).

Etmen genellikle üç aydan fazla 0-6 ^{0}C sıcaklık değerleri arasında depolanan havuçlarda çürüklüğe neden olmaktadır. Bu etmen modern depolara ve soğutuculara iyi paketlenip konulmuş havuçlarda çok az problem oluşturur. Etmen düşük sıcaklıklarda gelişmekle beraber donma noktasına yakın sıcaklıklarda bile gelişme devam edebilir (Davis and Raid 2002).

Yapılan çalışmada havuçlardaki depolama süresi arttıkça havuç köklerinin *Botrytis* çürüklüğüne olan dayanıklılığı azalıp, köklerdeki çürüklük oranı arttığı gözlenmiştir. *Botrytis,* depoda konidilerinin hava ile yayılmasıyla birlikte bir havuçtan diğerine kolayca bulaşabilmektedir.

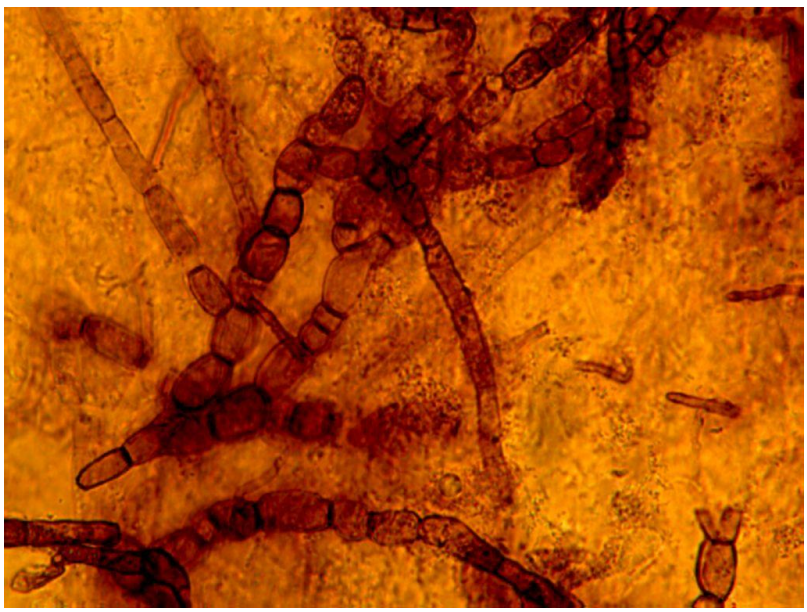
4.2.1.6 Meyan küfü *(Mycocentrospora acerina)*



Şekil 4.25. *Mycocentrospora acerina* 'nın havuç köklerindeki zararı Anonim(2012)

Etmen özellikle depolanan havuçlar üzerinde zararlıdır. İlk olarak Kuzey Avrupa'da tanımlanmış daha sonra tüm Avrupa ülkelerine sonrada Amerika'ya ve çok daha geniş mesafelere yayılmıştır. Etmen en az 90 konukçuyu etkileyebilmektedir (Davis and Raid 2002).

Hastalığın etmeni *Mycocentrospora acerina* (*Syn:Centrospora acerina)* 'nın hifleri seyrek dallı, 4-8 mm. genişliğinde ve şeffaftır. Hifler yaşlandıkça ,hücre duvarları koyulaşır ve kararır. Konidioforları 5-7 mm., çok sayıda konidi taşıyan belirgin bir şekildedir. Klamidiosporları oval, küremsi, koyu kahve, kalın duvarlıdır (Şekil 4.26).



Şekil 4. 26.*Mycocentrospora acerina* klamidiosporları

Patojen toprak kaynaklı bir fungustur. Klamidiosporları iki yıldan fazla toprakta canlı kalabilir. Patojenin geniş bir konukçu dizisi olması sebebiyle uzun süreli üretim yapılan alanlarda kalıcılığı fazladır. Yoğun olarak havuç üretilen yerlerde ,klamidiosporlar kısa, pigmentli miselyumlar bol miktarda rizosferde bulunurlar fakat bu hastalık nadiren tarlada çıkar. Lezyonların tipik olarak depoya geldikten 5-6 hafta sonra yaşlanmaya başlayan dokularda ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. Konidiler genellikle tarla şartlarında oluşmazlar, nemli şartlar altında depoda oluşurlar. Fungus optimum 16^0C sıcaklıkta zaralıdır ancak 3-5 ^{0}C arasında da hızlı zarar yapar.



Şekil 4.27.*Mycocentrospora acerina* 'nın havuç köklerindeki zararı

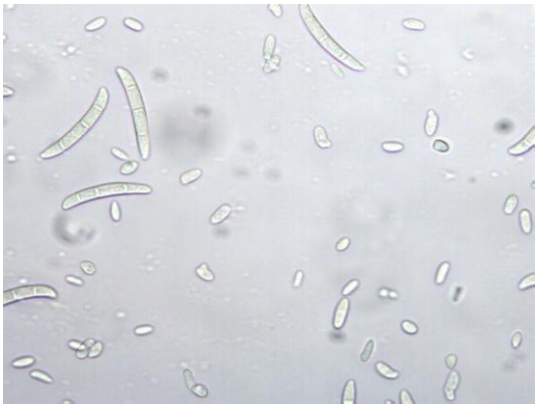
Depolardaki görülen lezyonlar ilk birkaç hafta içinde önemsizdir. Küçük birkaç kahverengi leke olarak ortaya çıkar. Depolamanın henüz başlarındayken olan bulaşmalar sonucunda havucun üst dokusunda hasar yapmaya başlar. Yaralar yumruların herhangi bir yerinde görülebilir. Bitkinin dokuları ıslaktır ve başlangıçta kahverengi-siyah renk alır (Şekil 4.27).

Doku üzerinde oluşan klamdiosporlar havuç yüzeyinde agarımsı yumuşak, hafif sulu bir tabaka oluşturur. Dokular , başlangıçta ıslakve kahverengidir ancak daha sonra siyaha dönüşürler. Lezyonlar arasındaki çizgiler, daima kahverenginde , nemli bir görünüşe sahiptir. Bu görünüş, meyan küfünü *Alternaria radicina* mantarından ayırır. *Sclerotinia sclerotiorum, Clara elegans* ve *Typhula* spp.içeren patojenlerde meyan çürüklüğü ile ortak belirti yapabilir (Davis and Raid 2002).

4.2.1.7 Fusarium kuru çürüklüğü*(Fusarium* spp.*)*



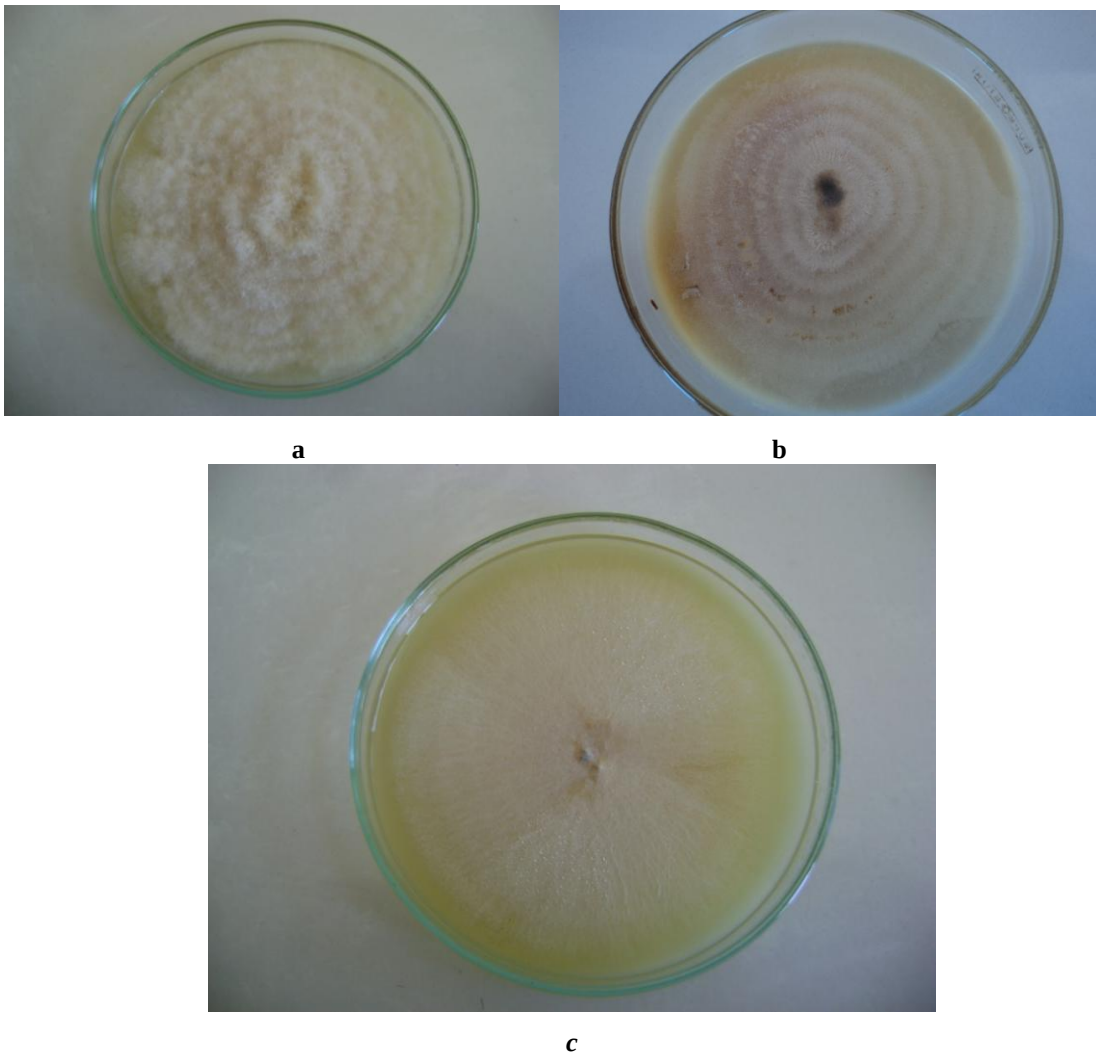
a



b

Şekil 4.28 *Fusarium* klamidiospo(a) , makroconidia ve mikroconidi (b)

Depolarda havuç köklerinde çürüklüğe yol açan *F.solani* ve *F.avenaceum* ilk kez İtalya'da 1992 yılında rapor edilmiştir. Fungus yaralı dokulardan giriş yapar. Havuç depolarının yanısıra tarlada bekletilen havuçlarda da ortaya çıkmaktadır. Modern depolarda çok önemli bir sorun değildir. Havuç yetiştirilen her yerde bu hastalığa rastlanabilir. *Fusarium* kuru çürüklüğünün sebebi *Fusarium* türleridir. *Fusarium* sporları toprakta bitki artıklarında veya ürün kalıntılarında bulunur ve patojen misellerle havadaki sporlarla dağılır (Davis and Raid 2002).



a **b**

c

Şekil 4.29 PDA ortamında *Fusarium* spp.'nin koloni gelişimi (a,b,c)

Kuru çürüklüğünün sebebi *Fusarium* türleridir. En önemlileri *F.avenaceum* ve *F.solani'dir*. Bu iki türün dışında diğer fusaryum türleri de kuru çürüklük etmeni olabilir. Hastalık nedeniyle havuç köklerinin bir kısmında kahverengi, kuru, sert derimsi yapıda lezyonlar oluşur (Şekil 4.47 a,b,c,d). Simptomlar tarlada veya depoda gelişebilir. Yapılan çalışmada Fusarium kuru çürüklüğünün depolanan havuçlarda çok ciddi hasara sebep olduğu gözlemlenmiştir.



a b



c



d

Şekil 4. 30 . *Fusarium* spp.nin havuç üzerindeki deformasyonu (a,b,c,d **)**

Toprak kaynaklı bir fungustur ve hemen her yerde bulunur. Toprak kaynaklı olmasına rağmen tohumla da taşınır. Hastalık depolarda ve tarlada bekletilen havuçlarda görülür. *Fusarium* spp. sporları toprakta, ürün kalıntılarında bulunur ve misellerle ve havadaki sporlarla yayılır. Enfeksiyon böceklerin ve diğer fungusların neden olduğu zarar görmüş dokulardan da gelişmektedir. Fungus toprakta misel ve spor formunda

bulunur. Özellikle olumsuz koşulları dayanıklı formu olan klamidiospor formunda geçrir. Fungusun 3 çeşit eşeysiz formu bulunur. Çok rastlanan mikrokonidiler 1-2,makrokonidiler 3-4 bölmeli ve klamidiosporları daha fazla ve kalındır. Tarla şartlarında çıkış döneminde olan yoğun bulaşmalar ile çökertene neden olan etmen depoda da devam ederek kuru, çatlak, siyah çürüklüklere neden olarak havucun kalitesini olumsuz yönde etkiler. Nem ve sıcaklık bu hastalık için önemlidir. Nemli ve sıcak 7-21 ^{0}C koşullarında enfeksiyon hızlı gelişir. Serin koşullarda gelişim yavaşlar. Fungus bir havucun diğeri ile teması ile yayılabilir (Davis and Raid 2002).

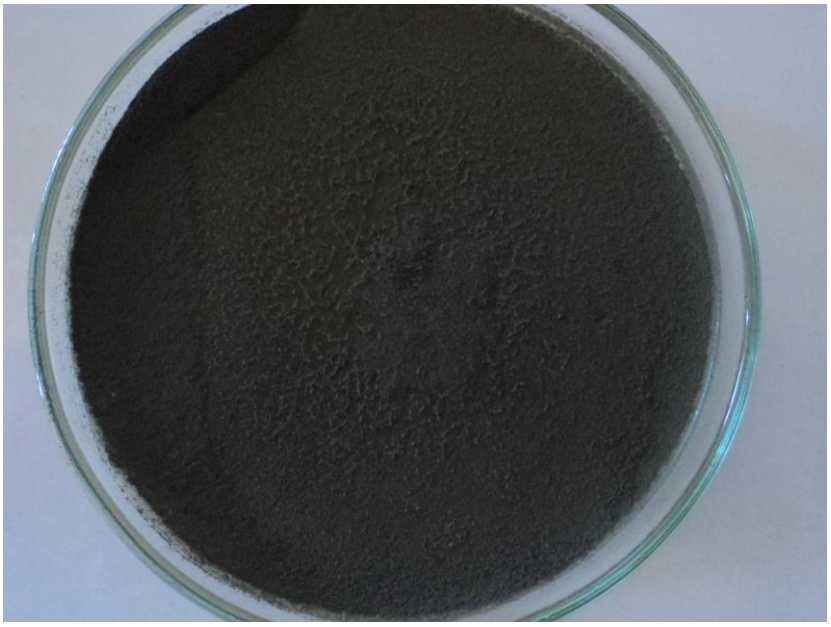
4.2.1.8 Kuru siyah çürüklük *(Ulocladium* spp.*)*

Ulocladium sp.(Preus) bir hastalık etmenidir ve havuç köklerinde siyah ,kuru deformasyonlar oluşturmaktadır.(Şekil 4.31)



Şekil 4.31.*Ulocladium* sp. nin havuç kökleri üzerindeki zararı

Etmen PDA besi ortamında 25 ^{0}C de hızlı bir şekilde gelişerek, zeytin kahvesinden siyaha değişen renklerde ve pamuğumsu görünümde bir koloni oluşturmaktadır (Şekil 4.32).



Şekil 4.32.*Ulocladium* sp.'nin PDA üzerinde misel gelişimi

Konidioforlar basit yapılı veya dallı görüntüdedir. Konidiler kahverengiden siyaha değişen renklerde dairesel veya oval şekilli, düz veya pürüzlü yüzeyli ve siğilli görünüşe sahiptir. Konidiler tipik olarak enine ve boyuna bölmelidir. Bunlar tek tek veya zincir formunda oluşabilirler (Şekil. 4.33).



Şekil 4.33.*Ulocladium* spp. konidileri

4.2.1.9 Siyah çürüklük *(Thielaviopsis basicola)*

Thielaviopsis basicola (Berk. & Broome) Ferraris fungal bir hastalık etmeni olup, hastalık siyah göz hastalığı olarak da bilinmektedir. Fungal etmen toprakta klamidospor olarak uzun süre canlı kalabilir. Tüm gelişme sezonu boyunca hastalık etmeni köklerde aktif olmaktadır.



Şekil 4.34.*Thialeviopsis basicola'*nın havuçtaki deformasyonu

Siyah kök çürüklügü fungusu bitkilerin köklerine saldırır ve köklerin besin alma kabiliyetini büyük ölçüde sekteye uğratır. Kök yaralanmasının bir sonucu olarak, besinsel bir strese girmiş gibi hastalık belirtisi meydana getirir. Genç sürgünlerin sararması en yaygın bir belirtidir. Enfekteli bitkilerin kökleri muayane edildiğinde sağlıklı beyaz köklerin olmadığı görülür, infekteli kökler hastalığın şiddetine bağlı olarak gri ya da siyah renkli olabilir (Şekil 4.34). Infekteli kökler mikroskobik olarak da incelendiğinde infeksiyon yerlerinde fungusun koyu klamidosporlarını görmek mümkündür (Şekil 4.35). Tüm gelişme sezonu boyunca hastalık etmeni köklerde aktif olmaktadır.



Şekil 4.35. *T.basicola* chlamidiosporları ve konidileri Anonim 2012.

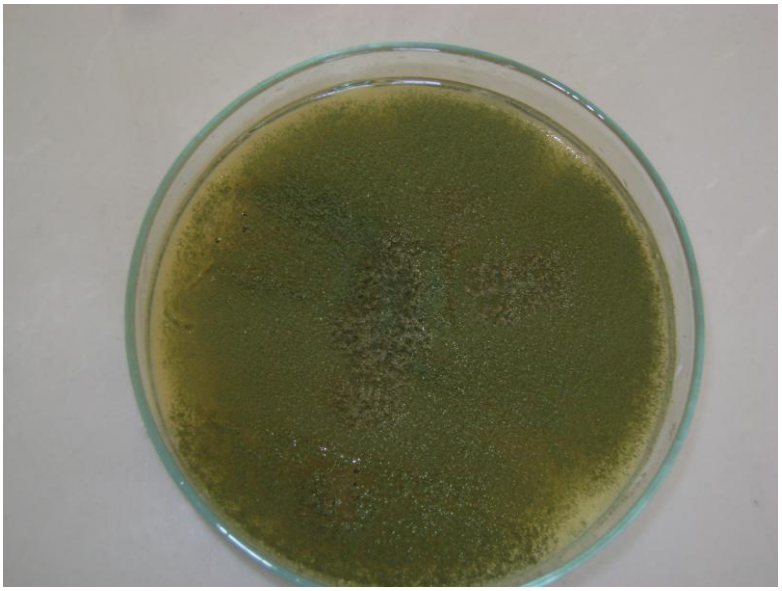
Havuç üzerinde ciddi kayıplara neden olabilen bu fungus tarla koşullarında havuç köklerini yakalar, uygun olmayan depo koşullarında ise hastalığın şiddeti artarak devam eder.

4.2.1.10. İsli çürüklük *(Aspergillus niger)*

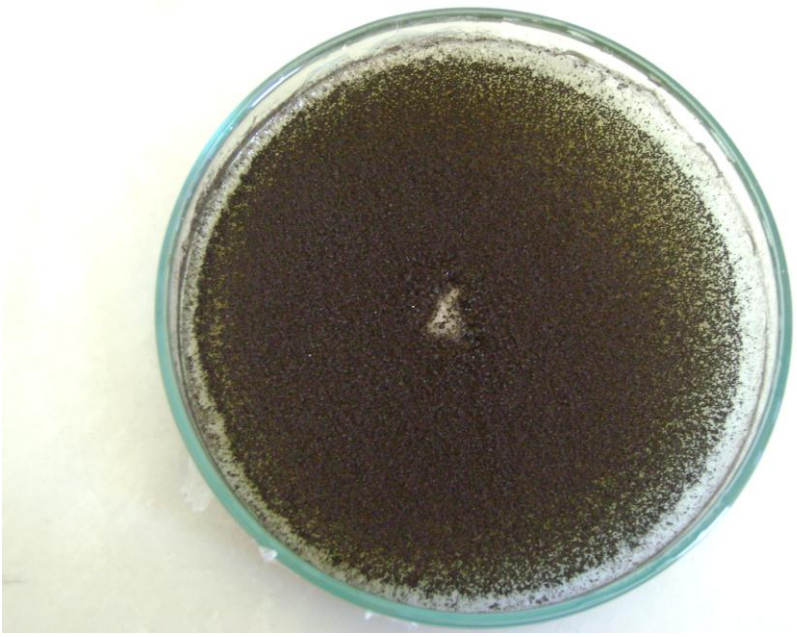


Şekil 4. 36 *Aspergillus niger* .nin havuç köklerindeki zararı

Enfeksiyon tarlada başlamasına rağmen bir depo hastalığıdır. Fungus enfekteli havuçlarda siyah konidiler ürettiğinden bu hastalık bazen siyah küf olarak da adlandırılır. Fungus krakteristik siyah sporlasyonu yapmadan önce lezyonlardaki fungal gelişim dikkati çekmez. *A.niger* tarlada kalan bitki artıklarında kışlar. Enfeksiyon için yaralı dokular gereklidir. Yüksek sıcaklıklarda havuçlar bu hastalığa karşı kısmen hassas olurlar.

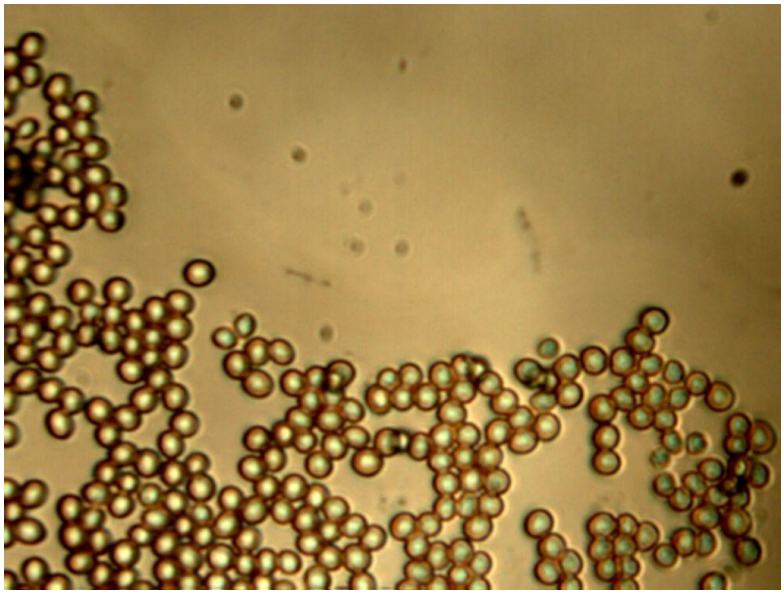


a



b

Şekil 4.37. *Aspergillus* spp.nin PDA ortamındaki görüntüsü (a,b)



c

Şekil 4.38 *Aspergillus* spp.nin konidileri

Etmen *Aspergillus* spp.kolonileri siyahımsı kahve veya yeşildir (Şekil 4.37-a,b). Hifleri bölmeli ve şeffaftır. Konidioforları dik, düz veya eğimlidir. Fialidler bir grup halinde ve şişe şeklindedirler. Konidiler zincir şeklindedir (Şekil 4.38).

4.2.1.11. Rhizopus yumuşak çürüklüğü (*Rhizopus* spp.)

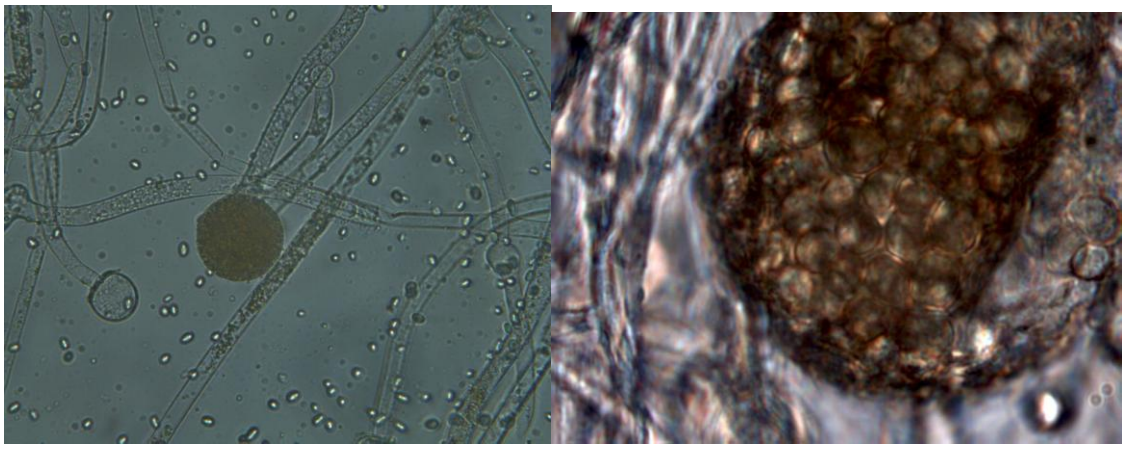
Rhizopus yumuşak çürüklüğü havuç ve diğer Umbellifer bitkilerini taşıma sırasında 4 ^{0}C den daha yüksek sıcaklıklarda uzun süre depolama söz konusu olduğunda daha çok etkilemektedir (Davis and Raid 2002).

Havuç köklerinden PDA ortamında yapılan izolasyonlarda *Rhizopus* spp.'nin koloni gelişimlerinin çok hızlı olduğu gözlemlenmiştir.Fungusun kolonisi sarımsı rente olduğu gözlemlenmiştir (Şekil4.39)



Şekil 4.39 *Rhizopus* spp.nin PDA ortamındaki gelişimi

R.stolonifer ve R.oryzae bu hastalığa sebep olur. Her iki fungusta karakteristik olarak dik yapılı, basit veya dallanmış, sarıdan kahverengine kadar değişen renklerde sporangioforlar ve küresel, koyu renkte sporangiumları bulunur (Şekil 4.40).



Şekil 4.40.*Rhizopus* spp.nin sporangiofor ve sporangiumları

Etmen enfekte ettiği dokularda yumuşak bir çürüklüğe sebep olmaktadır (Şekil 4.41). Havuçlarda yumuşak çürüklüğe sebep olan diğer patojenlerle de beraber bulunabilmektedir. Yararlar bu patojen için de giriş kaynağıdır. Yüksek sıcaklıkta

fungus çok hızlı sporangium üretir. Bu sporlar da depoda yayılır ve yeni enfekiyonlara neden olur, enfeksiyon için optimum sıcaklık 30-36 ^{0}C'dır.



Şekil 4. 41 *Rhizopus* spp.nin havuç kökleri üzerindeki gelişimi

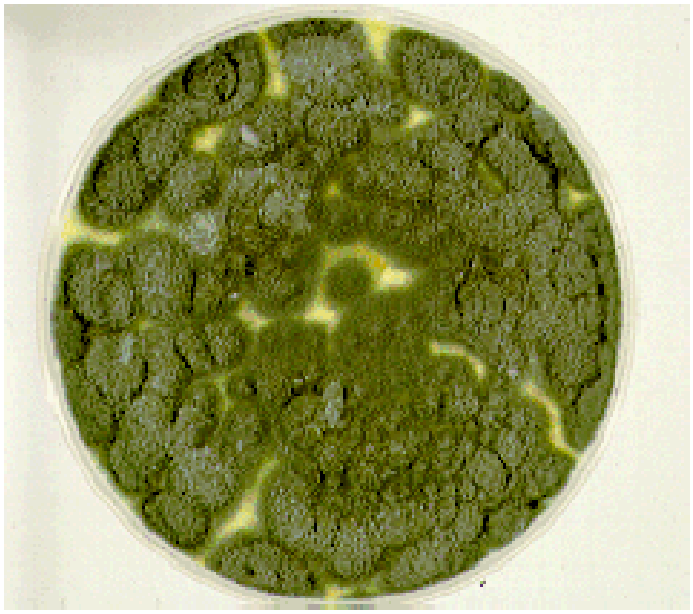
4.2.1.12 Mavi yeşil çürüklük(*Penicillium* spp.)

Penicillium spp. mavi küf hastalığına sebep olan fungal bir hastalık etmenidir. Kolonilerin gelişmi genelde hızlıdır. Hastalık havuçlarda hasat sonrası ortaya çıkar. Enfekteli havuçlarda dokular üzerinde etmenin mavi-yeşil küfleri görülür. Yaşlı bitkiler üzerinde saprofit veya depo ortamında serbest halde de bulunur. Araştırma yapılan depolarda *Penicillium* 'dan kaynaklanan bulaşmalara sık sık rastlanmıştır. Etmen hastalanmış veya yaralanmış köklerden daha rahat giriş yapar.

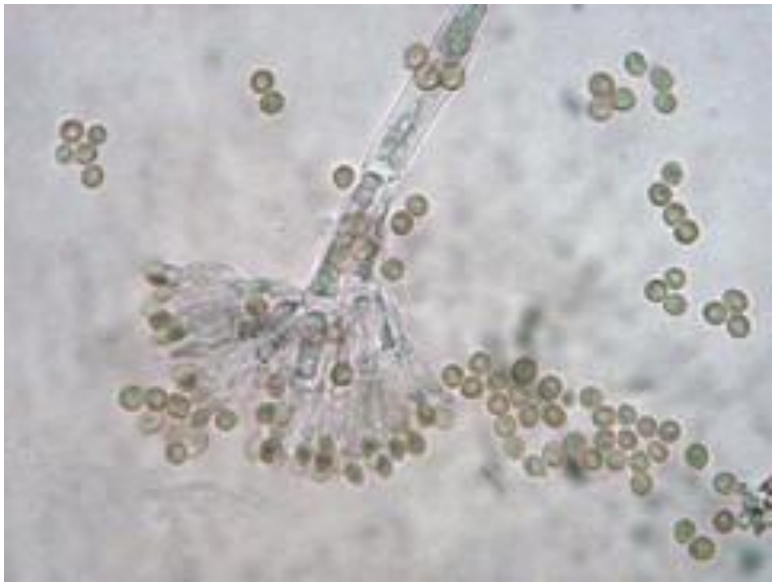


Şekil 4.42. Havuç üzerindeki içinde *Penicillum* sp.nin de yer aldığı karışık enfeksiyon

Kolonilerin gelişimi genellikle hızlıdır. Koloniler Pda ortamında başalngıçta etrafı beyaz içi yeşil mavimsi renkte gelişirler (Şekil 4.43). Konidioforlar miselyumdan tek olarak veya synnema oluşumu halinde gelişirler. Konidioforlar uca yakın kısımlarda penisillat denilen şekilde dallanır ve bu penisilatların ucunda fialidler oluşur. Renksiz ve tek hücreli konidileri fialidler ucunda oluşur (Şekil 4.44).



Şekil 4.43 .*Penicillum* spp.nin PDA daki gelişimi



Şekil 4. 44. *Penicillum* spp.'nin fialidler ucunda oluşan konidileri

Depolanan havuçlarda fungal organizmaların yarattığı hasarların yanında fizyoloijk ve mekanik hasarlarda üründe ciddi kayıların yaşanmasına neden olmaktadır.

4.3 Havuçta Fizyolojik Hastalıklar

Hasat ve hasat sonrası dönemde karşılaşılan ürün kayıpları ile pazarlamada yaşanan olumsuzluklar havuç üretiminin önemli sorunlarıdır. Hasat ve hasat sonrasında üründe meydana gelen kayıplar, mekanik, fizyolojik ve patolojik kökenlidir. Bu kayıplardan mekanik ve patolojik kayıplar hasat ve hasat sonrası işlemlerin dikkatli yapılmasıyla, patolojik olan kayıplarsa üretimden tüketime kadar geçen zamanda hijyeniteye dikkat edilerek bu kayıpların azaltılması mümkündür. Depolanan havuçlarda pek çok fizyolojik sorunla da karşılaşılmaktadır. Depo ve depolama şartlarının iyileştirilmesi, dengeli gübreleme ve bakım ile bazı koruyucu önlemlerle fizyolojik kökenli hastalıklar da azaltılmaya çalışılmaktadır.

Kaşınhanı'ndaki havuç depolayan 6 adet soğuk hava deposunda 2010-2011 yıllarında yapılan sürveyler sonucunda pek çok fizyolojik ve mekanik kökenli sorunlara da rastlanmıştır.

Çizelge 4. 7 .2010 yılında Kaşınhanı soğuk hava depolarında depolanan havuç köklerinde görülen fizyolojik etkenler ve oranları

Tespit edilen fizyolojik sorunlar	**İncelenen fizyolojik sorunlu kök sayısı (adet)**	**Sorunlu bitki yoğunluğu (%)**
Köklenme ve filizlenme	89,8	20
Soğuk zararı	44,9	10
Yaşlanma ve tat değişikliği	44,9	10
Ağırlık kaybı	67,35	15
Acılaşma	22,45	5
Beneklenme	44,9	10
Öz çürüklüğü	8,98	2
Kırmızı yeşil renk oluşumu	8,98	2
Enzimatik esmerleşme	26,94	6
Renksizleşme ve beyaz Kızarıklık	22,45	5
Gümüşi renk ve pullanma	22,45	5
Kırılma	22,45	5
Çatlama ve yarılma	22,45	5
TOPLAM	449	100

Çizelge 4.7'ye bakıldığında 2010 yılında soğuk hava depolarında yapılan çalışmada depolanan havuçlar üzerinde 13 farklı fizyolojik etkenin varşlığının tespit edildiği görülmektedir. Makroskobik olarak yapılan muayene ile 2010 yılında depo şartlarının uzun süre istenilen seviyede tutulmaması nedeniyle köklenme ve filizlenme

zararı oldukça yüksek oranlarda görülmüştür. Yine depolama neminin uygun ayarlanamaması ile ağırlık kaybı da depolanan ürüne zarar vermiştir.

Çizelge 4.8 .2011 Yılı Kaşınhanı bölgesindeki soğuk hava depolarındaki havuçlarda fizyolojik sorunlar ve oranları

Tespit edilen fizyolojik sorunlar	İncelenen fizyolojik sorunlu kök sayısı	Sorunlu bitki yoğunluğu (%)
Beneklenme	69,6	18
Yaşlanma ve tat değişikliği	58,08	15
Köklenme ve filizlenme	46,46	12
Ağırlık kaybı	38,72	10
Acılaşma	19,36	5
Soğuk zararı	19,36	5
Öz çürüklüğü	19,36	5
Çatlama ve yarılma	38,72	10
Enzimatik esmerleşme	19,36	5
Renksizleşme ve beyaz Kızarıklık	19,36	5
Kırılma	19,36	5
Kırmızı yeşil renk oluşumu	19,36	5
TOPLAM	387,2	100

Çizelge 4.8'e göre 2011 yılında fizyolojik olarak en büyük zarar bor ve kalsiyum uygulamalarının dengeli yapılamaması ve depo içi CO_2 oran yoğunluğunun artmasıyla da şiddetini arttıran beneklenme depolanan havuçlarda özellikle de depolamanın sonlarına doğru ciddi kayıplara neden olmuştur. Fizyolojik sorunlar 2010 yılında

4.3.1 Soğuk zararı

Isı değişikliği çevre koşullarında olağan bir durumdur. Yapraklar solunumu azaltarak ısı değişikliklerinden korunmaya çalışır, toprak altı organlar ise daha dayanıklı olsalar da bitkinin tamamı üşüme veya donma zararına karşı hassastır. Soğuk zararında hücre özsuyunun yapısı değişir. Havuçta soğuk zararında hücreler kahverengileşmeye başlar ve üşüyen bölgenin şeker kullanım da bozulur. Özellikle havucun baş kısmı daha fazla etkilenir. Soğuk zararında vasikuler doku daha çabuk etkilenir. Donan bölge daha pörsümüş bir yapıdadır. Yapısı bozulan bölgeye saprofit fungusların hücumu da çok hızlı olur.

Havuçlar için en yüksek donma noktası -1.4 ^{0}C'dır. Havuçlarda boyuna oluşan çatlaklar, yüzeyin hemen altında oluşan buz kristallerinin ortaya çıkardığı kabarcıklanma görüntüsü soğuk zararı etkisiyle oluşur. Erimeden sonra renkte bir

koyulaşma ve suyla ıslanmış bir kabuk görülür. Bu havuçlar yumuşar ve pörsür. Donan kısım 3 gün içinde kararır. Yapılan çalışmada Kaşınhanı bölgesinde hasadın geciktirilmesiyle don olaylarına yakalanan havuçlarda bu zarara sıkça rastlanmaktadır.



a



b

Şekil 4.45 .a-Havuçta don zararı,b-Soğuk zararı gören havuçlarda hızla artan patojen yoğunluğu

4.3.2 Yarılma ve çatlama



a b



Şekil 4.46. Havuçta çatlama ve yarılmalar

Havuçta uzunlamasına oluşan yarılmalar gözlenmektedir (Şekil.4.46). Bunun en önemli sebebi büyüme sezonu içerisinde toprak ve nem seviyesindeki düzensiz değişmelerdir. Eğer bir arazide yüksek sıcaklıkta çatlamalar sık görülüyorsa havuç daha düzenli sulanmalıdır.Yapılan çalışmada su düzensizliği ve iklimdeki dalgalanmalar sebebi ile yer yer depolarda çatlak havuçlara rastlamıştır.

4.3.3 Kırılma

Soğuk havalarda ıslak toprakta hasadın yapılması, hasat ve işleme, depolama esnasındaki ani ısı değişimleri, sert kenarlar, paketlemenin düzgün yapılmaması gibi nedenlerden dolayı havuçlarda kırılmalar olmaktadır. Kırılmada çeşit hassasiyeti de ön plana çıkmaktadır. Dengeli gübreleme ve özellikle kalsiyum uygulamaları kırılmaları azaltacaktır.

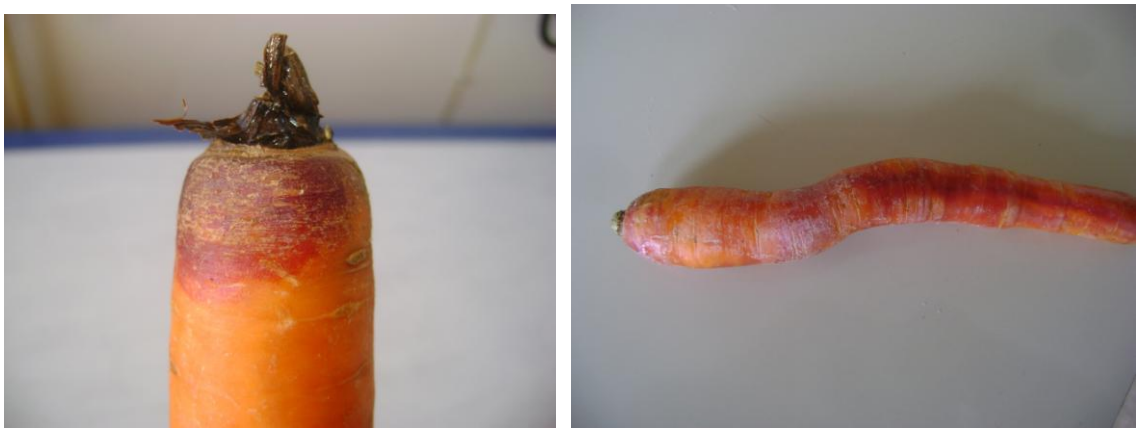


Şeki 4.47. Taşıma veya hasat esnasında kırılıp farkedilmeden depolanan havuçta başlayan deformasyon

Havuçta işleme, hasat ve depolama işlemleri esnasındaki yaralanmalardan sonra hasarlı olan doku saprofit mantarların ve seconder organizmaların hücümüna uğrar.Hasarlı hücredeki hücre özsuyunun dışarı akması sonucunda o alan bakterilerin de hücumuna uğrar. Dahası bitkinin dokusu üzerinde zayıf konumunda olan veya toprakla gelen fungal patojenlerde yaralanan dokulara çok daha hızlı penetre olarak çürümelerin depoda artmasına ve ürünün bozulmasına sebep olurlar. Kaşınhanı yöresindeki havuçlar topraklı olarak depolandığından bazen taşıma ve hasat esnasında oluşan kırıkların farkına varılamamakta ve bu kırık havuçlar da depoda enfeksiyona çok hassas kalmaktadır.

4.3.4 Yeşil-kırmızı renk oluşumu

Tarladaki havucun bir kısmının gün ışığına maruz kalmasıyla ortaya çıkmaktadır. Oluşan bu yeşil renk havucun pazar değerini düşürür.



Şekil 4.47 Kırmızı renk alan havuçlar

4.3.5 Filizlenme ve köklenme

Depolarda muhafaza edilmek üzere hasat edilen ürünler içlerinde %40-60 oranında su bulunan canlı dokulardan oluşmuşlardır. Canlı olan bu ürünler sürekli solunum halindedirler. Bu solunum olayı sonunda oksidasyon yoluyla dokularda meydana gelen parçalanma ile enerji açığa çıkar ve böylece depolanmış, havuçlarda kızışma denilen sıcaklık ve hücreler arası su kaybı sonunda da nisbi nem artar. Ayrıca bu olaylara depolardaki zayıf ışık sızmaları da eklenirse ve üstelik havalandırma da yetersiz ise bitkisel dokulardaki fermentler faaliyete başlar, değişimler havuç köklerinin ihtiyacı olan düşük sıcaklık toplamını karşılayarak vernelize olmaları ve büyümeyi sağlayan oksin sayesinde filizlenme denilen olay meydana gelir (Şekil 4.49). Bu filizlenme yedek besin maddeleri boşalıncaya kadar devam eder. Filizlenme başlangıcında havuç köklerinde ipliksi köklerin çıktığı da görülür (Şekil 4.48) .Bu olay sonunda havuçlarda saprofit fungus ve bakteriler çürüme ve kokuşmalar meydana getirir, depolar hoşa gitmeyen pis koku ile dolar. Çalışmanın yapıldığı depolarda özellikle depolamanınsonlarına doğru bu durum artmakta ve ciddi ürün kayıplarına neden olmaktadır. 2010 yılında Kaşınhanın'da yapılan sürveyler sonucunda fizyolojik sorunlar arasında %20'lik bir payla köklenme ve filizlenme sorunu özellikle üründe ciddi sorunlara neden olmuştur(Şekil 4.50).



Şekil 4.48. Depolanan havuçta köklenme



Şekil 4.49. Depolanan havuçta filizlenme



Şekil 4.50. Uygun olmayan depo koşullarında depolanan havuçlarda filizlenmenin genel görünümü

4.3.6 Acılaşma

Havucun uzun süreli muhafazasında meydana gelen tattaki acılaşma üründe kesinlikle istenmeyen bir durumdur. Acılaşmanın nedeni havucun bünyesinde sentezlenen ve isocumarin olarak adlandırılan fenolik bir bileşiktir. Yapılan bir çalışmada isocumarin oluşması için ortamda etilen bulunması gerektiği, solunumu hızlandıran etilen konsantrasyonlarının isocumarin oluşumunu da hızlandırdığı tespit edilmiştir. Etilen dışında isocumarin sentezini arttıran bir diğer faktör de ısıdır ve yüksek sıcaklıkta sentez daha hızlı olmaktadır. Havuçlarda etilen sentezine bağlı olarak üretilen isocumarinin çeşitlerle de ilgisi olduğu belirtilmektedir. Etilen salgısı yüksek olan ürünlerle birlikte depolamada acılaşma daha fazla gerçekleşir.Kaşınhanındaki depolarda yer yer bu duruma rastlamak mümkün olmaktadır (Şekil 4.51). Acılaşmanın yapılan sürveyler sonucunda 2010-2011 yıllarında fizyolojik sorunlar içerisinde %5 lik bir payı bulunmaktadır. Çalışmanın yapıldığı depolarda depolama sezonunun sonuna doğru acılaşma oranı artmaktadır.



a



b

Şekil 4.51. Karışık ürün depolaması (a,b)

4.3.7 Renksizleşme ve beyaz kızarıklık

Bazı yüzey kahverengileşmesi veya oksidatif renksizleşme depolanan havuçlarda sıkça görülmektedir. Tam olgunlaşmamış havuçlar yüzey kahverengileşmesine daha hassastır.



a



b

Şekil 4. 52 . Havuçta renksizleşme (**a,b**)

4.3.8 Enzimatik esmerleşme

Depolama sırasında görülen bir diğer fizyolojik kökenli hastalık da enzimatik esmerleşme olarak bilinen yumru renginin kahverengileşmesidir. Havucun depolamadan önce oda sıcaklığında uzun süre bekletilmesi, yıkama esnasında oluşacak mekanik aşınma nedeniyle doku yüzeyinde kahverengileşmeler olur. Depolama sonrasında yıkanan havuçlarda sıkça rastlanan bir durumdur.



a



b

Şekil 4.53. Havuçta enzimatik esmerleşme (a,b)

Hasattan kısa süre sonra havucu yıkamak, yıkanan havucun nem kaybını azaltmak için üzerine ıslak çuvallar örtmek veya nemi muhafaza eden ambalajlara hızla yerleştirmek enzimatik esmerleşmeyi önlemede faydalıdır. Çalışmanın yapıldığı

depolardaki yıkama üniteleri döner sistemde çalışmakta olup,yıkama esnasında özellikle gübreleme de iyi yapılmamışsa ve havuç dokuları hassassa enzimatik esmerleşme zarar verebilmektedir.

4.3.9 Gümüşü renk oluşumu ve pullanma

Havuçta, uygun olmayan depolama şartlarında yüzeyinde gümüşi bir renk ve hafif pullanma oluşmaktadır. Bu görüntü daha çok yıkanıp kuruyan havuçlarda görülmektedir. Hasat sonrasında nem zincirinin kırılması bu durumu tetiklemektedir.



Şekil 4.54.Havuçta pullanma

4.3.10 Beneklenme

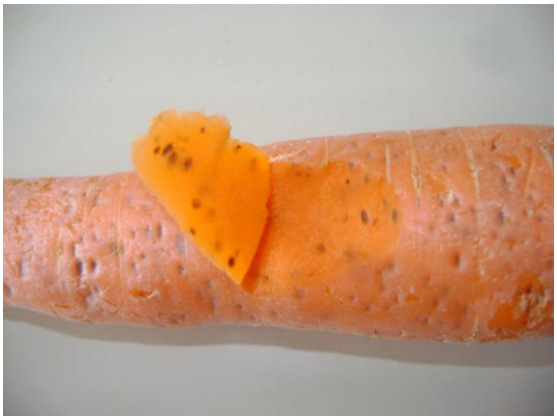
Yetersiz bor gübrelemesi veya dengesiz gübrelemeden oluşan bu belirti havucun dış kısmında gölgeli yuvarlak bir görüntü içte ise donuk kahverenginde benekler olarak görülür. Depoda CO_2 oranının da artmış olması bu durumu tetiklemektedir. Çalışmanın yapıldığı depolarda atmosfer kontrollü depolar olmadığından çalışmanın yapıldığı 2011 yılında depolarda üründe ciddi kayıplar yaşanmıştır.



a



b



c

Şekil 4.55. Havuçta beneklenme (a,b,c).

4.3.11.Yaşlanma ve tat değişikliği

Kaşınhanı'nda depolanan havuçların depolama süresi piyasanın talep durumuna göre değişmektedir. Bazen son dönemlerde talebin az olması veya fiatın düşük olması nedeniyle depolar satış yapmamakta ve depolama süresi de gittikçe uzamaktadır. Fizyolojik sorunların içerisinde yaşlanma ve tat değişikliği nedeni ile oluşan sorun %10-15 düzeylerindedir. Meyve ve sebzeler hasat edilince, yani kendisini besleyen ana

bitkiden ayrılınca, yine de canlı kalırlar. Öyle ki, birçok sebzede hızlı bir hücre bölünmesi dahi devam eder. Her ne kadar, topraktan çeşitli besin maddelerinin alınışı sona ermişse de, dokuda çeşitli yeni maddelerin oluşması, mevcut maddelerin başka bileşiklere dönüşmesi gibi kimyasal ve biyokimyasal olaylar düzenli bir şekilde devam eder. Canlılığın en önemli belirtisi ise bunların oksijen alıp karbondioksit vermeleridir. Metabolizma, ortam koşullarına bağlı olarak hızlı veya daha yavaş olarak devam eder. Bu sırada üründe depo edilmiş çeşitli maddeler harcanır. Nihayet bir süre sonra her canlıda olduğu gibi, doğal yaşlılık sonucu meyve ve sebzenin yapısı bozulur ve ölüm kendini gösterir. Artık kimyasal ve biyokimyasal olaylar kontrol dışında kalarak düzensiz bir şekil alır. Bu sırada, canlı meyve veya sebzenin mikroorganizmalara karşı gösterdiği direnç de sona erdiğinden, çeşitli mikroorganizmaların hücumuna uğrayarak, ayrıca mikrobiyolojik bozulma başlar. Uzun süreli depolamalarda havuç dokularında eskimeye bağlı olarak tatsızlaşma ve koflaşmalar oluşur. Uygun olmayan depo sıcaklığı,nemi ve yüksek atmosfer basıncıda bu durumu tetikleyici faktörlerdir.



Şekil 4.56. Yaşlanma belirtisi görülen havuçlar

4.3.12 Öz çürüklüğü

Havuçlarda hasat sonrası görülen ve "Öz Çürümesi" olarak adlandırılan fizyolojik kökenli bir hastalık depolama sırasındaki kayıpları arttırmaktadır. Başlangıçta bu hastalık, çürümüş dokulardan bazı bakteri türlerinin izole edilmesiyle bakteriyel bir hastalık olarak nitelendirilmişse de; bunun Ca eksikliğinden kaynaklandığı belirtilmiştir. Bitkinin büyüme ve gelişmesi sırasında K'nın aşırı yükselmesiyle Ca eksikliği artmaktadır. Ca eksikliği karşılandığında ortadan kalkan bu fizyolojik hastalık üzerinde iklim, beslenme ve genetik faktörlerinde etkili olduğu bildirilmektedir (Ryall ve Lipton 1972,Salunke ve Dessai 1984). Öz çürüklüğü nedeniyle Kaşınhanı'ndaki depolarda yer yer sıkıntı yaşanmaktadır.



a



b

Şekil 4.57 . Havuçta öz çürüklüğü (a,b)

4.3.13 Ağırlık kaybı

Uygun nem ve atmosfer şartlarının tam sağlanamadığı uzun süreli depolamalarda havuçlarda ciddi oranda ağırlık kayıpları yaşanabilmektedir. Çalışmanın yapıldığı Kaşınhanı'ndaki soğuk hava depolarında da özellikle uzayan depolama sürelerinde önemli kayıplar yaşanabilmektedir. 2010 yılında belirlenen fizyolojik sorunların içerisinde ağırlık kaybı nedeniyle olan sorun % 15, 2011 yılında ise bu oran %10 seviyelerinde olmuştur. Bu kayıpları engelleme amaçlı bazı çiftçiler yere su dökmekte ancak bazıları bu konuyu fazla önemsememektedir.



Şekil 4.58.Bünyesinden su kaybetmiş havuçlar

4.4 Depolamada Fitapoatojik Sorunların Artmasına Sebep Olan Nedenler;

2010-2011 yıllarında Konya-Kaşınhan'ndaki soğuk hava depolarında depolanan havuçlarda fitopatolojik sorunların artmasına neden olan unsurları yaptığımız gözlemler çerçevesinde aşağıda maddeler halinde açıklamaya çalışacağız.

1-Üretim aşamasında tarlada pek çok sorun tam çözümüne ulaştırılamamaktadır. Tarla döneminde pek çok hastalığın mücadelesi yapılamadığından o dönemde başlayan hastalıkların çoğu depoda da devam etmektedir.

2-Ülkemizde havuç hastalıklarına karşı ruhsatlı ilaçların bulunmaması, tarla dönemindeki yanlış teşhis ve yanlış ilaç uygulamaları depoya taşınan hastalıklı havuçların sayısını arttırmaktadır.

3-Hasat edilen havuçların topraklı olarak depolanması tarla dönemindeki toprak kaynaklı patojenlerin direk depoya taşınmasına sebep olmaktadır. Ayrıca hastalıklı yaralı havuçlar toprak tabakası nedeniyle farkedilememekte ve depoda bu havuçlar enfeksiyon ocağı işlevi görmektedirler.

4-Depolama öncesi boş depo ilaçlamasının ve depolama malzemelerinin (kasalar vb.) dezanfekte edilmemesi potansiyel hastalıkların bir önceki sezondan sonraki sezona taşınmasına sebep olmaktadır.

5-Hasat edilen havuçların ön soğutma yapılmadan depolanması havuçların daha hasaslaşmasına sebep olmaktadır.

6-Ülkemizde havuç için hasat sonrası depoda koruyucu olarak kullanabilmek amacıyla ruhsatlı ilaç olmadığından depolama öncesi koruyucu önlem alınamamaktadır. Bu da hasarın artmasına sebep olmaktadır.

7-Depolama için havuçların tarladan sökümü peyderpey yapıldığından bazen hasat çok soğuk günlere kalmakta ve üretilen havuçlar tarlada toprak altında donmakta ve dokuları bozulmaktadır. Bu şekli ile depolanan havuçlar çok daha kısa bir sürede bozulmaktadır.

8-Kullanılan soğuk hava depo sistemleri atmosfer kontrollü sisitemler değildir. Bu nedenle uzayan depolama süresinde uygun olmayan CO_2 ve O_2 nedeniyle depolanan havuçlar daha da hassaslaşmaktadır.

9-Tarla döneminde yeterince kalsiyum ve bor gübrelemesinin yapılmaması ve azotlu gübrelerin aşırı kullanılması nedeniyle depolanan havuçların dayanıklılıkları azalmaktadır.

10-Depolarda her zaman uygun ısı ve nemin sağlanamaması da depodaki hastalıkların artmasına sebep olamaktadır. Bazı depo sahipleri uzayan depolamalarda elektirik ücretinden kar sağlamak amacıyla geceleri sisitemi kapatmakta bu da havuçların erken köklenme ve sürmesine neden olmakta ve çürümeleri arttırmaktadır.

11-Depolamada kasaların çok sıkı ve yüksek yerleştirilmesi havalandırmaların iyi çalışmaması nedeniyle sürekli terlemelere sebep olmakta ve yoğunlaşan su buharı damlalar olarak üst kasalara sürekli akmakta bu da üst kasalardan başlayan çürümelerin artmasına sebep olamaktadır (Şekil 4.59,4.60,4.61).



Şekil 4.59. Depoda buharlaşma



Şekil 4.60 . Depoda buharlaşma nediyle yoğunlaşan su damlaları



Şekil 4.61. Kasanın üst kısımlarında yoğun çürüklük

12-Kaşınhanı'ndaki depolar için en elverişli depolama süresi yaklaşık 4-5 aydır. Ancak depo sahipleri bazen bu süreyi 7 aydan fazla tutmakta ve bu da havuçların yapısının bozulmasına, çürümelerin artmasına sebep olamaktadır.

13-Depolarda bazen havuç haricinde etilen salgısı yüksek karışık ürünler depolanmaktadır. Bu da uzayan süre ve uygun olmayan $C0_2$ oranı nedeniyle havuçta acılaşmaya sebep olmaktadır (Şekil 4.62).



Şekil 4. 62. Karışık depolama

14-Depolamada tahta kasa kullanımı yapan üreticilerin depolarındaki hasarın daha fazla olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.63).



Şekil 4.63. Henüz depolama öncesinde bile hastalık bulaşıklı kasa

15-Depolama sonrasında toprakları yıkamak amaçlı dönerli bir sistemden geçirilen havuçlar bu esnada zedelenmekte ve paketlenip tüketilene kadar geçen süre zarfında da havuçların bozulması hızlanmaktadır.

16-Depo içinde hastalıklı enfeksiyon ocaklarının ayıklanmaması çürümeyi hızlandırmaktadır.



Şekil 4.64. Havuçlarla aynı yerde depolanan ve enfeksiyon ocağı haline gelen çürümüş sebzeler

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Konya'daki havuç ekimi Türkiye havuç ekilişinin yaklaşık %50-60 ını oluşturmaktadır. Konya'daki en yoğun havuç ekiliş alanı ise Kaşınhanı beldesinde gerçekleşmektedir. Kaşınhanı'nda oluşan yoğun havuç potansiyelini de yıl içerisinde uzun bir periyotta pazarlayabilmek için üretilen havuçların bir bölümünü soğuk hava depolarında yaklaşık 4-7 ay süre ile depolanmak gerekmektedir. Konya Kaşınhanı'ndaki 6 adet havuç deposunda iki yıl süren sürvey çalışmaları sonucu depolanan havuçlarda fitopatolojik sorunlara rastlanılmıştır. Yapılan analizlerde fungal patojenler ve fizyolojik sorunlar irdelenmiştir. Alınan numunelerde fungal sorunların ağırlık kazandığı gözlemlenmektedir. Her iki yılda da bulunan fungal patojenlerin yoğunluğu birbirine yakın değerler göstermektedir. Enfekteli havuç köklerindeki enfeksiyon oranlarındaki artış ve azalışında depolama faktörleri (ısı,nem,CO_2,O_2 oranı), depolama süresi, ürünün yetiştirilişi esnasındaki mevsimsel değişiklikler, üretim sezonu boyunca oluşan patojenlerin yoğunluğu ve ürünün gübreleme programı ve deponun depolama malzemelerinin önceden patojenlerle bulaşık olma durumu etkili olmuştur.

Leshuk ve Saltveit (1990) yaptıkları bir araştırmada depoda nem ve sıcaklık dışında atmosfer bileşimi de kontrol altına alınabileceğini belirtmektedirler. Normal atmosferde % 21 oksijen, % 0,3 karbondioksit bulunur. Depo atmosferinde oksijen oranının düşürülüp karbondioksit oranının yükseltilmesi ürün üzerine baskı yaparak metabolizmayı yavaşlatır ve böylece depolama süresini uzatır. Depo ortamındaki karbondioksit ve oksijen oranını dengede tutmak depolama süresini uzatır. CO_2 oranı %5 den fazla olursa havuçta bozulmanın artacağını, %3 ün altındaki oksijen oranın da da depo bakteriyel hastalıklarına karşı hassasiyet yaratacağını belirtmişlerdir.

Yine yapılan bir araştırmada Desai ve Salunkhe (1991),; Harvey (1978); Rippon(1980), ürünlerdeki hasat sonrası olan kayıpların yaklaşık %25 ile 50 arasında olduğunu belirtmiş, bu kayıpların nedenleri olarak da hasat sonrası tedavi uygulamalarının eksikliği, yetersiz depolama koşulları, özellikle de tam gelişmemiş yörelerdeki soğuk hava depolarının uygun olmayan şartlarından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

2010 yılında depoda yapılan sörveyler sonucunda depolarda hastalıksız havuç oranı % 83,33 bulunurken bu oran 2011'de % 86,55 olarak tespit edilmiştir. Yine sörveyler sonucunda 2010 yılında depolardaki fitopatolojik sorunlu olan kök oranı %

16,63 iken bu oran 2011'de % 13,44 olmuştur. Çizelge 4.3'de verildiği gibi 2010 ve 2011 yılı ortalaması ise fitopatolojik sorunlu kökler oranı % 15 iken,sağlam bitki oranı % 85 olarak belirlenmiştir. Çizelge 4.4' de görüldüğü üzere 2010 yılındaki çalışmada tespit edilen fitapatolojik olarak sorunlu olan köklerde sorunun % 24,87'si fungal, %74,95'inin de fizyolojik olduğu tespit edilmiş olup, bu oranın 2011'de fitopatolojik sorun dağılımı % 20,45'i fungal, % 79,95'i fizyolojik olarak tespit edilmiştir

Yapılan incelemeler sonucu 12 adet fungal patojen tespit edilmiştir. Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6'ya bakıldığında bu patojenlerden *Fusarium* spp.; çalışmanın ilk yılında % 21 ve sonraki yılda da % 20 lik oranıyla diğer fungal patojenlere nazaran daha fazla gözlemlenmiştir. Yapılan çalışmada *Alternaria* spp.; araştırmanın 1.yılında %12, 2.yılda %12 oranında, *Sclerotinia sclerotiorum* ; 1.yılda %10, 2.yılda %10 oranında, *Pythium* spp.; ilk yıl %10, ertesi yıl %13 oranında, *Ulocladium* sp.; 2010 yılında%10, 2011'de %8 oarnında, *Rhizoctonia* spp.; ilk yıl %8, sonraki yıl %10 oranında, *Mycocercospora acerina.*; çalışmanın sadece ilk yılında tespit edilmiş ve yapılan izolatların içinde %5 lik bir yoğunluğa rastlamıştır. Yine yapılan çalışmada *Botrytis cinerae.;*ilk yıl %10'luk, sonraki yıl %5'lik bir yoğunluğa sahip olduğu bulunurken, *Penicillium* spp.; ilk yıl %5 sonraki yıl %8, *Rhizopus* spp.*;* ilk yıl %5, sonraki yıl %8 oranında , *Aspergillus* spp,; ilk yıl %1 , sonraki yıl %5 oranında, *Thialeviopsis basicola.*; çalışmanın sadece ilk yılında % 5 lik bir oranda tespit edilmiştir.

Depolanan havuçlardan yapılan izolasyonlar sonucu elde edilen fungal organizmaların pek çoğuna yapılan diğer çalışmalarda da rastlanıldığı görülmektedir. Van den berk ve Lenntz (1978), yaptıkları çalışmada havuçlarda optimum koruma için depolama şartlarının 32 F ve %98 nem olduğunu belirtmişlerdir. Bu şartlar depolama esnasında *Sclerotinia sclerotiorum*'un çalışmasını engellerken *Botrytis cinera*'nın bazı ırklarına karşı etkili olmadığını belirtmişlerdir.Havuçların tarla şartlarında uzun süreli yağışlara maruz kalması nedeniyle toprakta uzun süren ıslaklık *Botrytis* spp.ve *Fusarium* spp.'nin neden olduğu ve bakterilerinde hasarlı dokuda çoğalarak yumuşak çürüklükler yaptığını belirmişlerdir.

Yine aynı çalışmada depoda görülen kayıpların *B.cinerea* %51 , % 20 bakteriyel , %9' u *Alternaria* spp. ***,%7*** *S.sclerotiorum* , *Penicillium* spp ,*Rizopus* spp. ve *Fusarium* spp. 13%oranında bu kayıplarda rolü olduğunu belirtmiştir. Sodium orthophenyl phenate ve thiabendazolenin depolama öncesinde havuçlara uygulanması ile depodaki kayıplarda önemli ölçüde azalma olduğunu belirmişlerdir. Lockhart ve Delbridge

(1972), yapmış oldukları çalışmada depolanan havuçlarda depolamanın 4. ayından sonra kayıpların %5 ile %30 oranında arttığını belirtmişler bu kayıplarda en büyük payında *Botrytis cinera'*ya ait olduğunu belirtmişlerdir.

Eckert and Ratnayake(1983), depolanan havuçlarda *Botrytis* spp. ve *Centrospora* enfeksiyonlarının yoğunluğunun arttığını belirtmişlerdir. Hasat sonu hastalıkların gelişmesi patojenin salgıladığı enzimlere, pektolik maddelerin orta lamelde çözünmesine, dokuların yumuşaklığına bağlı olarak değişir. Havucun tarla şartlarında havadaki ısı ve nem değişiklikleri havuçta renk dalgalanmalarına neden olacağını belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmada 2010-2011 yılları arasında sürvey yapılan 6 adet havuç depolanan soğuk hava deposunda pek çok fizyolojik sorunlarla da karşılaşılmıştır. Bunlar; köklenme ve filizlenme, soğuk zararı, yaşlanma ve tat değişikliği, ağırlık kaybı, acılaşma, beneklenme, öz çürüklüğü, kırmızı yeşil renk oluşumu, enzimatik esmerleşme, renksizleşme ve beyaz kızarıklık, gümüşi renk ve pullanma, kırılma, çatlama ve yarılmadır.

Çizelge 4.7'ye bakıldığında 2010 yılında en fazla zarar veren fizyolojik sorun %20 oranla köklenme ve filizlenme iken Çizelge 4.8'de 2011 yılında %18 oranla beneklemedir.

Kaşınhanı'ndaki depolarda yapılan çalışmada tespit edilen fizyolojik sorunlara daha önceki yapılan çalışmalar da da rastlamak mümkündür. Örneğin;

Desai and Salunkhe(1991);Harvey(1978); Rippon(1980) Sebzelerede hasat sonrası ürün kayıplarının en büyük nedeni uygun olmayan depolama sıcaklığıdır. Uygun olmayan teknoloji kullanılması ile depolardaki bu kayıplar %25-%50 oranlarına ulaşabilir. Sebzelerde depo koşullarında optimum ısı düzeyinin sağlanmadığı durumlarda üründe yumuşama, çürüme, filizlenme, renk değişimleri görülebilir demişlerdir.

Singh (1994), sebzelerin hasattan sonra depolanması esnasında dokularında önemli metabolik değişiklikler olduğunu belirtmiştir. Örneğin solunumun artması, dokularda yumuşama, renk değişikliğine neden olan yeni pigmentlerin oluşumu, şeker kullanımı gibi. Bu metabolik değişiklikler depolama sıcaklığına bağlı olarak farklılaşır. Düşük depolama ısılarında bu metabolik olaylar çok daha yavaş gelişirken yüksek depolama ısılarında metabolik aktivite artar demiştir.

Bostock and Stermer (1989) ,havuçta işleme, hasat ve depolama işlemleri esnasındaki yaralanmalardan sonra hasarlı olan doku saprofit mantarların ve sekonder

organizmaların hücümüna uğrar. Hasarlı hücredeki hücre özsuyunun dışarı akması sonucunda o alan bakterilerin de hücumuna uğrar. Dahası bitkinin dokusu üzerinde zayıf konumunda olan veya toprakla gelen fungal patojenlerde yaralanan dokulara çok daha hızlı penetre olarak çürümelerin depoda artmasına ve ürünün bozulmasına sebep olurlar demiştir.

Yapılan çalışmada özellikle uzun süreli depolamalarda havuçlarda acılaşmaların olduğu tespit edilmektedir. Meckeown and Lougheat (1978) , Havuçların Red delicious elma çeşidi ve lahana ile birlikte depolanmaları nedeniyle ve düşük atmosfer basıncı altında oluşan etilen salgısı sonucunda acılaşma olduğunu belirtmişlerdir.

Sarkar and Pha(1979), depolanan havuçlardaki etilen salgısı havuçlarda acılaşmaya neden olduğunu belirtmişlerdir. Bir isocumarin salgısı olan etilen havuçlarda solunumu çok arttırır ve fiziksel hasarın ve çürümeleri arttırır ve ortamın oksijen oranının düşmesine neden olur. Bitki daha çabuk gevşer ve bozulur.

C.L.Lockhart ve R. W.Delbridge 1972 de yaptığı bir araştırmada depolanan havuçlardaki kayıpların hasat,paketleme ve tarla döneminde yapılan uygulamaların önemli payı olduğunu belirtmişlerdir. Kırılmanın depo kayıplarının %1 lik kısmına neden olduğunu belirtmişlerdir. Kırılan ve infekteli toprakla bulaşan havuçlar depoda infeksiyon ocaklarını oluşururlar demektedir.

5.2 Öneriler

Taze olarak hasat edilen havuçlar insanların mutfağına gelene kadar pek çok aşamalardan geçer. Uygun pazar şartları oluşana dek soğuk hava depolarında saklanan havuçlarda uzun süreli saklama sonucunda bazı mikroorganizmaların etkisiyle bozulma ve çürümeler, uygun olmayan koşullar nedeniyle fizyolojik ve mekanik sorunlar görülmektedir.

Hasat esnasında ve daha sonra lezyonları belirlemek ve bunları elemek zor olabilir. Patojenle tarlada mücadele stratejileri geliştirmek gereklidir. Tohum kontrolü, bitkiler arası mesafenin geniş olarak ayarlanması gibi işlemler, üründe oluşacak enfeksiyon oranının düşürmeye yardımcı olabilir. Dünyanın ekonomik olarak havuç üreten pek çok yerinde uzun süren depolama esnasındaki kayıpları azaltmak için pek çok yöntem kullanılmaktadır. Bunlar;

1-Uygun hasat

Hasat esnasında köklerin tahrip edilmemesine özen gösterilmesi oldukça önemlidir.Hasat esnasında hastalıklı havuçlar tarlada fazla bekletilmeden kaldırılmalı ve hastalığın toprağa bulaşması engellenmeli ve 3-4 yılda bir ürün rotasyonu yapılmalıdır. Havuçta işleme,hasat ve depolama işlemleri esnasındaki yaralanmalardan sonra hasarlı olan hücredeki hücre özsuyunun dışarı akması sonucunda doku saprofit mantarların ve skonder organizmaların hücümüna uğrar. Dahası bitkinin dokusu üzerinde zayıf konumunda olan veya toprakla gelen fungal patojenlerde yaralanan dokulara çok daha hızlı penetre olarak çürümelerin depoda artmasına ve ürünün bozulmasına sebep olurlar.

Hasat, taşıma, depolama, yıkama ve paketleme esnasındaki yaralanmalar havuçlarda hasara neden olur. Havuçtaki bu hasarlanmaları en aza indirmek için ;

-Hasadı gelişmiş hasat makinaları ile yapmalı,

-Sebzenin hasat, işleme ve depolama esnasında kontrolsüz bir şekilde düşmesini engellemeli,



Şekil 5.80:Havuçta kırılmanın engellenmesi

-Depolamayı büyük kasalar yerine daha küçük kasalarda yapmak,

-Depolama esnasında beklenmedik ani ısı ve nem değişikliklerini engellemek,

-Yapılan her türlü işleme safhasında sert kenarlardan uzak durmak,

-Taşıma esnasındaki ani hız değişikliklerini azaltmak,

-Sandıklara yerleştirme esnasında aralarda boşluklar bırakılmamak gereklidir.

2-Yıkama ve sınıflandırma

Köklerin su ile yıkanması fungal sporların uzaklaştırılmasında etkili bir yöntemdir. Havuçlara soğuk suyla ön yıkama yapılması ve suya klor ilave edilmesi hastalık gelişimini azaltacaktır. Eğer hastalık oranı havuçlarda yüksekse depolamadan önce havuçlar fungusit veya inorganik tuz içeren suya batırılabilir. İlk infeksiyon görüldüğünde hasat ve sınıflandırma anında yaralı olan havuçlar elenerek depolama yapılmalıdır. Ön soğutma havuçların tazeliğini daha iyi korumak için ve depo şartlarına alıştırmak için gereklidir. Hasattan sonra çabucak 4.4 ^{0}C veya daha altında ön soğutma uzun bir depolama için şarttır. Yeterince ön soğutma yapılmamış havuçların kökleri

daha hızlı olarak çürür. Soğuk suyla yıkayarak da bu işlem gerçekleştirilebilir. Paketleme öncesi yapılacak bu işlemi klorlu soğuk suda yıkandıktan sonra istenmeyen koku ve lezzetin bozulmaması için havuçlar delikli hava alan örtülerle paketlenmelidir.

3-Paketleme

Kasaların bir kağıt veya plastik bir film ile kaplanması çürüklerin diğer kasalara bulaşmalarını engellemektedir.

4-Alet ekipman temizliği

Ürünün taşınması ve depolanması esnasında kullanılan kasa ve konteynr gibi araçların temizliği oldukça önemlidir. Kullanılan bu ekipmana, bir örtü altında yarım saat 100^0C'de sıcaklıkta buhar uygulaması yapılması ile steril edilmesi gereklidir.Eski kasa ve kullanılan gereçler dezanfekte edilmelidir. Bunun için Formalin, sodyum hipoklorür, bakır sülfat kullanılabilir.

5-Uygun depo şartları ve depolama

Depolanacak havuçlar için en uygun depo şartları nem oranının %98-99 olmalıdır.Yüksek nispi nem havucun su ve gevrekliğinin kaybını önlemek için esastır.Yıkama işleminden serbest kalan nem veya buharlaşarak yoğunlaşma ,plastik kasa taşıma kaplarında (sıcaklıkların düzensiz değişimine bağlı olarak)çürümeyi uyaracaktır.

Depolama esnasında depo içinde hareket ve taşıma amaçlı ekipmanların propan gazı çıkaran sistemlerinden uzak durulması havuçlarda yaşanabilecek acımanın engellenmesinde de etkili olacaktır. Ayrıca depolamada karışık ürün depolamaktan da kaçınmalıdır.

Havuçlar nemini kolayca kaybeder ve solarlar. Depolarda nispi nem yüksek düzeyde tutulmalıdır. Havuç %98-100 nemde tutulduğunda daha az çürür, nem kaybı azalır. %95 nemde ağırlık kaybı ve esneme olur ve çürümeler hızlanır.

Havuçta uygun depolama ısısı ise 0 ^{0}C dir. Sıcaklık 4-10 ^{0}C de 1-3 ay içerisinde ciddi ürün kayıpları yaşanabilir. Yapraklı havuç 0 ^{0}C 10-14 gün, dilimlenmiş havuç 0 derecede 3-4 hafta olgunlaşmamış bebek havuç 0 ^{0}C 4-6 hafta olgun havuç 0 ^{0}C 7-9 ay saklanabilir. 3-5 ^{0}C olgun havuçlar maksimum 3-5 ay saklanabilir.

Olgun havuçlar depolamaya iyi adapte olur. Olgun havuçların 0 derecede %98-100 nem oranında 7-9 ay,tam olgunlaşmamış havuçların ise 0 ^{0}C %98-100 nemde 6-7 hafta depoda kalabileceklerini belirtmişlerdir.

Hava akımı ortamdaki nemin yoğunlaşmasını önleyerek sıcaklığın eşit dağılımını sağlar.Hava akımı 14-20 ft/dk olmalıdır.

Depoda nem ve sıcaklık dışında atmosfer bileşimi de kontrol altına alınır. Normal atmosferde % 21 oksijen, % 0,3 karbondioksit bulunur. Depo atmosferinde oksijen oranının düşürülüp karbondioksit oranının yükseltilmesi ürün üzerine baskı yaparak metabolizmayı yavaşlatır ve böylece depolama süresini uzatır.Depo ortamındaki karbondioksit ve oksijen oranını dengede tutmak depolama süresini uzatır.CO_2 oranı %5 den fazla olursa havuçta bozunma artar.%3 ün altındaki oksijen oranında depo bakteriyel hastalıklarına karşı hassasiyet çok artar (Leshuk ve Saltveit 1990).

6-Hastalık kaynağının yok edilmesi

Bozulan havuçlar derhal atılmalı ve yayılmayı önlemek için depolarda havuçların zaman zaman kontrolleri yapılmalıdır.

7-Kimyasal mücadele

Ülkemizde Zirai Mücadele Teknik Talimatlarında havuçlarda görülen hastalıklara karşı ruhsatlı ilaç bulunmamaktadır. Ancak dünyada kimyasal mücadele ve buna yönelik çalışmalar mevcuttur.

Özellikle sıcaklık ve rutubetin uygun olmadığı uzun süreli depolamada hasat sonrası Thiabendazole, fludioksanil uygulaması kayıpları azaltmak adına önerilir. Yıkama işlemi sırasında suya bazı kimyasallar eklenebilir. 50-100 ppm aktif klor bulunacak şekilde sodyum hipoklorid,ve klor gazı eklenebilir. Ürünü koruyan %0.1'lik SOPP'nin(Sodyum orto fenil fenat) yanlız kullanımı ya da 0.1 M K_2CO_3 (Potasyum Karbonat) ile kombine edilerek uygulanması *Rhizoctonia carotae*'nin miselyal gelişimini durduran en etkili yöntem olarak belirlenmiştir.0.1M $NAHCO_3$ (sodyum bikarbonat) tuzu da *Rhizoctonia carotae*'nin gelişiminin durdurduğunu bidirmiştir (Ricker and Punja 1991).

*Clara elegans'*ın kontrolü içinkontrolü için depolanan havuçlar potasyum sorbat ve propiyonik aside bandırılmalıdır. (Davis and Raid 2002) Hastalık kontrolünde amonyum bikarbonat ve su ile yapılan uygulamalar karşılaştırılmıştır. Yapay olarak yararlanan ve inokulasyon yapılan havuç kökleri veya havuç dilimleri 0.05 veya 0.1M kalsiyum proponat ve potasyum çözeltilerinde 2 dakika tutulduğunda standart hipokloridle yapılan uygulamayla karşılaştırıldığında hastalık gelişiminin azaldığı belirtilmiştir. Hastalık kontrolünde amonyum bikarbonat, potasyum bikarbonat, sodyum bikarbonat uygulamaları su ile yapılan uygulamalara nazaran daha etkili sonuçlar çıkarmıştır.Ancak bu uygulamaların ekonomik olmadığı bildirilmektedir (Punja 1993).

Yine hasat sonrası çürüklüklerin engellenmesinde depolamadan önce Hypoclorous asid (HOCl) ve Hypobromus asid (HOBr) karışımları pek çok ülkede kullanılmaktadır (Anonim 2011).

8-Ozon uygulaması

Sclerotinia sclerotiorum ve Botrytis cinera 'nın sebep olduğu çürüklüklerin azaltılmasına yönelik yapılan çalışmalarda depolarda ozon uygulamasının etkili olduğu görülmüştür (Paul ve ark. 2008).

Düşük oksijen ve yüksek karbonmonoksit uygulamaları da kurşuni küfün sebep olduğu kayıpları azaltabilir. Havuçlar -1 derece civarında donarlar ve bu durumda çürümeye sebep olur. Bunun yanında havuçları +2 derecede %1'lik O_2 içeren ortamda 6 ay depolamak mümkündür. Lezzetsizlik ve çürümede artış şeklinde görülen düşük O_2 zararından kaçınılmalıdır. Buna ilaveten yüksek CO_2 zararı normal atmosfer koşullarında çıkarıldıktan sonra havuç yüzeyinde kahverenkli benekler oluşur. Düşük CO_2 oranları (%2-4)havuçlarda acılığı önlemesi açısından önerilmektedir.(Abdel-Rahman and Isenberk 1974). Depolarda %3'den az olan O_2 seviyelerinde kokuşma, bakteriyel çürüklükle ve acılaşma olabilir (Leshuk ve Saltveit 1990).

9-ULV uygulamaları

Araştırıcılar ,hasat sonrası hastalıkların kontrol edilmesinde kimyasal pestisitlere alternatif yöntemler üzerinde çalışmaktadır. Bu yöntemlerden ultraviyole-C ışınlaması (UV-C,200-280 nm dalgaboyu) hasat sonrası çürüklüklerin kontrolunde olumlu sonuçlar vermektedir. Özellikle 254 nm dalga boyundaki ultraviyole uygulamaları hafifi stres tepkisi oluşturararak ürünün hasat sonrası dayanımını arttırmaktadır (Kasım 2000).

10-Bitki exraktlarının kullanımı

Azadirachta indica ekstraktı ile *Fusarium* Kuru Çürüklüğü ve Acı Çürüklük hastalıklarının oluşumu engellenmektedir (Prakasam ve ark. 2001). Sarımsak ve kekikten elde edilen uçucu yağlar fungus gelişimini baskılamaktadır (Horberg1998) yaptığı bir çalışmada depolarda çürüklüğe yol açan *Rhizoctonia carotae, S.sclerotiorum, Mycocentrospora acerina* ile yaptığı çalışmada bunlarla mücadelede bazı doğal uçucu yağların etkisini araştırmıştır. Bu uçucu yağlar; sarımsak, kekik, kimyon, nane, fesleğen bitkilerinden elde edilmiştir. Tüm patojenlere sarımsak daha etkili olmuştur. *R.carotae* sarımsak kadar kekikten de etkilenmiştir. Fakat nane ve kimyon tüm patojenleri daha az etkilemiştir.

11-Sıcaklık uygulaması

Hasat edilen ürünlere sıcaklık uygulamasında sıcak buhar ve mikrodalga uygulamasından da yararlanılabilmektedir. Sıcak buhar uygulaması genellikle patates ve havuç gibi yumrulu bitkilerde başarılı sonuçlar vermiştir (Afec ve ark. 1999). Sıcaklık uygulamaları çimlemekte ola sporların çimlenme hızlarının yavaşlatılması ,aktivitelerinin kaybolması veya doğrudan öldürülmesi gibi etkileri ile hasat edilen ürünün taşıdığı inokulum miktarlarını azaltmakta ve çürümeleri en az düzeye indirmektedir. Sıcaklık uygulamalarının konukçu dokusunda meydana getirdikleri fizyolojik değişimler sonucu çürümeler üzerinde dolaylı bir etkisi de vardır. Uygulamalardan sonra konukçu dokusunun fizyolojisinde ortaya çıkan değişimler sonucu oluşan antifungal bileşiklerin üretiminin uyarılması ve patojenlerin penetrasyonunda kullandıkları yararlı alanların iyileşmesi sonucu dolaylı olarak hasat sonu çürümeler engellenmektedir. Sıcaklık uygulamaları patojenisite ile ilişkili olan kitinaz ve glukonaz gibi proteinlerin üretimini uyarmakta, hücre duvarlarını hidrolize eden enzimlerin (poligalakturonaz) sentezini engellemekte ve konukçu dokusunda enfeksiyondan önce oluşmuş olan antifungal bileşiklerin parçalanma hızını yavaşlatmaktadır. Sıcaklık uygulaması sonucu konukçu yüzeyindeki mumsu tabaka eriyerek kutikulada oluşan çatlakları, mikro düzeydeki yaraları ve stomaları kapatarak patojenin bu alandan penetresyonunu engellemektedir (Özgür ve ark..2005).

Değişik yağlar ve kaplama malzemeleri kulanılarak çürmelere neden olan mikrooranizmaları kontrol altına almak, yaşlanmayı, tat ve renk değimini ,sürmeleri, nem kaybı nedeniyle oluşan deformasyonları engellemek mümkün olabilmektedir.

6.KAYNAKLAR

Agrios, G.N. 1997, Plant Pathology 4th ed. Academic Press, San Diego, CA. p. 358.

Anonymous, 1976, Tohumluk Kontrol ve Sertifikasyonu Hakkında Talimat A. Ü. Basımevi, Ankara. 237 s.

Anonim,2000, Kaynak: http://www.turkcebilgi.org/yemek-icmek/besinler-ve-ozellikleri/havuc-24644.html

Anonim, 2002, Sebzelerin depolanması ve pazara hazırlanması E kitap,Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Çiftçi Eğitim Ve Yayım Serisi Seri No: 9 http;//www.tarim.gov.tr

Anonymous, 2005, FAOSTAT. http;//faostat.fao.org

Anonim, 2006, DİE Tarımsal Yapı 2003.

Anonim, 2007, Önemli Havuç Hastalıkları http; //bitkikoruma.blogspot.com

Anonim, 2008, *Penicillium expansum* http;//wwww.bitkisagligi.net

Anonim, 2008, TR 5 Batı Anadolu Bölgesi Tarım Master Planı ,S.38

Anonymus, 2008, Harvest, Handling and storage http;//wwww.extension.umn.edu/

Anonim, 2009, http://www.gencziraat.com/Bahce-Bitkileri/Havuc-Yetistiriciligi 8.html.

Anonim,2010, Kaynak TÜİK kayıtları

Anonim ,2011, http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016236111007150

Anonim,2012,http://www.ppis.moag.gov.il/ppis/plant_disease_gallery/D_S_W_S/Myco centrospora_acerina.htm

Anonim 2012,http://comp.uark.edu/~rothrock/thielaviopsisbasicola.html

Anonim,2012, http://www.ndrs.org.uk/article.php?id=010022

Abdel-Rahman, M, İsenberg, F:M:R.,1974, Effects of growth regulators and controled atmosphere on stored carrots J.Aric. Sci. Camb., 82-245-249.

Agrios G.N., 1997, Plant Pathology California, USA.Academic Press.

Afec, U., Orenstein J., and Nuriel, E., 1999, Steam treatment to prevent carrot decay during storage Crop protection 18.10.P:639-642.

Alvarez and Thorne (1981), The effect of temperature on the deterioration of stored hortıcultural produce.p.,215-237.

Alexopoulos, C. J., Mims, C. W. and Blackwell, M., 1996, Introductory Mycology., 4th Ed., 869 pp., John Wiley and Sons, New York.

Apeland and Hoftun 1974**,** Effect of temprature regimes on carrot during storage Acta-hort 38:291-308.

Avena-Bustillos et al.1993, Postharvest biol. Tekhnol. 4,319-329.

Bautista-Banos et al .2006 , Chitosan as a potantiel naturel compount to control pre and postharvest diseses horticulturlel commodities.25:108-118.

Baldwin, 1994, Coatings and Other Supplemental Treatments to MaintainVegetable Quality.

Barnett, H.L., Hunter, B. B., 1998, *Penicillum* in ilustrated Genera Of İmperfect Fungi APS press The American Phytopatological Society St.Poul Minosota USA 94.

Baysal, A., 1988, Havucun beslenmede önemi. Beypazarı I. Havuç Simpozyumu, Beypazarı, Ankara.

Ben-Yehoshua, 1985; Brecht 1980 Buick and Damoglou 1987; Daniels et al.,1985, Induvidual seal-packing and vegetables in plastic film-A new postharvest tecnuque.HortScience 2032-37.

Burg, Stanley P. Burg 1982, Post-harvest Physiology and Hypobaric Storage of Fresh Produce.

Burgess, L.W. Summerel,B.A., Bullock,S., Gott, K. P. and Backhouse D., 1994 Laboratory Manuel for *Fusarium* Reserch 3rd Edition. Department of crop science, Universty of Sidney /Royal Botanic Gardens134pp.

Bostock R.M., Stermer B.A., 1989, Perspectives on wound healing in resistance to pathogens. *Annual Review of Phytopathology* **27**: 343-371.

.

Chien P. J., Sheu F., Lin H.R., 2007a. Quality assesment of low molecular weight chitosan coating on Quality and shelf life of sliced mango fruit. J.food ., 19 PP. 736-740.

Ciancio, A., Mukerjy, K.G.2007, Post Harvest Diseases in :General Concepts in İntegrated Pest and diseases Management 172-175.

Conway ,W.S.Sams, C. E. and Kelman (1992; 1994), Enhancing natural resistant of plant tissues to post-harvest diseases through calcium aplications. Hort. Sci. 29:751-754.

Çınar, Ö., 1987, Meyve ve Bağ Hastalıkları Ç. Ü. Ziraat Fak. Ders Notları No:66, 192.

Davis R. M and Raid R. N., 2002, Compendium of Umbelllioforus Crop Diseases APS.St Paul Minesota U.S 75p.

Davis, R. M. and R.N. Raid., 2002, Compendium of Umbelliferous Crop Diseases. APS Press. 73 pp. TB.

Daughtrey, M. L., Wick, R. L., and Peterson, J. L. 1995, Compendium of Flowering Potted Plants. APS Press. St. Paul, MN. 90 pp.

Dennis 1987, Postharvest Physiology of Vegetables Pages 377-411in Fungi. J. Weichmann, ed. Marcel Dekker, inc. ,New York. 597 pp.

Desai and Salunkhe (1991); Harvey (1978); Rippon (1980)**,** Fruit and vegetable ,p.301-412.

Eckert, J. W 1975, Post-harvest diseases of fresh fruit and vegetables. Ecology and control symposyum on post harvest biyology and handling of fruits and vegetables. P-193.

Eckert and Ratnayake (1983)**,** Host pathogen interaction in post harvest diseases in postharvest pathology and crop rotation pp.247-264.

Eckert , J. W. , and Ogawa , J., M., 1985. Chemical control of Postharvest Diseases ; Suptropical and Tropical fruits. Ann. Rev. Phytopathol. , 23:421-454.

Ellis, M. B.1971, Dematiceuous Hypomycetes . C. A. B. Kew, Survey 608 England.

Ellis, M.B 1976, Dematiaceous Hyphomycetes. Commenwealth Myc.Page 471 England.

El-Grooni ve Sommer 1981, Effect of Modelling Atmospheres on Postharvest of Fruit and Vegetables. Hortic. Rev. 3, 412-461.

Guo Z., Xing R., Liu S., Yu H., Wang P., Li. C., Li P., 2005, The syntehesis and antioxidant activity of the schiff bases of chitosan and carboxymethyl chitosan.

Bioorg. Med. Chem. Let. 15, pp. 4600-4603.

Geeson J. D, Browne K. M. Everson H. P. 1998, Storage diseases of East Anglia 1978-82.

Göbelez, M., 1964, La Mycoflore de Turquie. II. (Adeloyecetes.) Mycopathologia et Mycologia Appl. 23 (1), 47-67.

Halloran, N., Yanmaz, R.Kasım, M. U. ve Çağıran, R. 1997, Havuçta hasat öncesi Maleik Hidrazin uygulamalarının köklenme ve filizlenme üzerine etkisi. Bahçe ürünlerinde Muhafaza ve pazarlama sempozyumu, 21-24 Ekim 1997, Yalova, p; 169-174.

Hartman J. D., and Isenberg F. M., 1956, Waxing vegetables. Extension Bulletin of New York Stale College of Agriculture (Cornell) No:965 14 pp.illus.

Harvey J.M., Reduction off losess in fresh market fruit and vegetables. Annual reviev of phytopathology 16.321-341.

Hildebrant. P. D. Forneya C. F, Sonja, J. fana, Mcrea, K. B. 2008. Effect of continius low ozone expasur on decay and quality of stored carrorts. Postharvest Biyology and Teknology 49.3.397-402.

Hoffmann, G. M.,H. Schmutterer,1983, Parasitarer Krnk-Heilen und Schaedlingen,Eugen ulmer Verlag, Stuttgarrt, 488 s.

Horberg,H.,1998, İnfluence of volatide plant exracts on storage pathogenes of carrot in vitro.Vaxtkyddnotiser 62-4p.87-89.

Jhonston, A. and C. Boot, 1983, Plaant Pathologist's pocketbook. Secont Edition Commonwealth Mycological Instıtue; England. P. 439.

Kader, A., 1992, Postharvest Technology of Horticultural crops. Secont ed., Chapter 3, Postharvest Biyology and Technology.

Karaca,İ.,1965, 'Sistematik Bitki Hastalıkları' Cilt III.Ascomycetes.Ege Üni.Zir.Fak.Fitopatoloji ve Botanik Kürsüsü Ege Ünv Yayınları No:107,Bornova Ege Ünv.Matbaası,179s.

Karaca,İ.1968, 'Sistematik Bitki Hastalıkları' Cilt III. Ascomycetes. Ege Üni. Zir. Fak. Fitopatoloji ve Botanik Kürsüsü Ege Ünv. Yayınları No:134, Bornova Ege Ünv.Matbaası,212s.

Karaca,İ.1974, Sistematik Bitki Hastalıkları Cilt IV.Deuteromycetes. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No:494, İzmir.

Karabulut, Ö. A. Kuruoğlu, G., İlhan K., Arslan Ü., 2005, Hasat sonrası Hastalıklara Karşı sıcaklık uygulamalarının kullanımı OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 20: 94 101 Larone D. H, 2002. Medicaly important fungi; a guide identification 4 th ed Washington: ASM Press, 409pp.

Kasım, M.U., R. 2000, Sebze ve Meyvelerde Hasat Sonrası Kayıpların Önlenmesinde Alternatif Bir Uygulama UV-C tarım Bilimleri Dergisi 200713-413-419.

Lambe, R. C. and McRitchie, J. J., 1986, Diseases of Woody Ornamental Plants and Their Control in Nurseries. North Carolina Agricultural Extension Service, Raleigh, NC. 130 pp.

Leshuk J.A., Saltveit Jr M. E. 1990, Controlled atmosphere storage requirements and recommendations for vegetables In : M. Calderon and R. Barkai-Golan Foods Preservation by Modified Atmosferes CRC Press, Boca Raton FL, pp. 315-352.

Lieberman and Wang, 1982; Wang et al., 1993, Calcium effects on etylene and ethane produktion and amino acid content in pototo disks-125-128.

Liew, C.L Prange, R.K.1994, Effect of ozone and store temperature on postharvest fungucide treatments. Can. Plant. Dis. Sürv. 52-140.

Lockhart ve R. W. Delbridge 1972, Control of storage diseases of carrots by washing, grading and postharvest fungucide treatments. Cn. Plant Dis. Surv. 52:140-142.

Marziano, f. Nanni, B. Scalcione, M and Noviello, C., 1992, Fusarium solani and F.avenaceaum as causal agent of a postharvest rot of carrots. İnforme Fitopatologigo 42,57,63.

McKeown, A. W. and Lougheed. E. C., 1978, Compatibility of cabbage, carrots and apples in low plessure store. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103, 749-752.

McKeown, A.W.and Lougheed. E. C., 1980, Low-pressure storage of some vegetables. Acta Hortticulture 116, 83-100.

Nisperos-Carriedo 1994, Edible countaings and films improve food quality Lancester .Basel.technomik.Publ.co.

Onoğur.E.1996, Bitki Fungal Hastalıkları l Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Ders notları: 25-33:3.

Platenius 1939, Wax emülsions for vegetables. Cornel üni.Agrc.Exp.Sta.Bull. 723:43.

Prakasam, V. Abraham, S. and Kannan, C.2001, Management of post harvest fungal siseases of carrot using botanicals. Suuth İndian orticulture. 49pp.271-274

Punja, Z. K. 1987, Myselyal growth and pathogenesis by *Rhizoctonia carotae* on carrot. Can J.Plant Pathol. 9.24-31.

Punja, Z.K and Gaye M.1993, İnfluence of postharvest handling practices and dip treatments on development of black root on fresh market carros. Plant Dis. 77. 989-995.

Ram, H.B., Trippathi, V.K. and Surjeet-Singh, 1981, A note on the storge studies on carrot var.deshi red. Horticultural Abstracts 54(1);979.

Rainbow, A.F.1970, *Sclerotinia* Diseases in Dwaif Tomatoes. New Zeland Journal of Agriculture, 121(6):58-62.

Ricker, M.D. Punja, Z.K. 1191, Influence of fungicide and chemical salt dip treatments on crater rot caused by *Rhizoctonia carotae* in long-term storage. Plant. Dis.75:470-474.

Rippon L.E.,1980, Wastage of post harvest fruit and its control. CSİRO Food resarch Quartely 40,1-12 illus.

Roeland E. Voorrips, Sierd Zijlstra, Jürgen Köhl and Pieter Kastelein 2003, Black spot diseases in carrot.

Rotem, J., 1994, The genus *Alternaria*: Biology, Epidemiology and Pathogenicity, APS press. St. Paul,Minnesota. 41: 127-35.

Rubatzky, V.E., C.F. Quiros and P.W. Simon, 1999, Carrorts and related vegetable Umbelliferae. CABI Publishing, Wallingford, Oxon, United Kingdom.

Rubatzky vd., 1999; Simon, 2000; Fontes and Vilela, 2003; Vilela, 2004, http://faostat.fao.org/faostat/;

Ryall A.L. and Lipton, W.J., 1972, Handling, Transportation and Storage of Fruits and vegetables. Volume 1, Vegetables and Melons. The AVİ Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut, 473p.

Salunke and Wu 1974, Subatmosferic storage of fruit and vegetables 7:261-267.

Salunkhe, D.K. and Desai B.B., 1984, Postharvest Biotechnology of Vegetables. Volume II. CRC Press, INC, Boca Raton, Florida, USA. 90-96.

Shew, H.D. and Lucas, G.B. editors,1991,Compendium of Tobacco Diseases. APS Press. St. Paul, MN. p. 28-29.

Shahidi et al. 1999, Rapit oxidation of extra orgin oil stored under fluorescent light. Food lipit 6:331-339.

Sarkar and Pha 1979, Naturally -occoring and ethylene-induced phenolic compounds in the carrots root. J.F Protection 42:526-534.

Sherf, A. F., ve MacNab, A. A. 1986. Vegetable Diseases and Their Control. John Wiley and Sons,New York. 728 pp.

Srivastava , D. E. and Wolker, J. C. 1959, Mechanizm of infection sweet patoto roots by *Rhizopus stolonifer*.Phytopatology 49.400-406.

Snowdown A. L., 1991, A. Colour Atlas of Postharvest Diseases and Disorders of Fruit and Vegetables General Introdiction and Fruits. pp.11-53.Wolfe Scientific Ltd.

Sommer 1982, Postharvest handling practices and postharvest diseases of fruit. Plant diseas of fruit.Plant Diseases 66.357-364.

Syamal, *MM* 1990, Biochemical composition of tomato fruits during storage. Acta Horticulturae 287:369–374.

Tabak and Cooke, 1968, The effects of gaseous environments on the grow and methe effbolizm of fungi. Botanical Review 34,126-252.

Taşça, G., Hulea, A.and Wekerle, J., 1978a. Determining the effectiveness of fungucides in reducing the rooting of carrots during storage in relation to root quality. Horticultural Abstracts 48(12):10666.

Toivonen, P. M. A., M. K. Upadhyaya and M.M. Gaye. 1993. Low temperature preconditioning toimprove shelf-life of fresh market carrots. Acta Hort. 343:339–340

Van den Berg, L., and C.P. Lentz. 1966, Effect of temperature, relative humidity, and atmospheric composition on changes in quality of carrots during storage. Food Technol. 20(7):104–107.

Van den Berk ve Lentz 1978, Hig huminity storage of vegetables and fruits. Hot science 13:565-579.

Van den Berg 1981, The rol of huminity temperature and atmosferic composition in mauntaing vegetable quality during storage p 95-107.

Von arx., J. A, 1970, The Genera of Fungi Sporulation in pure Culture, Germany, 288pp.

Warcup, J. H., 1958, Distribution and Detektion of Root Disease Fungi. Plant Pathology Problems and Prorress (ed.) C. S: Hulton, G.W. Fulton, Helen Hert, SEA, Mc Callon The Ragents of the Üniversity of Wiscansen, 317-324.

Wells and Spalding 1975, D.H. Stumilation of *Geotrichum candidum* by low oxsygen and hig carbon dioxide atmosferes. Phytapatology 65:1299-1302.

Yıldız, M.Yılız, F.1999, Hasat Sonrası Hastalık Yönetimi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü bornova, s:64.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Nuran UYSAL
Uyruğu : T.C
Doğum Yeri ve Tarihi : ERMENEK-1975
Telefon : 5077714500
Faks :
e-mail : zir.nur@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise :		
Üniversite :	S.Ü.Ziraat Fakültesi –Bitki koruma bölümü	**1999**
Yüksek Lisans :		
Doktora :		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
20	Gıda ,Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı	Mühendis

UZMANLIK ALANI

Bitki Koruma

YABANCI DİLLER

İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR