



Araştırma Makalesi
www.ziraat.selcuk.edu.tr/ojs
Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
24 (1): (2010) 70-79
ISSN:1309-0550



KONYA İLİNDE TÜKETİME SUNULAN MEYVE VE SEBZELERDE PATOJEN FUNGAL FLORA VE BULUNUŞ ORANLARININ BELİRLENMESİ¹

Mehtap Hilal ÜNLÜ², Nuh BOYRAZ^{2,3}

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 26.08.2009, Kabul Tarihi: 28.10.2009)

ÖZET

Bu araştırma 2003-2004 yıllarında Konya da tüketime sunulan meyve ve sebzelerde patojen fungal florayı ve bulunuş oranlarını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla iki yıl üst üste yapılan semt pazarı ve market surveylerinde 28 farklı sebze ve meyve türünde 20 farklı genusa ait 26 patojen fungus türü tespit edilmiş ve tanımlanmıştır. Tespit edilen ve tanımlanan fungal etmenler ve konukçuları aşağıda verilmiştir.

Botrytis cinerea domates, fasulye, biber, çilek, kabak ve patlıcanda, *Rhizoctonia solani* fasulye ve patateste, *Colletotrichum circinans* soğanda, *Colletotrichum lindemuthianum* fasulyede, *Colletotrichum gloeosporioides* elmada, *Venturia inaequalis* elmada, *Venturia pirina* armutta, *Venturia inaequalis* var. *eriobotryae* yeni dünyada, *Albugo portulacae* semizotunda, *Albugo candida* tere ve rokada, *Alternaria* spp. elma, limon, havuç, domates, maydanoz, ekşiot ve patlıcanda, *Penicillium* spp. limon, portakal, elma, armut ve sarımsakta, *Bremia lactucae* marulda, *Peronospora spinacia* ispanakta, *Puccinia porri* pırasada, *Sclerotinia sclerotiorum* kabakta, *Sclerotinia linhartiana* ayvada, *Rhizopus stolonifer* çilekte, *Ascochyta pisi* bakla ve bezelyede, *Gymnosporangium fuscum* elmada, *Entomosporium maculatum* ayvada, *Coryneum beijerinchii* kayısıda, *Phytophthora parasitica* portakalda, *Pythium* sp. fasulyede, *Cercospora beticola* pazıda, *Fusarium* sp. havuçta tespit edilmiştir.

Bu fungal etmenlerden *Botrytis cinerea*, *Penicillium* spp. ve *Alternaria* spp. 'nin diğer etmenlere göre daha fazla meyve ve sebze türünde varlığı saptanmıştır. Aynı zamanda surveylerde en fazla rastlanılan fungusun da limonlarda *Penicillium* spp. olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fungal flora, meyve, sebze, Konya

DETERMINATION OF PATHOGEN FUNGAL FLORA AND OCCURRENCE RATES ON VEGETABLES AND FRUITS WHICH OFFERED TO CONSUMPTION IN KONYA PROVINCE OF TURKEY

ABSTRACT

This research was carried out in 2003–2004 for identification and determination of pathogen fungal flora and occurrence rates on vegetables and fruits which offered to consumption in Konya. As a result of the markets surveys of two years 26 pathogen fungus species of 20 different genera were identified and determined on 28 different vegetables and fruits. These fungal agents and hosts were given below.

Botrytis cinerea on tomato, bean, pepper, strawberry, squash and eggplant, *Rhizoctonia solani* on bean and potato, *Colletotrichum circinans* on onion, *Colletotrichum lindemuthianum* on bean, *Colletotrichum gloeosporioides* on apple, *Venturia inaequalis* on apple, *Venturia pirina* on pear, *Venturia inaequalis* var. *eriobotryae* on loquat, *Albugo portulacae* on purslane, *Albugo candida* on garden cress and kind of watercress, *Alternaria* spp., on apple, lemon, carrot, tomato, parsley and eggplant, *Penicillium* spp. on lemon, orange, apple, pear and garlic, *Bremia lactucae* on lettuce, *Peronospora spinacia* on spinach, *Puccinia porri* on leek, *Sclerotinia sclerotiorum* on squash, *Sclerotinia linhartiana* on quince, *Rhizopus stolonifer* on strawberry, *Ascochyta pisi* on broad bean and pea, *Gymnosporangium fuscum* on apple, *Entomosporium maculatum* on quince, *Coryneum beijerinchii* on apricot, *Phytophthora parasitica* on orange, *Pythium* sp. on bean, *Cercospora beticola* on chard, *Fusarium* sp. on carrot were identified.

Botrytis cinerea, *Penicillium* spp. and *Alternaria* spp. are more common fungal agent on vegetables and fruits. At the same time *Penicillium* spp. is the most common fungus on lemon fruits in the survey.

Key Words: Fungal flora, fruit, vegetable, Konya

GİRİŞ

Dünya yüz ölçümü sınırlı olduğundan bu ihtiyacı karşılayacak üretim için yeni alanların tarıma açılması mümkün değildir. O halde yapılacak iş, birim alandan elde edilecek ürün miktarını arttırmaktır. Ülkemizde 26 milyon hektarlık tarı alanının yaklaşık % 11'inde meyvecilik yapılmakta olup, bu alandan ortalama 15 milyon tona yaklaşan ürün elde edilmektedir. Ülkemiz bu üretim kapasitesi ile dünya toplam meyve üreti-

minde % 3'lük bir paya sahiptir (Köksal ve ark., 2010). 2007 FAO verilerine göre 25.7 milyon ton olan Türkiye'nin sebze üretimi, 2008 yılı TÜİK verilerine göre ise 27.2 milyon tona ulaşmış durumdadır (FAO, 2008; TÜİK, 2008). Her iki durumda da Türkiye'nin gerçekleştirdiği bu üretim, dünya sebze üretiminin % 3'üne yakın bir orana karşılık gelmektedir (Abak ve ark., 2010).

¹Bu makale Zir. Yük. Müh. Mehtap Hilal ÜNLÜ'nün Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir.

³Sorumlu Yazar: nboyraz@selcuk.edu.tr

Mevcut üretim potansiyelimizi daha üst seviyelere çıkarmak için üretimde verimliliği doğrudan etkileyen kaliteli tohumluk, bitki besleme (gübreleme), sulama gibi faktörleri de göz önünde bulundurmamız gerekir. Üretimde verimliliği doğrudan etkileyen ve yukarıda bahsedilen faktörlerden en iyi şekilde faydalanmamıza rağmen, eğer bu faktörler sayesinde ürünlerdeki kalite ve verimdeki artışı bitki koruma etkenlerinin etkisinden koruyamazsak bu faktörlerin her hangi bir önemi kalmamaktadır. Bu bakımdan bazı durumlarda verimliliği arttıran girdileri kullanarak yüksek miktarda ürün almaktan ziyade bu ürünü hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı korumak daha önemli olmaktadır. Bunun için, yetiştirilen ürünlerin ekiminden tüketimine kadar olan süreçte hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı korunması gerekmektedir.

Hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı gerekli önlemler alınmadığı zaman bazen bazı ürünlerde %100'e varan kayıplar meydana gelmektedir. Bu kayıplar hastalık yapan etmenin yaşam biçimi, çevre koşulları ve diğer faktörlere bağlı olarak bitkinin dikiminden tüketimine kadar olan herhangi bir evrede gerçekleşir.

Özellikle meyvelerde erken dönemdeki (çiçek dönemi) enfeksiyonlar önemli oranda verim kayıplarına neden olurken, geç dönemde (meyve dönemi) gerçekleşen enfeksiyonlar kalite kaybına yol açarak ürünün pazar değerini düşürmektedir. Pazar ve marketlerde tüketime sunulan meyve ve sebzelerde de hastalıklardan dolayı kalite kayıplarına sıkça rastlamak mümkündür. Bu bozulmaların büyük bir kısmından sorumlu olan mikroorganizmaların pek çoğu fungal kökenlidir. Bunlar bitkilerin yetiştirilme dönemlerinin değişik evrelerinde bitkilerin yetiştirildiği alanlarda bitkilerin değişik organlarında hastalık yaparak değişik düzeylerde zararlanmalara neden olabilmektedir. Bunların bir kısmı bitkileri daha fide döneminde enfekte ederek, bitkilerin genç fide döneminde ölümüne neden olurlar, bir kısmı çiçek döneminde çiçekleri hastalandırarak çiçeklerin kurumasına ve sonuçta bitkinin önemli oranda meyve tutumunu engelleyerek büyük kayıplara neden olurlarken, diğer bir kısmı bitkilerde sistemik enfeksiyona neden olarak bitkilerde gelişme geriliğine, irreversible solgunluğa ve bitkinin tamamen ölümüne sebep olurlar.

Bütün bu tip enfeksiyonların pek çoğunda enfeksiyona yakalanan bitkinin tüm organları hastalık etmeniyle bir şekilde bulaşmaktadır. Eğer bu bulaşık organlar bitkinin tüketilen kısımları ise sonuçta tüketime sunulan sebze ve meyvelerde bu tür fungal kontaminasyonlarla karşılaşmak mümkündür.

Üretim aşamasında gözle fark edilmeyecek şekilde fungal kontaminasyona maruz kalan meyve ve sebzeler tüketiciye sunulana kadar geçen süreç içerisinde uygun koşullarda muhafaza edilmezlerse üzerlerindeki mevcut fungal mikroorganizmanın aktif hale geçmesi ile kısa süre içerisinde tamamen bozularak kullanılmayacak hale gelmektedir. Bu şekildeki kayıplar ülkemizde ürün çeşidine göre değişmekle birlikte bazı

ürünlerde, örneğin turuçgillerde %30'lara kadar çıkabilmektedir (Anonymous, 2004). Yine Agrios'a (1997) göre hasat sonrası hastalıklardan dolayı toplam ürün kaybının %10-30 arasında olduğu, hatta gelişmekte olan ülkelerde kolay bozulabilen ürünlerde bu kayıpların %30'ların üzerine çıktığı rapor edilmektedir.

Hasat sonrası görülen ve tarımsal ürünlerde bozulmalara neden olan fungal mikroorganizmaların bazıları aynı zamanda salgılamış oldukları toksinlerle de ürünü kirletmektedirler. Tarımsal ürünlerdeki mikotoksin bulaşıklılığı çoğu zaman bu mikroorganizmaların direkt zararlarından daha ön plana çıkmaktadır. Çünkü mikotoksinler tarımsal, ekonomik ve toplum sağlığı açısından dünyamızın önemli sorunlarından birisini oluşturmaktadır. FAO'ya göre her yıl tarım ürünlerinin %25'i mikotoksinlerden etkilenmektedir. Büyük bir çoğunlukla ağız yoluyla alınarak sindirim kanalına ulaşan bu toksinler, kana geçerler ve bu yolla bütün organ ve dokulara yayılarak süte, yumurtaya ve ete geçebilirler.

Böylelikle hem bu gıdaların ekonomik değerini düşürerek, hem de bu gıdaları tüketen hayvan ve insanlarda hastalık oluşturarak ekonomik ve sağlık yönünden büyük tehlike oluştururlar. Özellikle dış satımı yapılan ürünlerimizden kuru incir, fındık, kayısı, kestane, ceviz, kırmızıbiber, fıstık ve antepfıstığında aflatoksin ve kuru üzümde okratoksin kontaminasyonunun tespiti, ihracatımızı da zaman zaman darboğaza sokarak ciddi ekonomik sorunlar doğurabilmektedir (Aksoy, 1990; Özay ve Alperden, 1991). Meyve suyu ve salça yapımında çoğunlukla ağaç diplerinden toplanan kalitesiz ve çürük meyveler kullanıldığı için, *Penicillium* ve *Alternaria* mikotoksinlerinin kontaminasyonu öncelikle meyve suyunu daha çok tüketen çocuklar için potansiyel bir tehlike oluşturmaktadır. Ülkemizde üretimi yapılan, meyve sularının da mikotoksin kontaminasyonunun hali hazırda önüne geçilemediğinden dolayı da, bu ürünlerin Avrupa Birliği Ülkelerinin de satışı yapılamamaktadır. Tüm bu olumsuzlukların önüne geçebilmek için de tüketime sunulan meyve ve sebzelerin üretiminden tüketimine kadar olan bu evrede veya üretiminden işlenmiş mamül haline gelene kadar geçen süreçte fungal kontaminasyona fırsat verilmemesi gerekmektedir. Ayrıca tüketicilerin yukarıda açıklandığı şekilde tarımsal ürünlerde bozulmalara ve mikotoksin kirliliğine neden olan fungal mikroorganizmaların varlığı ve bunların ürünlerde yapmış oldukları etkilerinin görsel olarak tanınabilmelerine yönelik bilgilendirmelerin de faydalı olacağı kanısındayız.

Biz de çalışmamızda ülkemizin değişik yörelerinde yetiştirilerek Konya'da market ve pazarlarda tüketime sunulan sebze ve meyvelerde hastalık etmeni olarak kabul edilen fungal floranın tespiti ile bunların ürünlerdeki makroskobik etkilerinin yanında bazı mikroskobik özelliklerini belirlemeye çalıştık.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Çalışmanın ana materyalini Konya İlinin farklı semtlerindeki semt pazarı ve marketlerden alınan sebze ve meyveler oluşturmuştur.

Fungal patojenlerin izolasyonunda Patates Dekstroz Agar (PDA), Czapeks Yeast Extract Agar (CYEA) ve Su Agar (SA) gibi ortamlar kullanılmıştır.

Besiyerlerinin haricinde kimyasal madde olarak yüzeysel sterilizasyonlarda sodyum hipoklorit (NaOCl), kültür ortamında bakteriyel gelişimlere engel olmak için streptomycin sülfat ile fungal mikroorganizmaların mikroskopik yapılarının incelenmesinde Trinoküler olympus Cx31 marka mikroskop kullanılmıştır.

Metod

Bitkisel Materyallerin Toplanması ve Muhafazası

Çalışmamıza konu materyali olarak seçilen ve Konya ili semt pazarı ve büyük alışveriş marketlerinin meyve ve sebze reyonlarında satışa sunulan her türlü sebze meyveden belirli aralıklarla örnekler toplanarak, makroskobik ve mikroskobik incelemeler yapmak üzere Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Araştırma laboratuvarına getirilmişlerdir. Örneklerin semt pazarları ve marketlerin meyve ve sebze reyonlarından toplanmasında mevsimsel ürün çeşitliliği dikkate alınarak her mevsimin birinci ve üçüncü ayı olmak üzere toplam 8 ay ve her ayda da en az iki kez olmak kaydıyla bir yılda en az 16 kez pazar ve market surveyine çıkılmıştır.

Surveyde marketteki sebze ve meyve reyonundaki tüm meyve ve sebzeler incelenerek örnekler alınmaya çalışılırken, semt pazarlarında (Muhacir, Kılıçarslan ve Cumhuriyet) ise ürün çeşitliliği bol olan en az 5 pazarcı tezgâhi belirlenerek her seferinde bu tezgâhlarda ki sebze ve meyvelerden örnekler alınmıştır. Örnekler çıplak gözle ve lubla yapılan yakın makroskobik incelemelerden sonra hastalık belirtisi taşıyanlar içerisinde seçilip, örneğin alındığı yer, tarih ve örnek hakkında bilgileri içeren etiketlerle etiketlenerek polietilen poşetler içerisinde laboratuvara getirilmişlerdir. Laboratuvara getirilen bu örneklerde hastalık belirtileri bariz olanlardan hemen fotoğraflar çekilmiştir. Hastalık belirtileri tam teşekkül etmemiş örnekler ise oda koşullarında bir müddet bekletilip, hastalık belirtilerinin daha aşikar olması sağlanarak, fotoğrafları çekilmiştir. Laboratuvara getirilen ve fotoğrafları çekilen örnekler, izolasyonlar ve mikroskobik incelemeler yapılana kadar buzdolabında 4°C de muhafaza edilmişlerdir.

Örneklerin Mikroskobik İncelenmesi ve İzolasyon

Semt pazarı ve market surveylerinde toplanan meyve ve sebzeler polietilen torbalara konup etiketlenerek laboratuvara getirilmiştir. Getirilen örnekler ilk önce musluk suyu altında yıkanmıştır. Yıkanan örnekler kurutma kağıtları üzerine serilerek kurumaları sağlanmıştır. Daha sonra örnekler teker teker

binoküler altında incelenerek dokularda fungal oluşumlar gözlenmeye çalışılmıştır. Gözlenen fungal oluşumlar (misel, hif, spor, sklerot vb.) bir lam üzerine alınıp, üzerine bir damla steril destile su damlatılıp, lamel kapatıldıktan sonra mikroskop altında değişik objektif büyütmelerinde incelenmiştir. İncelemeler sonucunda bitki dokularında her hangi fungal oluşuma rastlanmayan örnekler de ilk önce Blotter Metodu denenmiştir.

Blotter yönteminde etüvde önceden sterilize edilen petrilere steril kurutma kağıtları yerleştirildikten sonra, kurutma kağıtlarına 5-10 ml steril su verilerek nemlenmeleri sağlanmıştır. Daha sonra örneklerin hastalıklı kısımlarından aldığımız 3-4 cm çapındaki doku örneklerinden 3'er adet yerleştirilmiştir. Bu şekilde hazırlanan petrilere 22 °C'de 12 h ışık 12 h karanlık şeklinde çalışan soğutmalı inkübatöre alınarak 7 gün inkübasyona bırakılmışlardır. 7 gün sonra dokular üzerinde gözlenen fungal yapılar steromikroskopta incelenerek, kaydedilmiştir. Bu aşama sonucunda hastalıklı dokularında herhangi fungal gelişim gözlenmeyen örneklerden besiyeri içeren petrilere izolasyonlar yapılmıştır.

Bunun için hastalıklı dokudan 0.5-1 cm uzunluğunda kesilip alınan parçalar %1'lik sodyum hipokloritle yüzeysel olarak 1-2 dakika sterilize edilip 3 defa steril destile sudan geçirildikten sonra steril kurutma kağıdı arasında kurulanıp besiyeri (PDA, CDA, SA) + Streptomycin ortamına ekilmişlerdir. Her petriye 3-4 hastalıklı doku parçası ekilmek suretiyle her örnekten 2 petriye ekim yapılmıştır. Bu petrilere 22-25 °C'de inkübe edilerek 2. günden itibaren izlenmeye başlanmıştır (Warcup, 1958).

Gelişen koloniler taze besiyeri içeren petrilere aktarılarak saf kültürleri elde edilmiş; buradan eğik agarla alınan tüm funguslar mikroskobik ve makroskobik olarak incelenip benzer olanlar gruplara ayrıldıktan sonra cins ve / veya tür düzeyinde tanımlanarak kaydedilmiştir.

Obligat parazitlerin görüldüğü bitki örneklerine yukarıda bahsedilen yöntemlerin uygulamasına gerek kalmadan, fungal organizmaların direkt bitki dokularındaki lezyonlarda gelişen vejetatif yapıları ve sporları mikroskop altında incelenerek tanıları yapılmıştır. Fungal organizmaların tanıları Von Arx, 1970; Barnett ve Hunter, 1972; Domsch ve ark. , 1980'den yararlanılarak yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

2003-2004 yıllarında Konya'da bazı meyve ve sebze semt pazarları ve marketlerin meyve-sebze reyonlarında yapılan surveyler sonucu tespit edilen fungal mikroorganizmalar sistematik ilgilerine göre Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde 28 farklı sebze ve meyve türünde 20 farklı fungus genusuna ait 26 fungus türünün saptandığı görülmektedir. Bu türlerden altışar tanesi Coelomyces ve Oomyces. dört tanesi

Hyphomycetes, üçer tanesi Discomycetes ve Loculoascomycetes, iki tanesi Teliomycetes, birer tanesinin ise Plectomycetes ve Zygomycetes sınıflarına dahil oldukları ve bunlardan *Botrytis cinerea*,

Alternaria spp. ve *Penicillium* spp.'nin diğer fungal organizmalara göre çok daha fazla sayıda bitkide rastlanılmıştır.

Tablo 1. Konya'da Tüketime Sunulan Bazı Sebze Ve Meyvelerde Tespit Edilen Fungal Organizmalar

Funguslar	Sınıf	Takım	Konukçu
1. <i>Botrytis cinerea</i>	<i>Discomycetes</i>	<i>Helotiales</i>	Domates Fasulye Biber Çilek Kabak Patlıcan
2. <i>Rhizoctonia solani</i>	<i>Hypomycetes</i>	<i>Agonomycetales</i>	Fasulye Patates
3. <i>Colletotrichum</i> spp. 3.1. <i>C. circinans</i> 3.2. <i>C. lindemuthianum</i> 3.3. <i>C. gleosporioides</i>	<i>Coelomycetes</i>	<i>Melanconiales</i>	Soğan Fasulye Elma
4. <i>Venturia</i> spp. 4.1. <i>Venturia inaequalis</i> 4.2. <i>Ventura pirina</i> 4.3. <i>V. inaequalis</i> var. <i>eriobotriae</i>	<i>Loculoascomycetes</i>	<i>Pleosporale</i>	Elma Armut Yeni dünya
5. <i>Albugo</i> spp. 5.1. <i>Albugo portulacae</i> 5.2. <i>Albuga candida</i>	<i>Oomycetes</i>	<i>Peronosporale</i>	Semizotu Tereotu , Roka
6. <i>Alternaria</i> spp. 6.1. <i>Alternaria mali</i> 6.2. <i>Alternaria citri</i> 6.3. <i>Alternaria caratoc</i> 6.4. <i>Alternaria solani</i> 6.5. <i>Alternaria</i> sp.	<i>Hyphomycetes</i>	<i>Hyphomycetales</i>	Elma Limon Havuç Domates Maydanoz Ekşi ot Patlıcan
7. <i>Penicillium</i> spp.	<i>Plectomycetes</i>	<i>Eurotiales</i>	Limon, Portakal Elma Armut Sarımsak
8. <i>Bremia lactucae</i>	<i>Oomycetes</i>	<i>Peronosporales</i>	Marul
9. <i>Peronospora spinacia</i>	<i>Oomycetes</i>	<i>Peronosporales</i>	Ispanak
10. <i>Puccinia porri</i>	<i>Teliomycetes</i>	<i>Uredinales</i>	Pırasa
11. <i>Sclerotinia</i> spp. 11.1. <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> 11.2. <i>Sclerotinia linhartiana</i>	<i>Discomycetes</i>	<i>Helotiales</i>	Kabak Ayva
12. <i>Rhizopus stolonifer</i>	<i>Zygomycetes</i>	<i>Mucorales</i>	Çilek
13. <i>Ascochyta pisi</i>	<i>Coelomycetes</i>	<i>Sphaeropsidales</i>	Bakla, Bezelye
14. <i>Gymnosporangium fuscum</i>	<i>Teliomycetes</i>	<i>Uredinales</i>	Elma
15. <i>Entomosporium maculatum</i>	<i>Coelomycetes</i>	<i>Melanconiales</i>	Ayva
16. <i>Coryneum beijerinchi</i>	<i>Coelomycetes</i>	<i>Melanconiales</i>	Kayıısı
17. <i>Phytophthora parasitica</i>	<i>Oomycetes</i>	<i>Peronosporales</i>	Portakal
18. <i>Pythium</i> sp.	<i>Oomycetes</i>	<i>Peronosporales</i>	Fasulye
19. <i>Cercospora</i> sp.	<i>Hyphomycetes</i>	<i>Sphaeropsidales</i>	Pazı
20. <i>Fusarium</i> sp.	<i>Hyphomycetes</i>	<i>Moniliales</i>	Havuç

Konya ili meyve-sebze semt pazarları ve marketlerin meyve- sebze reyonlarında 2 yıl süreyle yapılan surveyler sonucu saptanan fungal organizmaların bulunış oranları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2'ye bakıldığında en yüksek bulunış oranı % 69.44 ile limonlardaki *Penicillium* spp. olmuştur. Bunu % 58.33 ile ıspanakta *Peronospora spinacia* takip etmiştir. Patateste *Rhizoctonia solani* ve elma da

Penicillium sp. % 55.55 lik bulunuş oranlarıyla yüksek yoğunlukta rastlanan fungal organizmalar arasında yer almışlardır. En düşük oranda rastlanan fungus ise % 8.33'lük oranla *Coryneum beijerinchii* olmuştur.

Tablo 2. Konya İlinde Tüketime Sunulan Meyve ve Sebzelere Saptanan Fungal Organizmaların Bulunuş Oranları

Fungus	Konukçu	2003 Yılı		2004 Yılı		Gn.Ortalama Bulunuş Oranları (%)
		Bulunuş Sayısı	Bulunuş Oranı (%)	Bulunuş Sayısı	Bulunuş Oranı (%)	
<i>Botrytis cinerea</i>	Domates	9.0	50.0	10.0	55.55	52.78
	Fasulye	10.0	55.55	9.0	50.0	52.78
	Biber	5.0	27.77	5.0	27.77	27.77
	Çilek	4.0	22.22	5.0	27.77	25.0
	Kabak	8.0	44.44	6.0	33.33	38.89
	Patlıcan	5.0	27.77	---	---	27.77
<i>Rhizoctonia solani</i>	Fasulye	8.0	44.44	6.0	33.33	38.89
	Patates	10.0	55.55	10.0	55.55	55.55
<i>Colletotrichum circinans</i>	Soğan	9.0	50.0	9.0	50.0	50.0
<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Fasulye	6.0	50.0	6.0	33.33	41.67
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	Elma	8.0	44.44	8.0	44.44	44.44
<i>Venturia inaequalis</i>	Elma	6.0	33.33	8.0	44.44	38.89
<i>Venturia pirina</i>	Armut	2.0	11.11	3.0	16.66	13.89
<i>Venturia inaequalis</i> var. <i>eriobotriae</i>	Yenidünya	4.0	22.22	3.0	16.66	19.44
<i>Albugo portulacae</i>	Semizotu	5.0	27.77	5.0	27.77	27.77
<i>Albugo candida</i>	Tere	7.0	38.88	6.0	33.33	36.11
	Roka	5.0	27.77	6.0	33.33	30.55
<i>Alternaria</i> spp.	Elma	7.0	38.88	8.0	44.44	41.66
	Limon	8.0	44.44	5.0	27.77	36.11
	Havuç	8.0	44.44	8.0	44.44	44.44
	Domates	10.0	55.55	8.0	44.44	50.0
	Maydonoz	4.0	22.22	---	---	22.22
	Ekşi ot	7.0	38.88	8.0	44.44	41.66
	Patlıcan	3.0	16.66	---	---	16.66
<i>Penicillium</i> spp.	Limon	14.0	77.77	11.0	61.11	69.44
	Portakal	8.0	44.44	10.0	55.55	50.0
	Elma	10.0	55.55	10.0	55.55	55.55
	Armut	6.0	33.33	10.0	55.55	44.44
	Sarımsak	4.0	22.22	---	---	22.22
<i>Bremia lactucae</i>	Marul	11.0	61.11	10.0	55.55	58.33
<i>Peronospora spinacia</i>	Ispanak	10.0	55.55	5.0	27.77	41.66
<i>Puccinia porri</i>	Pırasa	5.0	27.77	6.0	33.33	30.55
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Kabak	6.0	33.33	4.0	22.22	27.78
<i>Sclerotinia linhartiana</i>	Ayva	7.0	38.88	8.0	44.44	41.66
<i>Rhizopus stolonifer</i>	Çilek	9.0	50.0	8.0	44.44	47.22
<i>Ascochyta pisi</i>	Bakla	3.0	16.66	2.0	11.11	13.89
	Bezelye	5.0	27.77	3.0	16.66	22.22
<i>Gymnosporangium fuscum</i>	Elma	2.0	11.11	---	---	11.11
<i>Entomosporium maculatum</i>	Ayva	4.0	22.22	---	---	22.22
<i>Coryneum beijerinchii</i>	Kayısı	1.0	5.55	2.0	11.11	8.33
<i>Phytophthora parasitica</i>	Portakal	4.0	22.22	---	---	22.22
<i>Pythium</i> spp.	Fasulye	6.0	33.33	6.0	33.33	33.33
<i>Cercospora beticola</i>	Pazı	6.0	33.33	6.0	33.33	33.33
<i>Fusarium</i> sp.	Havuç	3.0	16.66	---	---	16.66

Konya ilinde tüketime sunulan meyve ve sebzelerde saptanan fungal organizmaların bu meyve ve seb-

zelere bulaşma ve enfekte etme dönemleri dikkate alındığında, bu fungal organizmaların çoğunluğunun

bitkilerin vejetasyon evrelerinin her hangi bir döneminde bitkiye bulaşarak bitkileri enfekte ettikleri, çok az kısmının da (*Penicillium* ve *Rhizopus* vb.) hasattan sonraki dönemlerde meyve ve sebzelere bulaşarak ürünlerin hızlı bir şekilde bozulmalarına neden oldukları söylenebilir. Bitkilerin daha erken vejetasyon döneminde bitkilere bulaşan fungal organizmalar, eğer ortam şartları kendileri için uygunsuzsa bitkilerin farklı fenolojik dönemlerinde ciddi enfeksiyonlar meydana getirerek ürün kayıplarına neden olurlar. Bu etmenler aynı zamanda bitkinin insanlar tarafından tüketilen organlarına da bulaşarak ürünlerde kalite ve kantite azalışına yol açarlar. Bu tür etmenler hasat sonrasında da gelişmelerini devam ettirerek ürünlerin uzun süre depolanmasına olanak vermezler. Tespit edilen funguslarla ilgili yukarıda açıklanan özellikler dikkate alındığında, bu fungal organizmalar parazitik yetenekleri yüksek olanlar ve saprofitik yetenekleri yüksek olanlar diye iki kısma ayrılabilirler.

İki yıllık surveylerde domates, fasulye, biber, çilek, kabak ve patlıcan gibi bitkilerde saptanan *B. cinerea* beslenme özelliği bakımından hem saprofitiktir hem de parazitiktir. Özellikle etmenin gelişimi için uygun koşullar (sıcaklık, yüksek nispi nem, yara yeri) mevcut olduğunda etmenin parazitik yeteneği ön plana çıkarak pek çok bitkide önemli zararlar meydana getirmektedir.

Etmen hastalandığı bitkilerin ölü artıklarında da saprofitik olarak yaşamını sürdürebilmektedir. Etmenin bu özelliği etmene aynı zamanda daha sonraki enfeksiyonlar için inokulum kaynağı bakımından avantaj sağlamaktadır. Eğer ortamda yeterli inokulum mevcutsa ve fungusun gelişimi içinde çevre şartları uygunsuzsa fungus bizim tespit ettiğimiz bitkilerde her zaman hastalık oluşturabilir. *B. cinerea* etmenini tespit ettiğimiz bitkilerde, hastalığa rastlanma zamanlarına bakıldığında hastalığın daha çok sera koşullarında üretimin yapıldığı dönemlerde görüldüğü söylenebilir. Hastalıklı örnekler daha çok Şubat, Mart ve Mayıs aylarında rastlanmış olup, yaz ve sonbahar dönemlerinde çok az veya hiç rastlanılmamıştır. Bu sonuçlardan da hastalığın daha çok sera üretim koşullarında etkili olduğunu, açık alanlarda ise pek fazla etkili olmadığını söyleyebiliriz. Çünkü hastalığın gelişimi için optimum sıcaklık ve özellikle nispi rutubet (%90'ın üstü) ancak sera koşullarında sağlanabilmektedir.

Agrios (1997) *Botrytis* hastalıklarının dünyanın pek çok yerinde bazı sebzelerde, süs bitkilerinde, meyvelerde ve hatta bazı tarla bitkilerinde en yaygın ve en 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 kanserleri veya çürüklüklerine neden olduklarını, *Botrytis*'in aynı zamanda depoda, nakliye sırasında ve markette sebze ve meyvelerde

sekonder yumuşak çürüklüklere neden olabileceğini bildirmektedir.

Bizim de Konya da Pazar ve marketlerde tüketime sunulan çoğu üründe *Botrytis cinerea* enfeksiyonuna rastlamamızı çoğu bitkinin bu etmenin konukçuları arasında bulunmasına bağlayabiliriz.

Rhizoctonia solani etmeninin de pek çok konukçusu olmasına rağmen, bizim çalışmamızda sadece fasulye ve patatesten rastlanmasının nedenini, bu etmenin bitkilerdeki enfeksiyon şekliyle ilgili olduğunu söyleyebiliriz. Etmen toprak kökenli olduğu için bitkileri daha çok kök ve kök boğazı kısımlarından ve toprak yüzeyine yakın organlarından enfekte etmektedir. Bundan dolayı da bu etmenin zararı daha çok bitkilerin toprak altında kalan organlarında ve toprağa yakın kısımlarında görülür. Bizim surveylerimizde de patatesten bu etmene çoğunlukla rastlamamızı, patatesin bu etmenin en iyi konukçularından biri olmasına ve aynı zamanda hastalığın belirtilerinin en bariz şekilde görüldüğü organ olan yumruların toprak altında hastalık etmeniyle daha yakın temasta bulunmalarına bağlayabiliriz. Hastalıklı patates yumrularına daha çok Kasım ve Haziran ayları arasındaki dönemde rastlanmıştır. Bu dönemde hastalıklı yumruyla daha fazla karşılaşmamızın nedenini Ülkemizde patates üretiminin yapıldığı alanların çoğunluğunda kışlık üretimin yapılması ve bu üretim biçiminde de patates hasadının sonbahar ayları içerisinde yapılarak, yaz ortalarına kadar semt pazarları ve marketlerde satılmasına da bağlayabiliriz.

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 konukçulara göre değiştiği gibi, aynı konukçunun farklı gelişme dönemlerine ve çevre koşullarına göre de değişebilir (Onoğur, 1996).

Karaca (1974) çilek, domates, patlıcan, fasulye, bezelye, salatalık, kabak gibi yere yakın gelişen sebzelerin meyve ve baklalarında soğuk ve nemli havalarda *Rhizoctonia* çürüklüğünün görüldüğünü rapor etmektedir.

Tablo 2'ye bakıldığında *Colletotrichum* genusuna ait üç türün tespit edildiği görülmektedir. Bu türlerden *C. circinans*'a soğanda %50.0, *C. lindemuthianum*'a fasulyede %41.67, *C. gloeosporioides*'e %44.44 oranında rastlanılmıştır (Tablo 2). Bu etmenlerin belli düzeyde konukçularına özelleşmeleri, hastalık oluşturdıkları organlarda antraknoz olarak tabir edilen tipik belirtilere sebep olmaları ve hastalıklı dokular üzerinde aservulus denilen tipik eşeysiz fraktifikasyon organlarını meydana getirmeleri, surveylerimizde bu hastalıklarla enfekteli meyve ve sebzelerin kolaylıkla tanınmasına yardımcı olmuştur. Bu etmenlerden *C. circinans* ve *C. lindemuthianum* konukçularını, gelişim

evrelerinin her aşamasında enfekte ederek ciddi zararlar meydana getirirlerken, *C. gloeosporioides*'in daha çok hasat olgunluğuna yaklaşmış meyveleri enfekte ederek, hasat sonrası meyve kayıplarında etkisi daha büyük olmaktadır.

Sonuçta her üç etmeninde konukçularındaki enfeksiyon seyrine bakıldığında her üçüne de konukçularının insan gıdası olarak tüketime sunulan organlarında bulunma ihtimalinin yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Bizim çalışmamızda da belli dönemlerde özellikle soğan ve elmalarda bu etmenlerin ciddi enfeksiyonlarıyla karşılaşmıştır. Elmalarda hastalıklı meyveye Şubat-Mayıs ayları arasındaki dönemde daha çok rastlanırken, soğanlarda Kasım-Mart ayları arasındaki dönemde daha çok rastlanılmıştır. Elmalarda hastalığın bu dönemde daha fazla görülmesinin nedeni, hasattan sonra geçen sürenin uzaması ve havaların ısınmasına bağlanabilir. Soğuk hava deposuna hastalıkla bulaşık olarak giden meyvelerde hastalık düşük sıcaklıktan dolayı gelişemez. Ancak dışarıya çıkarıldığında dış ortamın sıcaklığı 10 °C'nin üzerinde olursa hastalık etmeni aktif hale geçerek hızlı bir şekilde gelişip, kısa süre içerisinde meyvenin tamamen çürütmesine neden olabilmektedir.

Elmalarda hastalıkla ilgili diğer bir gözlemimiz de hastalıktan her çeşidin aynı seviyede etkilenmemesidir. Yaptığımız gözlemlere göre hastalıktan en fazla etkilenen çeşidin *Golden delicious* olduğunu söyleyebiliriz. Soğandaki antraknoz hastalığı içinde böyle bir gözlemimiz olmuştur. Soğanda da hastalıktan en fazla etkilenen çeşidin beyaz soğan olduğuna tanık olunmuştur.

Bailey ve Jeger (1992), Dünya'nın her tarafına yayılmış olan bitki patojeni fungus cinslerinin en önemlisinin tropikal ve subtropikal yörelerde daha yaygın olarak görülen *Colletotrichum* olduğunu, tahıllar, baklagiller, sebzeler ve meyvelerinde içinde bulunduğu çok yıllık bitkilerin çoğunda ekonomik olarak önemli hastalıklara neden olduğunu ve bitkilerin gelişim evrelerinin her aşamasında tüm bitki organlarını enfekte ettiklerini bitki organlarında genellikle antraknoz olarak bilinen tipik çökük siyah lekeler şeklinde simptomlara neden olduklarını rapor etmişlerdir.

Sutton (1992), perfekt döneminin adı *Glomerella* olarak bilinen *Colletotrichum*'un dünyanın her tarafında, özellikle tropik bölgelerde hasat öncesi ve hasat sonrası ciddi problemlerden biri olduğunu ve *Colletotrichum* genusuna ait türlerin latent enfeksiyonlara neden olma yeteneklerinin bunların hasat sonrası görülen en önemli hastalık etmenleri arasında yer almalarına neden olduğunu bildirmiştir.

Brooks ve Cooney (1917), *C. gloeosporioides*'in elmadan başka armut, şeftali, ayva ve kirazda da görülebileceğini, ayrıca elma çeşitlerinin hastalığa dayanıklılığında değişiklik gösterdiğini, örneğin *Golden delicious*'un hassas çeşitlerden birisi olduğunu bildirmişlerdir.

Acı çürüklük hastalığı soğuk hava depolarında pek fazla gelişme imkanı bulamazken, oda sıcaklığında tutulan ve satışa sunulan meyvelerde ise hızlı bir şekilde gelişerek meyveyi kısa süre içerisinde çürütür (Anonymous, 1997).

Çalışmalarımızda elma, armut ve yenedünya gibi meyvelerde karaleke hastalığının enfeksiyonu ile karşılaşmıştır. Hem 2003 hem de 2004 yılı surveylerinde elmada karaleke hastalığının bulunış oranının (%33.33; %44.44) armut ve yenedünya karalekesi hastalığının bulunış oranına (%11.11; %22.22 - %16.66; %16.66) göre daha fazla olduğu saptanmıştır (Tablo 2). Bunun nedenini, yenedünya bitkisinde üretilen ürünün tamamının, armutta ise büyük bir kısmının belli bir dönemde hasat edilip, depolanmadan tüketime sunulmasıdır.

Elmada ise ürünün büyük bir kısmı soğuk hava deposunda tutularak bütün yıl boyunca belli aralıklarla devam eden surveylerimizde her zaman elma ürünü ile karşılaşılıp değerlendirme yapmak mümkün iken, yenedünya ve armut ürünü ile sadece yılın belli bir döneminde karşılaşılıp, değerlendirme yapmak mümkün olmuştur.

Elma'da karalekeli meyve ile daha çok sonbaharda ürün hasadının yapıлып yoğun olarak pazar ve marketlerde tüketime sunulduğu dönemde ve ilkbahar aylarında karşılaşmıştır. Sonbaharda karalekeli meyve ile daha sık karşılaşmanın nedenini, ticari amaçla üretim yapmayıp, ürettikleri ürünü uzun süre depolama imkânı olmayan üreticiler hastalıklı ve sağlam ayrımını yapmadan tüm ürünü kısa süre içerisinde satıp elden çıkarma gayreti içerisinde olmaları ve ticari amaçla üretim yapanlarda depolayacakları üründe karalekeli meyvelerin olmasını arzu etmemeleri ve depolama esnasında bunların ayıklanarak hemen satışa sunulması ile açıklanabilir. İlkbahar ayları içerisinde karalekeli meyveler ile daha sık karşılaşılması, depolanan ürünlerde depo süresinin uzaması ve dışarıda hava sıcaklıklarının artmasından kaynakladığı söylenebilir.

Anonymous (1997), elma karaleke hastalığında ürün kaybı bahar ayları boyunca çok yağış alan ve yüksek hava nemine sahip bölgelerde %70'in üzerinde olacağını, ayrıca bölgelerin topoğrafik yapısı, hatalı toprak işleme ve enfeksiyon periyodu sıklığı da dahil olmak üzere bir çok faktörün hastalığın çoğalma oranını ve hastalık şiddetini etkilediğini belirtmiştir.

Daha çok *Cruciferae* ve *Portulacaceae* familyalarına bağlı bitkilerde görülen ve beyaz pas hastalığına neden olan *Albugo portulacea* semizotunda, *Albugo candida* ise tere ve roka'da saptanmıştır (Tablo 1 ve 2). Bu hastalık etmenleriyle enfekteli bitkileri de hastalığın tipik belirtilerinden dolayı tanımak çok kolay olmaktadır. Çünkü bu etmenlerden her hangi biri ile enfekte olan bitkinin çoğunlukla yapraklarının altında beyaz toz kitlesi halinde küçük küçük lecekler meydana gelir. Bu görüntüde hastalıklı bitkilerin sağlıklılar içerisinde kolaylıkla tanınmasını sağlar. Hastalıklı ürünlerin sağlıklılar içerisinde kolaylıkla tanınabilme-

si, üreticilerin sağlıklı ürünleri seçebilmelerine kolaylık sağlamaktadır. Eğer tüketiciler bir demet veya belli bir miktar almış olduğu ürün içerisinde birkaç tane hastalıklı bitki yaprakçığını ayırt edemeyip de, ürünü bu şekilde alıp evine götürdüğünde ve oda koşullarında belli bir süre bekletilmesi durumunda ürün içerisindeki hastalıklı yaprakçıklar hızlı bir şekilde bozulup, çürüyüp diğer sağlıklı olanların da bozulmasına neden olabilmektedir. Bundan dolayı da tüketicilerin özellikle taze bitki dokularında hastalık yapan etmenleri en azından bu organlardaki belirtilerinden ayırt edebilecek seviyede tanmalarının önemli olduğu kanısındayız.

Yapılan iki yıllık survey sonucunda beyaz pas hastalıklarının %27.77-%38.88 arasında bulunış oranlarına sahip oldukları tespit edilmiştir (Tablo 2). Bu tür hastalıkların, konukçu bitkilerin yetiştirildiği ekolojik şartlar uygun olduğunda her zaman görülebileceği söylenebilir.

Ayrıca bu hastalıkların çıkışı çok ekstrem derecede koşulların varlığına bağlı olmadığı için hemen hemen her zamanda bu hastalıklarla karşılaşmak mümkün olabilir.

Çalışmamızda çok sayıda meyve ve sebze üzerinde karşılaştığımız diğer bir hastalık etmeni de *Alternaria* spp.'dir. *Alternaria* sp. enfeksiyonu tespit ettiğimiz meyve ve sebzelerin bu hastalığa tarla, bahçe veya sera koşullarında yetiştirme evrelerinde yakalandıklarını tahmin etmekteyiz. Çünkü surveylerimizde genellikle meyve ve sebzeler üzerinde hastalığın belirtileri gözle görülebilir durumdaydı. Bu da bize tüketime sunulan meyve ve sebzelerin *Alternaria* sp. enfeksiyonuna daha evvel yakalandığını ve hastalığın hasattan sonraki süreçte de gelişerek ürün üzerinde olumsuz etkisini devam ettirdiğini göstermektedir. *Alternaria* spp.'i hem tarla devresinde hem de hasattan sonraki dönemde şartların uygunluğuna bağlı olarak ürünler üzerinde ciddi zararlar meydana getirirlerken, bunlardan bazılarının salgılamış oldukları toksinlerle de ürünler kirletilerek, insan sağlığı açısından risk oluşturduklarını düşünmekteyiz. Bu bakımdan ürünlerde *Alternaria* spp.'inin enfeksiyonuna fırsat verilmemesi önemlidir.

Alternaria türleri arasında *A. alternata*'nın konukçuya özelleşmiş türlerinin konukçuya spesifik toksinler üretmektedirler. Bunlardan domateste *A. alternata* f.sp. *lycopersici* AL-toksini, elmada *A. alternata* f.sp. *mali* AM-toksini, armutta *A. alternata* f.sp. *kikuchiana* AK-toksini, çilekte *A. alternata* f.sp. *fragariae* AF-toksini, tütünde *A. alternata* f.sp. *tabaci* AF-toksini, turunçgiller de *A. alternata* f.sp. *citri* AC-toksini meydana getirmektedirler (Grogan ve ark., 1975; Filajdic ve Sutton, 1991; Kohmoto ve ark., 1991).

Alternaria türleri canlı bitki organlarında parazit olarak, organik artıklarda da saprofit olarak yaşarlar. *Alternaria* genusunun bugüne kadar 44 türü tespit edilmiş olup, hastalık etmeni olanların büyük bir kısmına Dünyanın her tarafında rastlanmaktadır.

Alternaria türlerinin konukçuları arasında *Solanaceae*, *Brassicaceae* ve *Cucurbitaceae* familyasındaki tüm bitkiler, pamuk, buğday, tütün, ayçiçeği, soğan, elma, havuç, turunçgil, armut, susam, fasulye, aspir ve diğerleri olmak üzere pek çok bitki bulunmaktadır (Rotem, 1994).

Alternaria, meyveleri olgunlaşmaya yaklaştığı zaman daha çok enfekte ettiği gibi bazı durumlarda çiçek dönemindeki enfeksiyon da meyveye kadar ulaşabilmektedir. Meyve enfeksiyonları meyvelerin her hangi bir şekilde mekanik olarak yaralanmaları ve düşük sıcaklığa (üşüme) maruz kalmaları durumunda daha da artmaktadır (Sherf ve MacNab, 1986; Rotem, 1994; Western, 1971).

İki yıllık surveylerimiz esnasında hasat sonrası çürüklüklerinde birinci derecede sorumlu tutulan *Penicillium* spp.'inin enfeksiyonuna limon, portakal, elma, armut ve sarımsak gibi ürünlerde rastlanılmıştır. Hatta tespit ettiğimiz tüm hastalıklar içerisinde en yüksek bulunış oranına (%77.77) limonda *Penicillium* sp.'inin sahip olduğu görülmektedir (Tablo 2). Limonda *Penicillium* sp. enfeksiyonuna hemen hemen her zaman rastlanılmıştır. Özellikle de Şubat-Ağustos ayları arasında çıkılan tüm pazar ve market surveylerinde *Penicillium*'lu limon meyveleriyle karşılaşmıştır. Portakal, elma ve armut meyvelerinde de limon meyvelerindeki kadar olmasada yüksek oranda *Penicillium* spp.'nin enfeksiyonu görülmüştür. Özellikle de depolama süresinin uzaması ve havaların ısınmasıyla beraber *Penicillium* çürüklüklerinin de meyvelerde artış gösterdiği tespit edilmiştir. Pazar ve marketlerdeki meyvelerde *Penicillium* çürüklüklerinin fazla görülmesinin en önemli nedenlerinden birinin nakliye ve depolama esnasında meyvelerde meydana gelen zedelenmeler olduğunu düşünmekteyiz. Çünkü *Penicillium* fungusları konukçu dokusunu direkt penetrasyon yeteneğine sahip olmadıkları gibi aynı zamanda saprofitik beslenme özelliğine sahiptirler. Bunların bitki dokularına girebilmeleri için mutlaka bitki dokularının bir şekilde zedelenmesi gerekmektedir. Ülkemizde özellikle hasat, nakliye ve depolama işlemleri sırasında bu tür ürünlerde ciddi oranda zedelenmelerin meydana gelmesi sonucu bu hastalıklar nedeniyle ciddi kayıpların özellikle limonlarda olduğunu söyleyebiliriz.

Dinç (1979), *Penicillium* spp. çürüklüklerinin turunçgil yetiştirilen bütün bölgelerimizde ve hemen her bahçede ve depolarda görüldüğünü, konukçularının da çok fazla olup, turunçgil meyvelerinin yanında bahçe ve depo şartlarında sayısız meyve ve sebzelerde çürüklük yaptıklarını, ayrıca ağaç altlarında dökülen meyvelerin yarıdan fazlasının da yine *Penicillium* spp.'i ile bulaşık olduğunu kaydetmektedir.

Karaca (1968), turunçgil meyvelerinde görülen ve yeşil çürüklüğün etmeni olan *Penicillium digitatum*'un özellikle Akdeniz Bölgesinde her zaman bulunduğunu ve takiben %5 oranında meyve çürümelerine sebep olduğunu bildirmiştir.

Snowdon (1991), *Penicillium* türlerinin oluşturduğu hastalığın ürünün depolanması sırasında düşük depolama sıcaklığına maruz kalarak bundan zarar görmesi veya her hangi bir mekaniksel hasar sonucunda ortaya çıktığını rapor etmiştir.

Token ve Biçici (1996), *Penicillium digitatum* ve *P. italicum*'un neden olduğu yeşil ve mavi çürüklükleri, mandarin, portakal, greyfurt ve limon meyvelerinin çevre sıcaklığında 2 ay ve soğuk havada 4 ay depolanmaları sonunda toplam olarak sırayla %1.7 ve %9.7 oranında ürün kaybına neden olduklarından Akdeniz Bölgesi için en önemli hasat sonrası hastalıklar arasında olduğunu rapor etmişlerdir.

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

Bourgin (1949), meyvelerde enfeksiyondan sorumlu olan en yaygın iki *Penicillium* türünün *Penicillium digitatum* ve *Penicillium italicum* olduğunu ve bunların esas enfeksiyon kaynaklarının bahçeler olup, bulaşık ambar ve paketleme evlerinde de devamlı bulunabileceklerini, bahçelerde yere düşen ve toprağa yakın olan dallardaki meyveler küçük dahi olsa yaralanmış ise enfeksiyona uğrayacaklarını, meyvelerde penetrasyon ve enfeksiyonların böcek sokma yerleri, yara, kabuk sıyrığı gibi bölgelerden olduğunu, yaranın derinliği oranında enfeksiyonun daha aktif olarak cereyan edeceğini, yüzeysel yara ve meyve kabuğunda parçalanmış yağ bezlerinde ilk belirtilerinin 4-5 günde, böcek sokmalarının da ise 48-60 günde görüldüğünü rapor etmiştir.

Penicillium gibi saprofitik özelliği olan diğer bir fungusunda *Rhizopus stolonifer* olduğu söylenebilir. *Rhizopus stolonifer*'in kolonize olarak çürüttüğü ürünlerin daha etli ve sulu ürünler olduğunu bizim çalışmamızda sadece çilekte yoğun bir şekilde görülmesine bakarak da söyleyebiliriz. Çalışmamızda *R. stolonifer*'in çilekteki kolonizasyonu uygun koşullarda çok hızlı bir şekilde gelişerek ürünü kısa süre içerisinde bozarak, kullanılamayacak hale getirdiği tespit edilmiştir. Buda bize fungusun uygun koşullarda çok hızlı şekilde gelişerek çilek gibi ürünlerde ciddi zararlar meydana getireceğini göstermektedir.

Rhizopus yumuşak çürüklüğü depolanmış, transit olarak gönderilmekte olan veya pazarlanan tatlı patates, çilek, kabakgiller, şeftali, kiraz, yer fıstığı ve diğer birçok meyve ve sebzelerde önemli bir hastalıktır. Uygun nem ve sıcaklık koşullarında etmen depoda hızlı yayılarak kısa sürede tüm ürünün elden çıkmasına neden olabilir. Buzdolabında tutulan ürünlerde dahi bu etmenin zarar yaptığını sık sık görürüz (Onoğur, 1996).

Rhizopus spp.'ine doğada her yerde rastlanmakta, toprakta ve bitki kalıntılarında saprofit olarak yaşamını sürdürmektedir. *Rhizopus* spp.'i güçlü bir yara

parazitleri olup, enfeksiyonu gerçekleştirdiklerinde, hızlı bir şekilde çürümeye neden olurlar. Enfeksiyonun gerçekleşmesi ve hastalığın gelişimi direkt olarak sıcaklıkla ilişkilidir (Harter ve Weim, 1992).

KAYNAKLAR

- Abak, K., E. Düzyaman, V. Şeniz, H. Gülen, A. Pekşen, H.Ç. Kaymak, 2010. Sebze Üretimini Geliştirme Yöntem ve Hedefleri, Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı-I, 11-15 Ocak 2010, Ankara
- Agrios, G.N., 1997. Plant Pathology. Fourth Edition. Academic Press. USA. 635 pp.
- Aksoy, U., 1990. Aflatoksin. E. Ü. Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayın Bülteni, Y. 2, sayı: 1-4
- Anonymous, 1997. "Compendium of Apple and Pear Diseases" Ed. A. L. Jones, H.s. Aldwickle, APS Press, St. Paul, Minnesota
- Anonymous, 2004. Limonlarda Depolama Sorunu. Hasat Aylık Gıda, Tarım ve Hayvancılık dergisi, yıl:20, sayı:235 s.13.
- Arx, J. A. VON, 1970. The Genera of Fungi Sporulation in Pure Culture, J. Cromer, Lehre, 288 pp.
- Bailey, J. A., ve Jeger, M. J: 1992. *Colletotrichum*; Biology, Pathology and Control. CAB International, Wallingford, UK.
- Barnett, H. L VE B. B. Hunter, 1972. Illustrated Genera of Imperfect Fungi, Third Edition, Minneapolis.
- Bourgin, G., V., 1949. Les Champignon Parasites des Plantes Cultivées. Tome I,II. P: Libraires de l. Acedemie de Medicine, Paris.
- Brooks, C. ve Cooney J.S., 1917. Temperature Relations of Apple Rot Fungi. Jour, Agr. Res. 8: 139-164
- Diñç, N., 1979. Turunçgil Hastalıkları (Fizyolojik, Bakteriyel, Fungal Etmenler ve Mücadele Usulleri. Ankara, 175 s.
- Domsch, K. H., Gamsand W. ve Anderson T. H., 1980. Compendium of Soil Fungi. Academic Press London. 859 pp.
- El-grooni, M. A. ve N. F. Sommer, 1981. Effect of Modelling Atmospheres on Postharvest of Fruit and Vegetables. Hortic. Rev., 3, 412-461
- FAO,2008. www.faostat.fao.org
- Filajdic, N., ve Sutton, T. B. 1991. Identification and Distribution of *Alternaria mali* on Apples in North Carolina and Susceptibility of Different Varieties of Apples to *Alternaria* Blotch. Plant Dis. 75: 1054-1048.
- Grogan, R. G., Kimble, K. A., ve Misaghi I. 1975. A Stem Canker Disease of Tomato Caused by *Alternaria alternata* f.sp. *lycopersici* Phytopathology 65: 880-886.

- Harter, L.L. ve Weimer, J.L. 1992. Decay of Various Vegetables and Fruits by Different Species of *Rhizopus*. *Phytopathology* 12:205-212.
- Karaca, İ. 1968. 'Sistemik Bitki Hastalıkları' Cilt. III. Ascomycetes. Ege Üniv. Zir. Fak. Fitopatoloji ve Ziraat Botanik Kürsüsü. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No:134, Bornova Ege Üniv. Matbaası, 217.
- Karaca, İ. 1974. Sistemik Bitki Hastalıkları. Cilt. IV. Deuteromycetes. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 217. Bornova- İzmir, 272 s.
- Kohmoto, K., Akimitsu, K., ve Otani, H. 1991. Correlation of Resistance and Susceptibility of Citrus to *Alternaria alternata* With Sensitivity to Host-Specific Toxins. *Phytopathology* 81: 719-722.
- Köksal, A.İ., Y.Okay, L.Demirsoy, H.Demirsoy, Ü.Serdar, N.T.Güneş ve Ö.Özüpek, 2010. Meyve Üretiminin Geliştirilme Yöntem Ve Hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı-1, 11-15 Ocak 2010, Ankara.
- Onoğur, E. 1996. Bitki Fungal Hastalıkları I Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders notları: 25-33: 3
- Ogawa, J. M., ve English, H. 1991. Diseases of Temperate Zone Tree Fruit and Nut Crops. Publ. 3345. University of California, Division of Agricultural and Natural Resources. 461 pp.
- Rotem, J., 1994. The genus *Alternaria*: Biology, Epidemiology and Pathogenicity, APS press. St. Paul, Minnesota. 41: 127-35
- Sherf, A. F., ve MacNab, A. A. 1986. Vegetable Diseases and Their Control. John Wiley and Sons, New York. 728 pp.
- Snowdon, A.L. 1991, A. Colour Atlas of Postharvest Diseases and Disorders of Fruit and Vegetables. General Introduction and Fruits . pp: 11-53. Wolfe Scientific Ltd.
- Sutton, B. C., 1992. The Genus *Glomerella* and its Anamorph *Colletotrichum*: Biology, Pathology and Control. CAB International, Wallingford, p. 1-26.
- Toker, S. ve Biçici, M. 1996. Turunçgil Meyvelerinde Görülen Hasat Sonrası Hastalıklara Bazı Fungusit ve Depolama Uygulamalarının Etkisi. Tr. J. Of Citrus Diseases. APS Press, 32-36
- TUİK, 2008, Üretim Verileri. <http://www.tuik.gov.tr> Ankara.
- Warcup, J. H. , 1958. Distribution and Detection of Root- Disease Fungi. Plant Pathology Problems and Progress (Ed.) C. S: Hulton, G. W. Fulton, Helen Hert, SEA, Mc Callon The Regents of the University of Wisconsin, 317-324.
- Western, J. H., 1971. Diseases of Crop Plants. Mac-Millan, New York.