



# DOMATES DOKU VE KÜF KARAKTERİSTİKLERİ, DOMATES ÜRÜNLERİNDE KÜF SAYIMI VE KÜFÜ AZALTMA OLANAKLARI

\*Çetin KADAKAL, \*Nevzat ARTIK, \*\*Sebahattin NAS

\*Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Dışkapı/Ankara

\*\*Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Çamlık/Denizli

Geliş Tarihi : 12.03.2001

## ÖZET

Domates ve ürünlerinde en önemli kalite kriterlerinden biri, ürünün küf yüküdür. Domates ve ürünlerinde küf yükü; Howard küf sayım (HMC) metoduna göre yapılmaktadır. Küf yükü, son ürünün hijyenik koşullarda üretilip üretilmediğini göstermesi açısından önemlidir. Küf yükünün maksimum sınırı ülkeden ülkeye değişmekle birlikte % 40-60 (pozitif alan) arasındadır. Son yıllarda domates ve ürünlerinde ergosterol düzeyi küf yükü yerine yeni bir kriter olarak kabul edilmeye başlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler :** Domates, Küf, Ergosterol, HMC

## TISSUE-MOULD CHARACTERISTICS OF TOMATO AND MOULD COUNT AND REDUCTION POSSIBILITIES OF MOULD IN TOMATO PRODUCTS

### ABSTRACT

Mould amount is one of the most important quality factors for tomato and tomato products. Determination of the amount of mould in tomato and tomato products carry out by the method of HMC (Howard mould count). It is important to determine the amount of mould of the final product by the way of hygienic production. Maximum level of mould amount range between 40-60 % (positive area) depending on the standards of different countries. In recent years, the level of ergosterol started to use a quality factor instead of mould amount in tomato products.

**Key Wods :** Tomato, Mould, Ergosterol, HMC

### 1. GİRİŞ

İklim ve toprak koşulları bakımından domates üretimine çok uygun olan Türkiye, domates üretiminde ABD ve Çin gibi ülkeleri takiben üçüncü sırada yer almaktadır. Dünya domates üretimi 70 milyon ton olup, bunun % 8.6'sı Türkiye tarafından karşılanmaktadır. Domates üretimi açısından hızlı bir artış gösteren ülkemizde 1981 yılında 3.600.000 ton olan domates üretimi 1998 yılında 6.600.000 tona ulaşmıştır (Anonymous, 1998). Üretilen domatesin % 80'i salçaya işlenmektedir. Domatesin diğer işleme şekillerinin başlıcaları soyulmuş domates, domates suyu, dilimlenmiş/küçük kesilmiş

domates, domates püresi, ketçap ve diğer soslardır. (Anonymous, 1981).

Gerek üretim hacmi, gerekse beslenmedeki ayrıntılı katkısı dolayısıyla dünyadaki en önemli tarımsal ürünlerden biri olan domates, taze veya işlenmiş olarak kullanılır (Hobson and Grierson, 1993). Taze domateslerin veya işlenmiş domates ürünlerinin belli kalite karakteristiklerine sahip olması gerekmektedir. Tüketici isteklerini karşılamak ve işleme gerekliliklerinden dolayı taze domateslerin kabul edilebilir flavor ve işleme karakteristiklerine sahip olması gerekmektedir. Diğer taraftan proseste işlenecek domateslerin domates suyu, ketçap veya

sos üretimi gibi çeşitli proses uygulamaları açısından özel reolojik karakteristikleri yapısında bulundurması gerekmektedir (Schuch, 1994).

Dünya salça ihracatında İtalya'nın ardından ikinci sırada yer alan Türkiye, 85'in üzerinde ülkeye ihracat gerçekleştirmektedir. Türkiye'nin salça ihracatı 3.5 ton ile 1967 yılında başlamış ve 1980 yılında salça ihracatı 19.000 tona, 1998 yılında ise yaklaşık 170.000 tona ulaşmıştır (Anonymous, 1998).

Domates salça sanayii, gıda sanayii içinde çok önemli bir yer tutmaktadır. Salça endüstrisinin hammaddesi olan domatesin üstün nitelikli olması, kaliteli salça eldesinin birinci koşuludur. Salça kalite öğelerinden en önemlileri renk ve küf miktarıdır. Ayrıca domateslerin kuru madde ve şeker oranının yüksek, hastalık ve küflere karşı dirençli, her tarafı aynı anda olgunlaşan ve bol ürün veren bir çeşit olması gerekir (Acar ve Cemeroğlu, 1998). Küf miktarının maksimum sınırı ülkemizde % 60 olarak belirlenmiştir (Anonymous, 1974).

Küf sayımı Howard metoduna göre yapılmaktadır. Bu analiz, mikroskop altında domates doku ve küf parçacıklarının ayırt edilme güçlüğü nedeniyle oldukça zordur. Bu zorluk analizcinin öncelikli domates doku ve küflerini çok iyi tanıması ile ortadan kalkmaktadır.

Domates meyvesinin işleme sürecinde mikrobiyolojik kalitenin değerlendirilmesinde kullanılan iki ayrı metot olan "Bozulmuş meyve oranının tespiti" ve "HMC" metotlarının yetersizliği son yıllarda domates meyvesinin ergosterol içeriğinin belirlenmesini gündeme getirmiştir. Ergosterol, Zygomycotina, Ascomycotina, Basidiomycotina ve Deuteromycotina'nın alt divizyonunda sınıflandırılmış olan bir dizi mantarın hücre zarının yapısal bir komponentidir. Bu nedenle yüksek yapılı bitkilerde ergosterol bulunmayıp yalnız ve hemen hemen tamamen küflerin varlığında domates ürünlerinde görülmektedir (Ghiretti et al., 1995; Battilani et al., 1996). Küfler gibi bazı önemli sebze parazitlerinin hücre duvarını oluşturan ergosterol son yıllarda domates işleme prosesinde kalitenin tanımlanması için yararlı potansiyel bir parametre olarak kabul edilmiştir (Graselli et al., 1993).

HMC ve ergosterol düzeyi veya ham materyalin küf kontaminasyonu ile ergosterol arasında herhangi bir korelasyon olup olmadığının belirlenmesi üzerine yapılan çalışmalar, direkt bir ilişki olmadığını göstermiştir (Grasselli et al., 1993). Yapılan çalışmalar neticesinde domates ürünleri için kabul edilebilir kalite indeksinin 15 mg ergosterol/kg kuru

madde ile sınırlandırılması teklif edilmiştir (Bertoni et al., 1994; Ghiretti et al., 1995; De Sio et al., 2000).

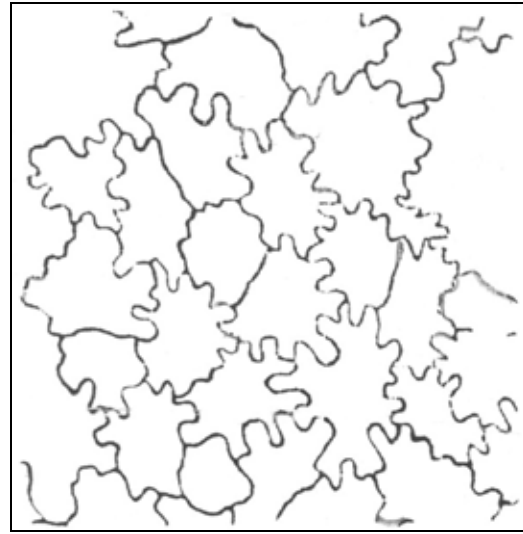
Bu çalışmada; domates histolojisi ve domateste rastlanan küf mantarlarının özellikleri ve şekilleri ayrıntılı olarak verilmeye çalışılmıştır.

## 2. DOMATES HİSTOLOJİSİ

Domates ürünlerinin eldesinde teknoloji gereği doku ve hücreler parçalanmaktadır. Mikroskop altında ayırt edilmeleri zaten çok zor olan doku, hücre ve küf mantarları bu nedenle iç içe girmektedir. Küf sayımı yapacak analizcinin domates küflerinden önce domatesin histolojisini çok iyi bilmesi gerekmektedir. Doku ve hücrelerin ayrıntılı olarak tanınması küf sayımının doğruluk derecesini artıracaktır (Troy, 1952).

### 2. 1. Tohum Yuvasını Çevreleyen Hücreler

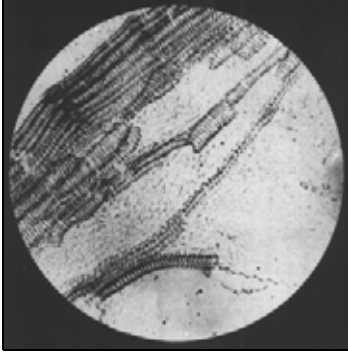
Bu hücreler çok küçük ve ince duvarlıdır. Boz-yap şeklindeki bilmece oyunu parçalarına benzer. Hücre içi nadiren rastlanan selülar madde benekleri dışında tamamen berraktır (Şekil 1).



Şekil 1. Tohum yuvasını çevreleyen hücreler (X100) (Troy, 1952)

### 2. 2. Damar Demetleri (Fibrovasküler)

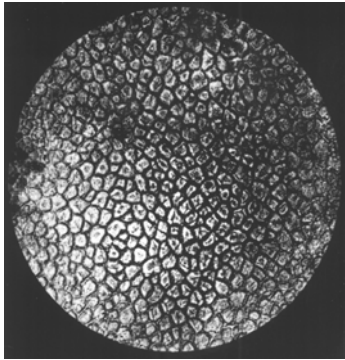
Domateste, meyve boyunca su ve besin öğelerini taşıyan bu dokular, beyaz lifimsi damarlardır. Mikroskop altında koyu renklidirler. Helezon şeklinde kıvrılmış yaya benzerler. Ezilmiş domates ürünlerinde çoğunlukla kırılmışlardır. Küf tayini yapan analizcilerin en çok yanılgıya düştükleri bu dokulardır (Şekil 2).



Şekil 2. Damar demetleri (X200) (Troy, 1952).

### 2. 3. Epidermal veya Kabuk Hücreleri

Kabuk hücreleri yeşilimsi sarı renkleri ve düzensiz şekilleri ile tanınırlar. Aynı hücreler olmalarına rağmen birbirlerine çok yakındırlar ve belirgin hücre duvar çizgileri vardır. X100 büyütmele objektifle incelendiklerinde dövülmüş alüminyum levha yüzeyine benzemektedirler (Şekil 3).



Şekil 3. Epidermal veya kabuk hücreleri (X100) (Troy, 1952).

### 2. 4. Domates Et Hücreleri

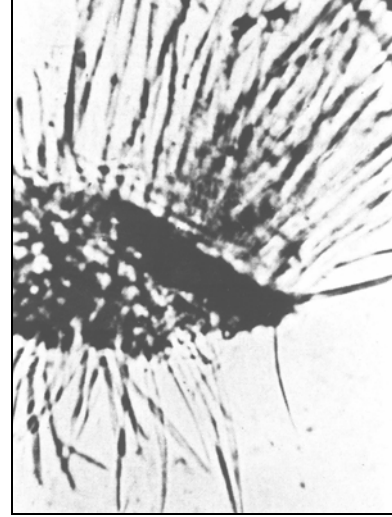
Bu hücreler büyük ve ince duvarlıdırlar. Şekilleri oval ve dairesele yakındır. Kabuğun hemen altında yer alan bu hücreler ve tohum oyuğu kenarına komşu hücreler daha küçüktür (Şekil 4).



Şekil 4. Et hücreleri (X100) (Troy, 1952)

### 2. 5. Domates Tohum Tüyleri

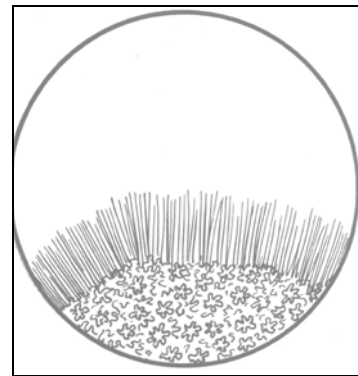
Tohum kabuğunun çevresinde düzensiz şekilde dizilmişlerdir. Genellikle tohum kabuğuna yapışık haldedirler. Nadiren tek başına bulunurlar. Tohum tüyleri ince duvarlı, uzun mavi renkli, gittikçe incelen yapıdadırlar. Hücre içeriği hemen hemen renksizdir (Şekil 5).



Şekil 5. Tohum tüyleri (X100) (Troy, 1952)

### 2. 6. Tohumu Çevreleyen Hücreler ve Tohum Tüyleri

Tohumu çevreleyen hücreler çok küçüktürler. Hücrenin dış hatları belirsizdir. Hücre duvarları ince ve yıldız benzeri yapıdadır. Bu hücreler tohum tüylerinin bağlandığı kabuğu oluşturmaktadır (Şekil 6).



Şekil 6. Tohumu çevreleyen hücreler ve tohum tüyleri (X100) (Troy, 1952)

### 2. 7. Tohumu Çevreleyen Jelemsi Yiğınlar

Bu hücreler uzun paralel hücre duvarları ile tanınırlar. Hücre içleri taneli (granüler) ve belirgin şekilde çekirdek içermektedirler.

## 2. 8. Tohum İçi Hücreler

Tohum içi hücreler boyut ve görünüş açısından çok çeşitlidirler. Şekilleri tuğla benzeri dikdörtgen ve kareye yakındır. Kare hücreler, sıkışık tuğla şekilli hücrelerin birkaç katı büyüklüğündedir. Büyük kare hücrelerin içleri berrak, dikdörtgen hücrelerin ise koyu renkli ve granüldür (Troy, 1952).

## 2. 9. Göbek Hücreleri

Bu hücreler küçük ve oldukça ince duvarlıdır. Büyük hücrelerin içleri berraktır. Büyük hücreler, selülar materyalin yoğunluğu nedeni ile açık kehribar renktedir (Şekil 7).



Şekil 7. Göbek hücreleri (X100) (Troy, 1952).

## 2.10. Tüylü Gövde Hücreleri

Bu hücreler, şekil ve boyut olarak gövdedeki konumlarına göre değişiklik göstermektedir. Meyvenin et hücrelerine göre daha küçüktürler. Hücre içindeki yeşil renkli klorofil varlığı ile tanınırlar. Gövdenin epidermal tüyleri uzun, gittikçe incelen yapıda ve üç parçaya bölünmüştür (Troy, 1952).

## 3. DOMATES ÜRÜNLERİNDE RASTLANAN KÜFLERİN KARAKTERİSTİKLERİ

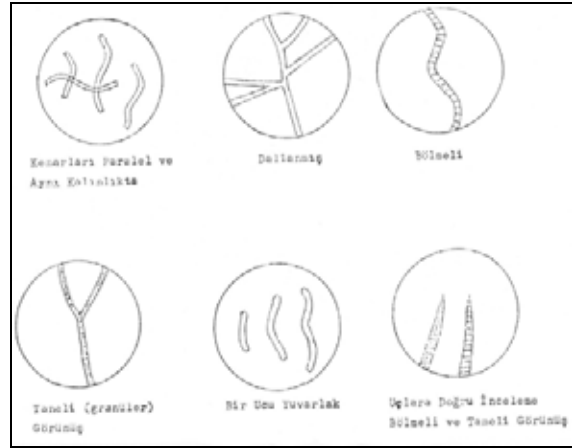
Domates ürünlerinde rastlanan küflerin tanınması oldukça güçtür. Bu güçlük domates doku ve hücreleri ile küf misellerinin mikroskoptaki benzerliklerinden kaynaklanmaktadır.

Küf miselleri genellikle silindriktir. Mikroskopta düz görünürler. Hücre duvarları paralel görünüş verir. Ancak *Mucor* ve *Oospora* küf mantarının miselleri üniform yapı arz etmezler. Uca doğru incilirler.

Smith (1949) tarafından küflerin tanınması ile ilgili bazı kurallar ortaya konmuştur. Bütün küf mantarları aşağıda belirtilen karakteristiklerden en az bir tanesini içermektedir:

1. Küf misellerinin hücre duvarları paralel ve bitiş noktaları kesin belirgindir.
2. Küf misellerinin hücre duvarları paralel ve dallanma gösterirler.
3. Küf misellerinin hücre duvarları paralel ve hücre taneli görünüştedir.
4. Küf misellerinin hücre duvarları paralel ve belirgin bölmeli görünüş hakimdir.
5. Küf misellerinin hücre duvarları paralel ve bitiş noktaları belirgin, bitiş noktalarında kıvrılma özelliği belirgindir.
6. Hücre duvarları gittikçe incilir, miseller bölmeli ve taneli görünüştedir.

Belirtilen özelliklere ait görünüşler Şekil 8'de verilmiştir.

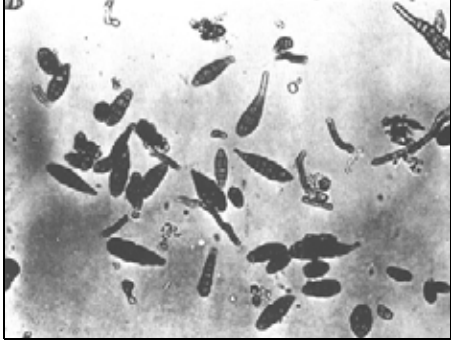


Şekil 8. Küf mantarlarının değişik karakteristik özellikleri

## 4. DOMATES ÜRÜNLERİNDE RASTLANAN KÜF MANTARLARI

### 4.1. *Alternaria*

Küf mantarları içinde en kolay tanınanlardan birisidir. Domatesin tarlada küflenmesine yol açar. Domates kabuğunda siyah lekeler oluşturmaktadır. Genellikle bu küf mantarları, güneş yanığı olan bölgelerde etkili olurlar. Miselleri bölmeli ve orta kalınlıktadır (Şekil 9 ve 10) (Troy, 1952). *Alternaria brassica* ve cinse ait bazı türler domates gibi bazı sebzelerde önce kahverengi, daha sonra siyahlaşan ve siyah çürüklük adı verilen bozulma etmenidir (Acar, 1998).



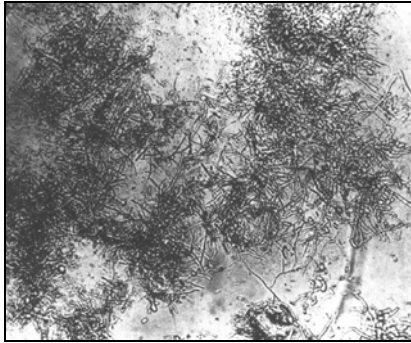
Şekil 9. Alternaria sporları (X150) (Troy, 1952)



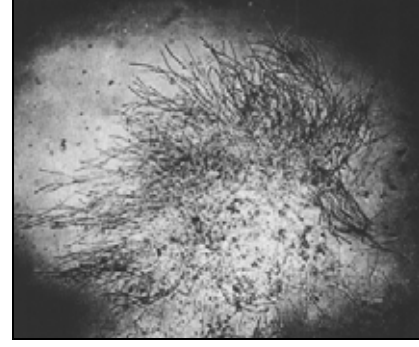
Şekil 10. Alternaria spor ve miselleri (X200) (Troy, 1952)

#### 4. 2. Coletotrichum (Anthracnose)

Miselleri bölmeli küçük çaplı, sporları küçük ve elips şeklindedir (Şekil 11 ve 12) (Troy, 1952). Anthracnose denen domates hastalığını oluşturur. Anthracnose, meyve üzerinde 3 mm'den 10 mm'ye kadar değişen büyüklükte kırmızı veya açık kahverenkli lekeciklerle kendini gösterir. Yüzeyle sayısı artınca domatesin içine girmekte ve bozulma oluşturmaktadır. Bu lekelerin derine inmeksizin kesilip atılması yeterlidir (Acar ve Cemeroglu, 1998).



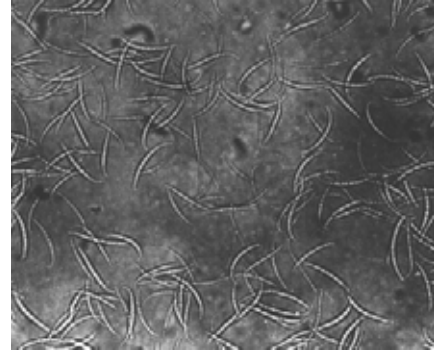
Şekil 11. Coletotrichum'un domates üzerindeki misel ve sporları (X150) (Troy, 1952)



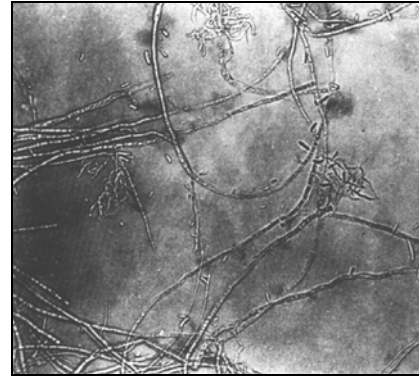
Şekil 12. Colletotrichum domates püresi içindeki görünümü (X150) (Troy, 1952).

#### 4. 3 Fusarium

Genellikle domatesin zedelenmiş ve hastalıklı bölgelerinde çoğalıp bozulma oluşturmaktadır. Sporları orak şeklindedir. Miselleri iki veya üç bölmelidir. Birçok bitki hastalığının nedeni "Fusarium" küf mantarıdır (Şekil 13 ve 14).



Şekil 13. Fusarium sporları (X200) (Troy, 1952)

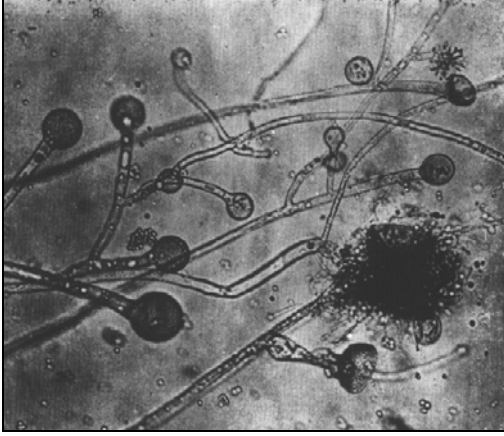


Şekil 14. Fusarium misel ve sporları (X200) (Troy, 1952)

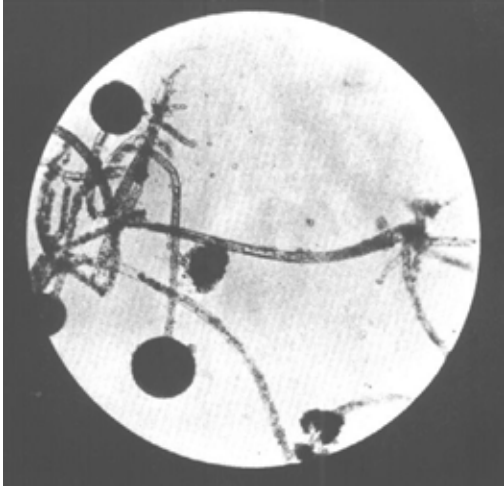
#### 4. 4. Mucor ve Rhizopus

Bu iki grup küf mantarının domatese olan etkileri hemen hemen aynıdır. Yumuşak dokulu domatese daha çok etki ederler. Domates toplandıktan konserve edilene kadar domates ile birlikte

kalmaktadırlar. Her iki küf mantarının miselleri kaba yapılı, bölmesiz ve taneli görünüştedirler. Sporları yuvarlak şekilli “sporongi” oluştururlar. Sporları genellikle siyah ve kahverengi, miselleri ise beyaz ve gridir (Şekil 15 ve 16).



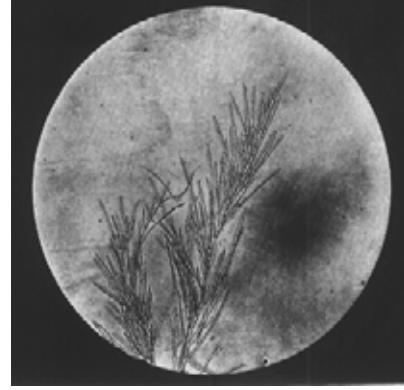
Şekil 15. *Mucor sporangia* ve sporları (X200) (Troy, 1952)



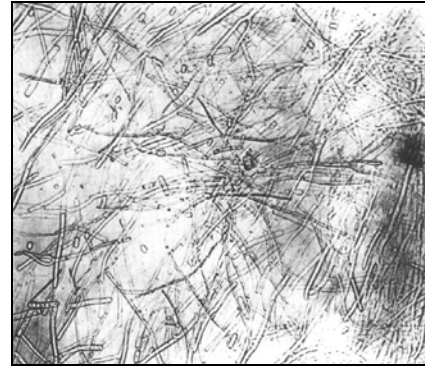
Şekil 16. *Rhizopus sporangia* başları ve miselleri (X100) (Troy, 1952)

#### 4. 5. Oospora (Oidium)

Bu küf mantarı “Oospora” veya “Oidium” olarak anılmaktadır. Domates ürünlerinde en çok zarar veren küf olarak tanınır. Domatesin ezik kısımlarında beyaz tabakalar halinde görülmektedir. Misellerinin bitiş noktaları kesin belirgindir. Bitiş yerlerinde birçok spor taşırlar. Domates işleyen fabrikalarda, temizlik koşullarına dikkat edilmezse alet ve ekipman üzerinde Oospora küf mantarı çok çabuk gelişir. Oospora ile bulaşmış fabrikada üretilen domates ürünlerinde kokuşmuş bir tad ve koku hissedilir. Sporları silindirikdir, bazılarının bitiş noktaları konvektir. Miselleri bölmelidir (Şekil 17 ve 18).



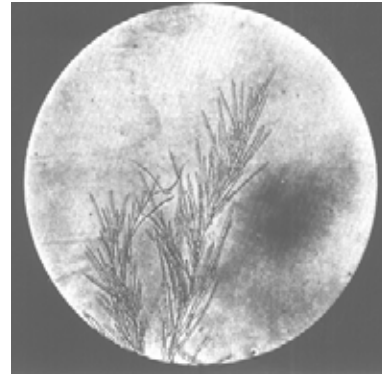
Şekil 17. Oospora (X100) (X150) (Troy, 1952)



Şekil 18. Oospora misel ve sporları (X150) (Troy, 1952)

#### 4. 6. Penicillium

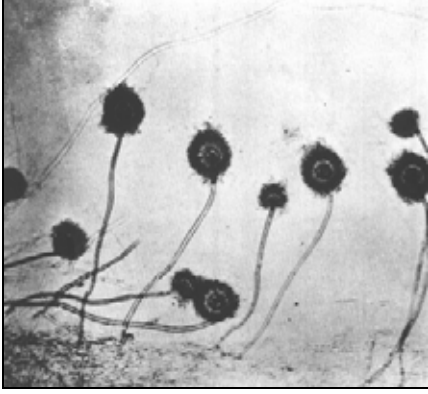
Mavi ve yeşil küf olarak da anılır. En çok ekmekte rastlanır. Domates ve ürünlerinde daha az görülmektedir. Penicillium küf mantarı tarlada ve bitki üzerinde gelişebilir. Penicillium küf mantarı parmak şeklindeki broşumsu bir uzantıya sahiptir. Bu uzantılara konidi başlığı denir ve fazla miktarda spor üretirler. Miselleri bölmelidir. Penicillium küf mantarı “penicillin” üretiminde kullanılır (*Penicillium notatum*), (Troy, 1952; Ayhan, 2000) (Şekil 19).



Şekil 19. Penicillium miselleri ve konidi başları (X250) (Troy, 1952)

#### 4. 7. Aspergillus

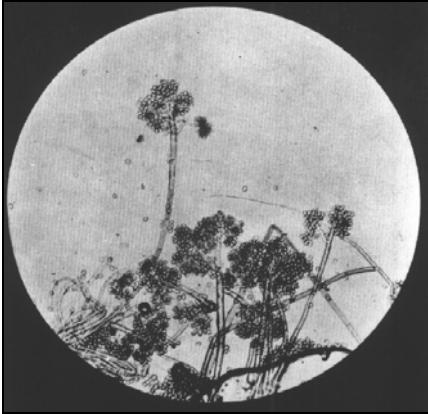
Domateste rastlanmasına rağmen pek yaygın değildir. Domatesin gelişen hücrelerine saldırır. Miselleri dallanmış ve bölmelidir. Misellerin ucunda spor üreten konidi başları vardır. Konidioforlar uzun ve dallanma göstermezler. Aspergillus küf mantarı domates ürünlerinde çok fazla sorun yaratmaz (Şekil 20).



Şekil 20. Aspergillus misel ve konidi başlıkları (X100) (Troy, 1952).

#### 4. 8. Botrytis

Domatesin küflenmesine neden olan bir küf mantarı değildir. Ancak nadiren rastlanmaktadır. Daha çok meyvelere özgüdür. Domatese daha çok tarlada etki eder ve tarla küfü adını alır (Troy, 1952) (Şekil 21). *Botrytis cinerea* rutubetli ve sıcak iklim bölgelerinde domateste gri renkli çürüklüğe neden olur (Acar, 1998).

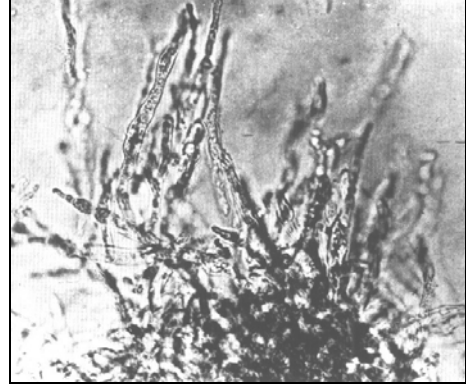


Şekil 21. Botrytis misel ve sporları (X200) (Troy, 1952)

#### 4. 9. Phytophthora infestans

Domatesin gelişme döneminde uygun hava koşullarında çok fazla zarar oluşturur. Ürünün pek büyük kısmının tarlada bozulup atılmasına neden

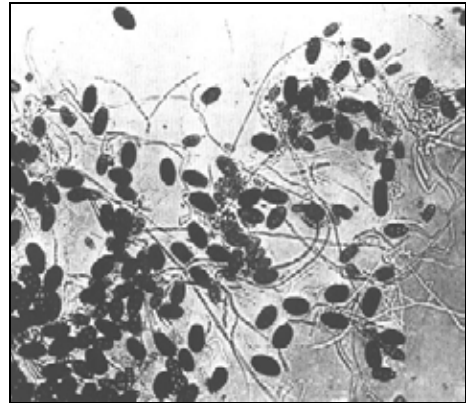
olur. Nemli havalarda yaprak altlarında çok fazla miktarda spor üretir. Sporları 4.5 – 16 °C’ de gelişebilir. Ancak sporları, kuru hava ve sıcaklığın 26 °C’in üzerine çıktığı durumlarda ölürlür. Enfeksiyondan sonra 21-26 °C arasında çok hızlı gelişirler. Soğuk gece ve ılık günlerde daha hızlı gelişerek zarar oluştururlar. Sporları rüzgar ve yağmurla taşınırlar (Şekil 22) (Troy, 1952). *Phytophthora infestans* domateste kahverengi lekeler oluşturur (Acar, 1998).



Şekil 22. *Phytophthora infestans* miselleri (X300) (Troy, 1952).

#### 4.10. Stemphylium

Gri yaprak lekesi oluştururlar. “*Stemphylium solari*” özellikle meyvelere zarar verir. Ilık ve nemli havalarda domateste zarara neden olur. Tarla ve tohum (fide) yastıklarına olan etkisi çok tehlikelidir (Şekil 23).

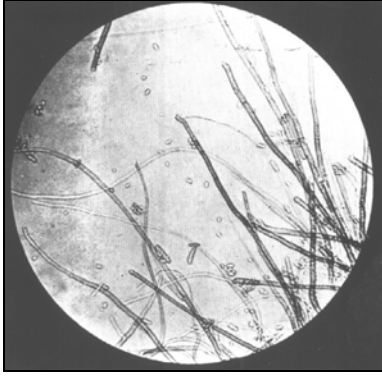


Şekil 23. Stemphylium spor ve miselleri (X200) (Troy, 1952).

#### 4.11. Cladosporium

Bu küf mantarı özellikle yeşil domateste hastalığa neden olur. Nemli havalarda etkisi artar. Yüksek nem ve 18-26 °C sıcaklıkta daha fazla zarar verir (Şekil 24).





Şekil 24. Cladosporium misel ve sporları (X200) (Troy, 1952)

## 5. KÜF SAYIM YÖNTEMİ (HOWARD)

Bu yöntemde; belli bir hacimdeki domates mamulünde bulunan küflerin mikroskop analizi ile sayımına yönelik olup, bu gibi ürünlerin elde edilmesi sırasında kullanılan hammadde hakkında bilgi vermektedir. Küf sayısı, kullanılan hammaddenin mikrobiyolojik niteliklerini, ayıklama işleminin etkinliğini ve fabrikanın sanitasyon koşullarını ortaya koyar (Cemeroğlu ve Acar, 1986). Yöntemin esası 25 görüş alanı içinde küflü sahaların (pozitif) belirlenmesi ve sonucun % olarak belirtilmesidir (Goose and Binsted, 1969; Halkman ve Ayhan, 2000). Ancak buradaki yüzde küf ifadesi, salçadaki küf oranı değildir. Buradaki yüzde ifadesi, mikroskopta incelenen Howard lamı üzerindeki alanların yüzde kaçında küfe rastlandığını göstermektedir (Cemeroğlu ve Acar, 1986).

### 5. 1. Gerekli Aygıtlar

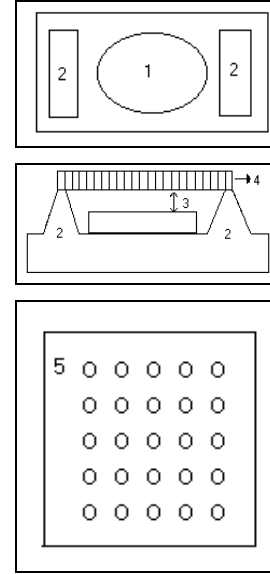
#### 5. 1. 1. Mikroskop

#### 5. 1. 2. Howard Küf Sayım Lamı ve Lameli

#### 5. 2. İşlem

Analize başlamadan önce Howard lam ve lameli'nin tam olarak temizlenmesi gerekir. Öncelikle lam ve lamel yoğun HCl eriyiğine daldırılır. Sonra sırasıyla damıtık su, alkol ve asetonla yıkanır. Her küf sayımında bu çözeltilerin hepsi ile yıkamaya gerek yoktur. Damıtık su yeterli olmaktadır. Yıkanan lam ve lamel lif bırakmayan temiz bir bez ile kurulur. İyi temizlenmiş lam ve lamel kapatılınca Newton halkaları görülür.

Howard lamının ortasında bir platform ve her iki yanında düz birer set bulunur. Bu setlerin üzerine lamel kapanınca platform ile lamel arasında 0.1 mm'lik bir açıklık bulunur (Şekil 25).



1. Platform, 2. Set, 3. 0.1 mm aralık, 4-5. Lamel

Şekil 25. Howard küf sayım lam ve lameli

### 5. 2. 1. Analiz Numunesi Hazırlanması

Küf sayımı, domates suyu ve ketçaplarda sulandırmadan direkt olarak kaptan alınarak yapılır. Domates püresi ve salça gibi koyu ürünlerde ise sulandırılarak yürütülür. Salçanın refraktometrede kırılma indisi 20 °C' de 1.3447-1.3460 veya çözünür katı maddesi (brix) 7.9-8.7 oluncaya kadar sulandırılması preparatın hazırlanması için yeterlidir. Numune hazırlanırken orijinal örnek ambalajında çok iyi karıştırılmalıdır.

### 5. 2. 2. Preparatın Hazırlanması

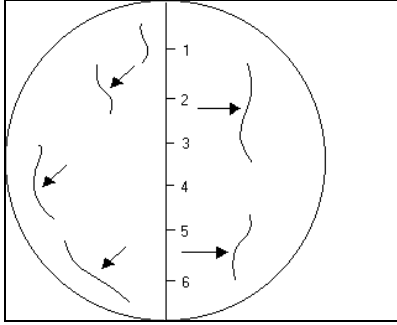
Hazırlanan numuneden ince bir spatül ile Howard lamının ortasındaki platforma bir miktar numune konur. Numune platforma çok düzgün bir şekilde yayılır. Lam üzerine konulan numune, platformdan taşacak kadar fazla veya boşluk kalacak şekilde eksik olmamalıdır. Böyle durumlarda lam ve lamel temizlenmeli ve yeniden hazırlanmalıdır. Numune platforma yayıldıktan sonra lamel bir kenarı ile her iki sete dayandırılmalı ve yavaşça kapatılmalıdır.

### 5. 2. 3. Küflerin Sayılması

Hazırlanan preparat mikroskoba yerleştirilir ve ışık ayarı yapılır. İncelemede siyah yuvarlak şeklinde işaretli lamel (Şekil 25: 4-5 lamel) sol üst köşesinden başlanarak sıra ile bütün görüş alanları dahil olacak şekilde titizlikle incelenir. Bu şekilde bir preparatta en az 25 alan incelenir. Bir örnekten en az iki preparat hazırlanmalıdır. İncelemede genel olarak büyütme derecesi 100'dür (10 X 10).



Herhangi bir alanın küflü olduğunu kabul etmek için görülen küf liflerinin uzunluğunun alan çapının 1/6'sından fazla olması gerekmektedir. Fakat 2 ve en çok 3 parçanın boyları eklenince alan çapının 1/6'sını geçerse bu alan pozitif olarak kabul edilir (Köşker, 1957; Gürgün ve Halkman, 1988) (Şekil 26).



Şekil 26. Pozitif kabul edilebilecek küf miseli boyu

#### 5. 2. 4. Sonucun Değerlendirilmesi

Sayım sonucunda elde edilen küflü alan sayısı, incelenen alan sayısına bölünerek sonuç % olarak ifade edilir.

$$\frac{\text{Pozitif alan sayı} \times 100}{\text{İncelenen alan sayı}} = \text{Pozitif saha (\%)}$$

Küf sayımı ile ilgili bilgiler her salça fabrikasında kayıtlara işlenmelidir.

#### 5. 2. 5. Sınır Değer ve Standartlar

Domates salçası için pozitif saha sınır değeri; Amerika'da % 40, Kanada ve Avustralya'da % 50, Fransa ve İngiltere'de kaliteye göre % 50-60 olarak kabul edilmiştir. Pozitif saha sayısı % 60'dan fazla bulunan gıdalar ise istenmez. Domates suyu için sınır değer; Amerika'da % 20, Kanada'da % 25 ve Fransa'da % 30 olarak kabul edilmiştir. Milletlerarası tavsiye edilen sınır değer ise % 50'dir (Özçelik, 1998).

## 6. DOMATES ÜRÜNLERİNDE KÜF KAYNAKLARI VE KÜFÜ AZALTMA ÇARELERİ

Domates ürünlerinde küfün iki kaynağı vardır.

1. Yetersiz ayıklama, yıkama ve kesme.
2. Alet ve ekipmandan bulaşmadır (Smith, 1948).

Belirtilen bu küf kaynaklarının proste minimum düzeye indirilmesi için bazı önlemler alınmalıdır. Bu önlemler:

1. Domateslerin etkin bir ayıklama ve temizleme işlemine tabi tutulması,
2. Ayıklama bandının hızının ayarlanması,
3. Ayıklama bandının uygun şekilde aydınlatılması,
4. Domateslerin etkili bir yıkama işlemine tabi tutulması,
5. Alet ve ekipmanın belirli bir aralıkla sökülüp temizlenmesidir.

#### 6. 1. Domateslerin Etkin Bir Ayıklama Ve Temizleme İşlemine Tabi Tutulması

Ayıklamanın çok az yapılması, taze ve sağlam domateslerin kullanılması ana gayedir. Tarlada Antrachnose istilasına karşı dikkatli olunmalıdır. Domateslerin etkili ayıklanma ve temizlenmesi her bir domatese çok dikkatli bakılıp incelenmesi ile mümkündür. Görülen çürükler elle ayıklanmalıdır. Bu amaçla konveyörler çok uygundur. Domatesler, kontrol eden kişi önünden geçerken sürekli dönmekte ve her yüzeyin kontrolü sağlanmaktadır. Ayıklama bantlarında çalışan kişilere bu konuda özel eğitim verilmeli ve konunun önemi vurgulanmalıdır. Bu kişiler antrachnose beneklerini, güneş yanığını ve küf gelişimi olan ve olmayan yerleri çok iyi seçebilmelidirler. Domatesler yıkamadan önce ve sonra ayıklanabilir. Ancak son ayıklama yıkamadan önce yapılmalıdır. Domatesler havuzda çok beklemiş ise ve küf gelişimi fazla ise yıkamadan önce bir ön ayıklama yapılması yararlı olacaktır. Ayıklamada çalışan kişilerin titizliği, kaliteli ve küfü düşük domates ürününün eldesi için gereklidir. Ayıklama işini yapan kişiler özellikle anthracnose beneklerine çok dikkat etmelidirler. Çok düşük bir anthracnose beneği bile yüksek bir küf kontaminasyonuna neden olacaktır. Antrachnose oranı çok fazla olan domates işletmeye alınmamalıdır.

#### 6. 2. Ayıklama Bandının Hızının Ayarlanması

Ayıklama bandının hızı dakikada 7.5 m'den fazla olmamalıdır. Ayıklama bandında domatesler tek tabaka halinde yayılmalıdır.

#### 6. 2. 1. Ayıklama Bandının Uygun Şekilde Aydınlatılması

Domateslere etkin bir ayıklamanın uygulanması bandın iyi aydınlatılması ile mümkündür. Aydınlatmada 80-100 mumluk lambalar bir dizi halinde kullanılmalıdır. Işık kaynağı uygun koruyucularla ayıklayıcıların göz seviyelerinin altına

yerleştirilmelidir. Böylece ışık kaynağı kişilere olumsuz etki yapmaz.

### 6. 2. 2. Domateslerin Etkili Bir Yıkama İşlemine Tabi Tutulması

Domatesler tarlada toplandığı zaman yüzeylerinde yabancı madde ve küf içerirler. Nemli havalarda çamur ve küf oranı oldukça artar. İşlemeden önce yıkama, kaliteli ürün eldesi için çok önemlidir. Yıkama, ıslatma ve püskürtme şeklinde yapılır. Püskürtme büyük damlacıklar halinde yapılmalıdır.

### 6. 2. 3. Alet ve Ekipman Belirli Aralıklarla Temizlenmesi

Küfü azaltma amaçlandığından özellikle ölü noktalar sökölüp iyice temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir. Yapılacak temizlik ve dezenfeksiyon kaliteli ürün eldesi için mutlaka gereklidir.

## 7. KAYNAKLAR

Acar, J. 1998. Meyve-Sebze ve Meyve-Sebze Ürünlerinde Mikrobiyolojik Bozulmalar ve Muhafaza Yöntemleri. Alınmıştır, "Gıda Mikrobiyolojisi. Eds. A. Ünlütürk, F. Turantaş pp 319-360" Mengi Tan Basımevi, İzmir.

Acar, J. ve Cemeroğlu, B. 1998. Meyve ve Sebze Teknolojisi, Cilt II. Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları Yayın No: 43, Ankara.

Anonymous, 1974. Salça (TS) 1466. Türk Standartları Enstitüsü Yayını, Ankara.

Anonymous, 1981. Tarımsal Yapı ve Üretim. DİE Yayın No: 1054, Ankara.

Anonymous, 1998. Tomato Paste. Export Promotion Center of Turkey (İGEME), Ankara.

Ayhan, K. 2000. Gıdalarda Bulunan Mikroorganizmalar. Alınmıştır, "Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları" Sim Matbaacılık, 2. Baskı, Ankara.

Battilani, P., Chiusa, G., Cervi, C., Trevisan, M. and Ghebbioni, C. 1996. Fungal Growth and Ergosterol Content in Tomato Fruits Infected by Fungi. Italian J. Food Science 4, 283-289.

Bertoni, P., Ghiretti, G. P., Sandei, L., Strina, F. and Leoni, C. 1994. Valutazione Del Contenute Di Ergosterolo Nei Derivati Industriali Del Pomodoro Del Commercio e Ipotesi Di Una Soglia Di

Tolleranza Indice Di Una Contaminazione Fungina Accettabile Della Materia Prima Utilizzata. Industria Conserve 69, 18-25.

Cemeroğlu, B. ve Acar, J. 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği, Yayın No: 6, Ankara.

De Sio, F., Laratta, B., Giovane, A., Quagliuolo, L., Castaldo, D. and Servillo, L. 2000. Analysis of Free and Esterified Ergosterol in Tomato Products. J. Agric. Food Chem. 48, 780-784.

Ghiretti, G.P., Spotti, E., Strina, F., Sandei, L., Mori, G., Attolini, G. and Leoni, C. 1995. Produzione Di Ergosterolo Da Parta Di Diversi Tipi Di Muffe Capaci Di Colonizzare II. Pomodoro. Industria Conserve 70, 3-12.

Goose, P.G and R. Binsted, 1969. Tomato Paste. Food Trade Pres Ltd. London 102 s.

Grasselli, C., Leoni, C., Sandei, L. and Mori, G. 1993. Contenute Di Ergosterolo Nei Derivati Industriali Del Pomodoro Come Indice Di Contaminazione Microbica Della Materia Prima Utilizzata E Ricerca Di Una Eventuale Correlazione Con Il Valore Howard. Industria Conserve 68, 1-10.

Gürgün, V. ve Halkman, K. 1988. Mikrobiyolojide Sayım Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 7, Ankara.

Halkman, K. ve Ayhan, K. 1999. Gıdaların Mikrobiyolojik Analizi 2. Mikroorganizma Sayımı Alınmıştır, "Gıda Mikrobiyolojisi ve uygulamaları. Sim Matbaacılık, 2. Baskı, Ankara.

Hobson, G. and Grierson, D. 1993. Tomato. In "Biochemistry of Fruit Ripening,"ed. G. Seymour, J. Taylor and G. Tucker, pp. 405-442.

Köşker, Ö. 1957. Türk Domates Şıra ve Salçaları Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Zir. Fak. Yıllığı. Fasikül 4, Ankara.

Özçelik, S. 1999. Gıda Mikrobiyolojisi Uygulama Kılavuzu. Süleyman Demirel Ün., Ziraat Fak. Ders Notları No: 7, Yayın No:7, Isparta.

Schuch, W. 1994. Improving Tomato Quality Through Biotechnology. Food Technology, November 1994.

Smith, H. R. 1949. Mold Count on Tomato Products Part I Canning Trade. 70 No: 36, 8-9.

Troy, V. S. 1952. Mold. Counting of Tomato Products Continental Can Comp. Inc. Newyork.