

AFLATOKSİN

AFLATOKSİN *Aspergillus flavus* veya *Aspergillus parasiticus*'un toksin üreten ırklarının metabolizma yan ürünü olarak ortaya çıkar. Aflatoksinle bulaşık gıdaları tüketen insan ve hayvanlarda karaciğer kanserleri de dahil olmak üzere bazı toksik etkileri nedeni ile üzerinde önemle durulmaktadır. Ülkemizde kuru incir dış satımında 1987 den itibaren aflatoksin sorunu yaşanmaktadır.

Aflatoksin oluşumu incirler henüz ağaç üzerinde yaş oldukları dönemde iken başlar. Aflatoksinin oluşması için, toksin üreten *Aspergillus flavus* veya *Aspergillus parasiticus*'un bulunması yanı sıra fungusun toksin üretebilmesi için gerekli tüm koşulların da sağlanması gerekir. Bu koşullardan önemlileri, su aktivitesi, (AW 0,80 olmalı), sıcaklık (35 C°), nem, taşıyıcı böcekler, ürün bileşimi vb.

Aflatoksin oluşturan fungusların bazı ürünlerde uzun dalga mor ötesi ışık altında (360 nm) parlak yeşilimsi-sarı ışıma yapan bir başka sekonder metabolizma ürününü, kojik asidi de oluşturduğu saptanmıştır. Kojik asidin varlığından ve aflatoksinle ilişkisinden yararlanarak, işletmelerde ışıma yapan incirler ayrılmakta ve partiler temizlenmektedir.

Aflatoksinle bulaşık kuru incirlerin işletmelerde çıplak gözle seçilip ayrılması mümkün değildir. Ayrıca, örnekte küf gelişimi gözle görülmesine rağmen Aflatoksin olmayabilir veya küf görülmemesine karşılık üründe Aflatoksin bulunabilmektedir.

Işıma aflatoksinle bulaşık olanları ayırmada etkilidir ancak ısıma şiddeti veya ısıma alanının aflatoksin miktarı ile ilişkisi yoktur.

Aflatoksin Oluşumunun Önlenmesine Yönelik Öneriler

I- Hasat Öncesi

İncir meyvesi henüz toplanmadan önce bitki üzerindeyken aflatoksin oluşturan funguslar tarafından infekte edilebilmektedir. Bunun önlenmesi için temel koşul; gerekli yetiştirme tekniklerinin uygulanması ile sağlıklı bitki ve kaliteli ürün elde edilmelidir.

A) Sağlıklı Üretim Materyali:

Bahçe tesisinde kullanılacak incir fidanları çeşide doğru, sağlıklı, hastalık ve zararlılardan arı, köklendirilmiş çeliklerden elde edilen fidanlar olmalıdır.

B) Bakım İşlemleri:

a) Bahçe Yerinin Seçimi: Bahçe yeri seçerken, önceki ürünler ve bahçenin tarihçesi araştırılmalıdır. Bahçenin kök uyuzu veya nematodla bulaşık olup-olmadığı kontrol edilmelidir. Ormanlık alanlardan açılan alanlarda incir yetiştiriciliği hemen yapılmamalıdır.

b) Bahçe Tesisi: İncir yetiştiriciliğinde üretim alanı hazırlığı; yeni tesis edilecek incir bahçelerinde ön bitki artıklarının yok edilmesi için üretim parselinde bir önceki üretim sezonunda üretilen ürünün hasadından sonra parselde kalan bitki artıklarının, elle veya makine ile toplama, parçalayıp toprağa gömme tekniklerinden biri veya bu tekniklerin değişik birleşimleri ile parselden uzaklaştırılması veya gömülmesi işlemleridir.

Bahçe tesis edilecek alanda önceki yıllarda üretim yapılyorduysa, bahçe yabancı otlardan temizlenerek toprak işlenmeli birkaç yıl boş bırakıldıktan sonra incir bahçesi kurulmalıdır.

Bahçe tesis edilirken, incir ağaçları ilkbahar geç donlarına hassas olması nedeniyle taban araziler yerine hafif meyilli alanlar tercih edilmelidir. Tesis yapılacak alanların derin, geçirgen, besin maddelerince zengin, tınlı ve tınlı kireçli topraklardan seçilmesi tavsiye edilir. Nemli ve taban suyu yüksek, ağır killi topraklarda incir bahçesi tesis edilmemelidir. Mevcut incir bahçesi sklerek yeni bahçe tesisi düşünüldüğünde, o alan en az bir yıl dinlendirilmelidir.

İncir subtropik iklim bitkisidir. Yıllık ortalama sıcaklığın 18-20 C olduğu yerlerde yetiştir. Kurutma döneminde (Ağustos-Eylül ayları) 30 C ye kadar çıkan ortalama sıcaklıklar ister. İncir, *Ficus carica* L., kışın yaprağın döken bir bitkidir. Yüksek sıcaklıklar kadar düşük sıcaklıklar da önemlidir. En düşük sıcaklığın –9 C den daha aşığı düştüğü yerlerde incir tarımı başarılı bir şekilde yapılamaz. -3, -4 C ye kadar düşen erken donlardan geç ağaçlar zarar görebilir. Mart sonu ve Nisanda –1 C ve daha düşük ilkbahar donları yeni sürgün büyümesini zarara uğratacak ve ürünü azaltacaktır.

c) Budama: Geç ağaçlar şekil verilmesi, yaşı ağaçlar ise şeklin devam ettirilmesi amacıyla budanır. Dikimden aa ürüne yatana dek aaın iskeletini oluşturmak amacıyla, istenilen yükseklikte, düzgün, dalları orta sıklıkta, çok sayıda ürün verebilecek sürgünlere sahip tacı olan bir aa oluşturmak üzere yapılır.

Kuvvetli büyüyen ağaçlar hafif zayıf büyüyen ağaçlar ise kuvvetli budanmalıdır. Genel olarak kurutmalık incirde dikimden itibaren 75-100 cm' den fidanın tepesinin alınması ve 3-4 yıl süre ile ta  oluşturmak üzere sert budama önerilmektedir. Yanlış budama sonucu, dal ve meyvelerde güneş yanıklıkları ortaya çıkar, verim ve kalite düşer. Daha sonraki yıllarda, aralama şeklinde budama yapılmalı, ağacın şeklini bozan eğri dallar çıkarılmalıdır. Budama sonucu oluşan yara dokuları, a ı macunu ile mutlaka kapatılmalıdır. Budamada kullanılan malzemelerin tümü bir ağaçtan diğere geçildiğinde dezenfekte edilmelidir.

d) Sulama: İncir ağaçlarının yıllık yağı  istekleri 625 mm dir. Yıllık yağı  miktarı 550 mm'nin altına düştüğü yıllarda incir bahçelerinin ilekleme (döllenme) döneminin sonuna kadar sulanmaları verim ve kalite açısından önemlidir. Ancak incir plantasyonları kır arazilerde eğimi fazla olan alanlarda yoğunla tığınan sulama söz konusu olmamaktadır. Hasada yakın sulamalardan kaçınılmalıdır.

e) Toprak İşleme: İncir bahçelerinde toprak işlemeden amaç özellikle toprağın havalanmasını sağlamak, su muhafazasını en iyi şekilde yapmak, bahçeyi yabancı otlardan arındırmak ve hasada hazırlamaktır. İncir bahçeleri sonbaharda 1 ve ilkbaharda 2 olmak üzere yılda en az üç kez sürülmelidir. Sonbahar toprak işlemesi diğere iki toprak işlemesine göre daha derin yapılır. Ancak kök yaralanması yönünden derinlik 20 cm'yi geçmemelidir. İlkbahar toprak işlemesi derinlik bakımından birinci işlemede 15 cm'yi, üçüncü işlemede 10 cm'yi geçmeyecek şekilde olmalıdır.

f) Gübre kullanımı: İncir ağacının normal gelişimini sürdürebilmesi, bol ve kaliteli ürün verebilmesi; ihtiyaç duyduğu bitki besin elementlerinin toprak ve yaprak analizleri sonucu belirlenerek, uygun yöntem ve dönemde verilmesi ile mümkündür. Dengeli bir kimyasal gübrelemenin uygulanması, yapılacak toprak ve yaprak analizleri sonunda ihtiyaç duyulan gübre miktarlarının önerilen zamanda uygulanması gerekir.

Yaprak örnekleri Temmuz sonu ya da Ağustos ayının ilk günlerinde, sürgündeki alttan 3. yapraklar ağaç çepeçevre gezilerek alınmalıdır. Toprak örnekleri, 0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm derinliklerden, bahçeyi temsil edecek şekilde alınmalıdır. Eğer bahçede, toprak çeşidi (killi ve kumlu oluşu) eğim ve sulama bakımından farklı kısımlar var ise her kısım için ayrı toprak numunesi alınması gerekir. Bahçenin düz killi ve sulu kısmından ayrı, eğimli, kumlu veya sulanmayan kısmından ayrı numune alınıp laboratuara gönderilmesi gerekir.

Toprak tahlili için; önceden gübre konulmuş yerlerden, bahçenin çukur ve tümsek kısımlarından, bahçenin aşınmış (erozyona uğramış kısımlarından) ağaç altları, dere, orman, su arkı, yol ve çit kenarlarından gübreleme maksadıyla numune alınmamalıdır.

Analiz sonucu önerilen Azotlu gübrenin yarısı Şubat sonu kalanı Mayısın ilk yarısı; gövdeden 50-60 cm uzakta ağaç tacı altına serpilip tırmıkla karıştırılmalıdır. Fosforlu ve potasyumlu gübre Kasım ve Şubat ayları arasında her hangi bir dönemde taç iz düşümüne 15-20 cm genişlik ve 15-20 cm derinlikte daire şeklinde açılan hendeğe verilerek üzeri toprakla doldurulmalıdır.

İncir bahçelerinde toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirmek amacıyla üç yılda bir defa dönüme 4 ton yanmış ahır gübresi verilmelidir.

C) İlekleme:

Meyve vermesi için, mutlaka döllemesi gereken dişi incirlerin en önemli meyve ürünü olan yaz ürünlerinin (iyilopların) döllemesi amacıyla, iyiloplarla aynı zamanda olgunlaşan erkek incirlerin ilek meyvelerinin içlerindeki arıları ile birlikte dişi incir ağaçları üzerine bırakılması şeklinde yapılan suni işleme *ilekleme (=Caprification)*, bu amaçla kullanılan erkek incir meyvelerine *ilek* denir.

İlek meyvesinden çıkan, polenleri dişi incir meyvesine taşıyan ilek arıcığı, incirde *Aspergillus spp* ve diğer fungusların taşınmasında rol oynar. İlekleme ile bulaşan mantarlar, olgunlukta küf gelişimi, aflatoksin, akma vb sorunlarla verim ve kaliteyi düşürür. İlek asarken yeterli ilek arıcığı, çiçek tozu olmayan ilek meyveleri asılmamalıdır. Aşırı yumuşak, çürük ilekler asılmayıp, bahçe dışında imha edilmelidir. Temiz ilek temini ve asılması önemlidir. İşi biten ilekler toplanmalı ve bahçe dışında yakılarak imha edilmelidir. File torbalarda asılan ileklerin toplanması daha kolay olmaktadır. Bu nedenle ileklemede file torbalar tercih edilmelidir.

D) Hastalık, Zararlı ve Yabancı Otlarla Mücadele:

İncir bahçelerinde hastalık zararlı ve yabancı otların mücadelesinin sağlıklı olarak gereği gibi yapılması aflatoksin oluşumunun önlenmesi için gerekli ana faktörlerden biridir.

Hasat öncesi yabancı otların yok edilmesi fungusun ürüne bulaşmasının önlenmesi bakımında fevkalade önem taşımaktadır.

Kanlı Balsıra ve Kırmızı Örümcek zararı: Bahçe döneminde incirin en büyük sorunu , Kanlı Balsıra ve Kırmızı Örümcektir. Bu zararlı popülasyonların yoğun olması durumunda, istenilen irilikte sağlıklı meyve oluşamamakta, dolayısıyla kalite olumsuz etkilenmektedir. Bu zararlılar için Tarım Teşkilatlardan yardım alınarak ruhsatlı ilaçlar kullanılmalıdır.

Sirke Sineği ve Ekşilik Böceği: İncir bahçe ve depolarında bulunan bu önemli zararlılar özellikle çürümüş ve bozuk meyveleri beslenme ortamı yaparlar. Vücutlarında taşıdıkları hastalık etmenlerini sağlam meyvelere bulaştırmak suretiyle ürünün kalitesini düşürürler. İncir bahçelerinde Mayıs ayından itibaren çekici yem tuzakları ekşilik böceklerine (*Carpophilus spp*) ve sirke sineklerine (*Drosophila spp*) karşı kullanılmalıdır.

II. Hasat Dönemi:

Taze olarak hasat edilmeyen incirler ağaç üzerinde su kaybederler. Buruk denilen bu

meyvelerin sap kısımlarında mantarlaşma meydana gelir ve kendiliğinden dökülür. Yere düşen buruk incirler ağaç altlarında toplanıp kurutma yerlerine götürülürler. Toplamada, 10-15 kg'lık mekaniksel zararlanma vermeyen kasa veya benzeri kaplar kullanılır. Kuru incir hasadı toprakla temasın kesilmesi, gece ve gündüz ısı farkından doğan sakıncaların ortadan kaldırılması için her gün düzenli ve sık olarak yapılmalıdır.

Böylece toprak kaynaklı bazı mantarların bulaşma şansı azaltılmış olacaktır. Hayvan ve haşere zararlıları en alt düzeye indirilerek, kuru incir meyvesinde en büyük sorun olan incir kurdu kelebeklerinin geceleyin ağaç altındaki buruk incirlere yumurta bırakması önlenmiş olacaktır.

III. Hasat Sonrası:

A) Kurutma:

Kurutma zemini ve kurutma süresi, aflatoksin oluşumu yönünden çok önem taşımaktadır. Kurutmada *ayaklı kerevetler* tercih edilmelidir. Kesinlikle toprak zeminler kullanılmamalıdır. Kerevetlerin üzeri, inciri çiğden, yağıştan korumak ve akşamları incir keleşinin yumurta bırakmasını önlemek amacıyla hava sirkülasyonunu sağlayacak şekilde naylon vb materyal ile örtülmelidir. Ayrıca son yıllarda incir kurutulurken ayaklı kerevetlerle alçak tünelde kurutma ve güneş kolektörlü sistemde kurutma olmak üzere farklı kurutma şekilleri de uygulanmaktadır. Bu çeşit kurutma yöntemleriyle güneş enerjisinden azami yararlanmak suretiyle daha kısa sürede zararlılardan arındırılmış hijyenik ürün elde etmek mümkün olmakta böylece aflatoksin oranı da azalmaktadır. Ağaçta yere düşen olgunlaşmış buruk incirlerin nem içeriği yaklaşık %30-50 civarındadır. Yenmeye hazır kuru incirin içerdiği nem oranının %20-22 civarında olması istenir. Bu yüzden buruk incirlerin kerevetler üzerinde güneş ışığı altında 3-5 gün bekletilmesi gerekmektedir. Yeterince kurumamış incirler sergiden alınmamalı, sergiden alma tercihen sabah çiğ kalktıktan sonraki sabah erken henüz incirler fazla ısınmadan yapılmalıdır.

Bu sürenin uzatılması durumunda da kuru incirler aşırı derecede kurur ve sertleşir. Bu da istenmeyen bir durumdur. Üretici tarafından kuru incirlerin kalite sınıflarına ayrılması işlemi, geceleyin yapılmamalıdır. Çünkü özellikle incir kurdu kelebekleri geceleyin, kuru incirler üzerine yumurtalarını bırakarak çoğalma yolunu seçmektedirler.

Hurda incirler, herhangi bir bulaşmayı önlemek üzere ayrı bir yerde kurutulmalı ve depolanmalıdır. Sergi ve depoda çalışanlar temizlik koşullarına uymalıdır.

B) Depolama:

Fümigasyonda Metil Bromid kullanımı: Üreticiden alımı yapılan incirlerin kurutma sırasındaki zararlı bulaşımını önlemek amacıyla Metil Bromid ile fümigasyonu yaygın olarak uygulanan bir mücadele şeklidir. Ancak Metil Bromid kalıntı sorunu nedeniyle insan sağlığı açısından önemli bir risk oluşturmaktadır. İhraç edilen incirde zararlı mücadelesi amacıyla *Kontrollü Atmosfer* koşullarından yararlanılması, ürünün sağlık değerinin artmasına ve organik pazar dışında tüm tüketicilerin kalıntı riski taşımayan bu ürünleri rahatlıkla kullanmasına neden olacaktır.

Üretici depoları sezon öncesi temizlenip klorak ve türevleriyle dezenfekte edilmelidir. Yarık, oyuk vb. yerler tamir edilmeli, pencerelere tel takılmalıdır. Böcek, sinek vb hastalık ve zararlıların girişini önleyici diğer tedbirlerin de alınmış olması gerekir. Duvarlar her yıl kireçle badana edilmelidir. Hurda incirler ayrı bir yerde depolanmalıdır.

Depo edilecek kuru incir kasalanmayacak ise yığınların kızışma olmaması için 40 cm'yi geçmemesi gerekir. Depo alanları güneş görmeyen (loş, karanlık) , serin alanlar olmalıdır. Depolanacak incirlerin, hayvan barınaklarına yakın olmamasına ve koku salan maddelerle depolanmamasına dikkat edilmelidir. Üretici tarafından kalite sınıflarına ayrılan kuru incirler temiz kasalarda hızla alıcılara teslim edilmelidir.

Son yıllarda taban arazilerde sulu tarımın yaygınlaşması ile kuru incir üretiminin kır ve kır-taban bölgelere kayması, bir yandan verim düşüklüğüne yol açarken, bir yandan da kaliteyi olumsuz kılan bir takım sorunları beraberinde getirmiştir. Kuru incir, üretiminin tamamı ihracata konu olan geleneksel ihraç ürünlerimizdendir ve alıcı ülkelerin her geçen gün daha çok üzerinde durdukları sağlıklı, temiz ve hijyen ürün taleplerine cevap verebilmek açısından kalitenin önemi büyüktür.

<http://www.erbeyliincir.gov.tr/>