

YERFISTIĞI YETİŞTİRİCİLİĞİ

BATI AKDENİZ TARIMSAL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
ANTALYA

Dr. ABDULLAH KADİROĞLU

2025

Tel. İş: 02423255325
Tel. Cep: 05554928265

İÇİNDEKİLER

1. YERFISTIĞI VE ÖNEMİ.....	1
2. YERFISTIĞININ SİSTEMATİĞİ VE PAZAR TİPLERİ.....	3
3. DÜNYA VE TÜRKİYE'DE YERFISTIĞI ÜRETİM VE DEĞERLENDİRME DURUMU.....	4
4. YERFISTIĞININ BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ.....	6
4.1. Kök.....	6
4.2. Ana sap ve yan dallar.....	6
4.3. Yaprak.....	7
4.4. Çiçek.....	8
4.5. Ginofor (kapsül sapı).....	9
4.6. Meyve (Kapsül).....	10
4.7. Tohum.....	10
4.8. Tohumun çimlenip çıkması ve bitki gelişimi.....	11
5. TÜRKİYE'DE YERFISTIĞI ÇEŞİTLERİ.....	13
5.1. NC-7.....	14
5.2. BATEM CİHANGİR.....	14
5.3. BATEM-5025.....	15
5.4. GAZİPAŞA.....	16
5.5. ÇOM.....	17
5.6. FLORİSPAN.....	18
5.7. HALİSBEY.....	18
5.8. SULTAN.....	19
5.9. OSMANİYE-2005.....	20
5.10. ARIOĞLU-2003.....	21
5.11. MASAL.....	22
5.12. PEGGY.....	22
5.13. AYŞEHANIM.....	23
5.14. RİGEL.....	24
5.15. ADANUR.....	25
5.16. ABDULLAHBEY.....	25
6. YERFISTIĞININ İKLİM İSTEĞİ.....	26
7. YERFISTIĞININ TOPRAK İSTEĞİ.....	27
8. YERFISTIĞI TARIMINDA EKİM ÖNCESİ TOPRAK HAZIRLIĞI.....	27
9. TOHURLUK HAZIRLAMA.....	28
10. YERFISTIĞI TARIMINDA EKİM ZAMANI.....	29
11. YERFISTIĞI TARIMINDA EKİM.....	29
12. YERFISTIĞI TARIMINDA GÜBRELEME.....	30
12.1. Toprak analizine göre ne kadar gübre vereceğiz.....	31
12.2. Mümkünse çiftlik gübresi verilmelidir.....	31
12.3. Azot bakterileriyle tohuma aşılama yapmak verim ve gübre tasarrufu için çok önemlidir.....	32
12.4. Azot (N).....	35
12.5. Fosfor (P).....	37
12.6. Potasyum (K).....	37
12.7. Kalsiyum (Ca).....	38
12.8. Mağnezyum (Mg).....	40
12.9. Kükürt (S).....	40
12.10. İz Elementleri (mikro besin maddeleri).....	41
12.10.1. Demir (Fe).....	41

12.10.2. Bor (B).....	42
12.10.3. Çinko (Zn).....	43
12.10.4. Mangan (Mn).....	44
12.10.5. Bakır (Cu).....	44
12.11. Ticari Gübrelere Göre Yerstiği Gübreleme Programı.....	45
13. YERFISTIĞINDA BİTKİ BÜYÜME DÜZENLEYİCİLERİ (HORMON) KULLANIMI.....	47
14. BAKIM İŞLERİ.....	47
14.1. Çapalama ve Boğaz Doldurma.....	47
14.2. Yabancı Ot Mücadelesi.....	48
14.3. Sulama.....	51
15. YERFISTIĞINDA EKİM NÖBETİ (MÜNAVEBE).....	53
16. HASAT.....	54
16.1. Yerstiğinde Uygun Söküm Zamanını Ayarlamak Zor ve Çok Önemlidir.....	54
16.2. Söküm.....	56
16.3. Harman.....	57
17. KURUTMA VE AYIKLAMA.....	58
18. DEPOLAMA.....	59
19. YERFISTIĞININ İŞLENMESİ.....	61
20. YERFISTIĞI HASTALIK VE ZARARLILARI.....	61
20.1. YERFISTIĞI HASTALIKLARI.....	62
20.1.1. Kökboğazı Çürüklüğü.....	63
20.1.2. Sap Çürüklüğü.....	64
20.1.3. Erken ve Geç Yaprak Leke Hastalıkları.....	67
20.1.4. Aflatoksin.....	69
20.1.5. Phythium Meyve Çürüklüğü.....	72
20.2. YERFISTIĞI ZARARLILARI.....	72
20.2.1. Toprakaltı Zararlıları.....	73
20.2.2. Kırmızı Örümcek.....	74
20.2.3. Yeşil Kurt.....	75
20.2.4. Prodenya (pamuk yaprak kurdu).....	76
20.2.5. Porsuk Zararı.....	77
20.2.6. Karga Zararı.....	78
21. YARARLINILAN KAYNAKLAR.....	78

1. YERFISTIĞI VE ÖNEMİ

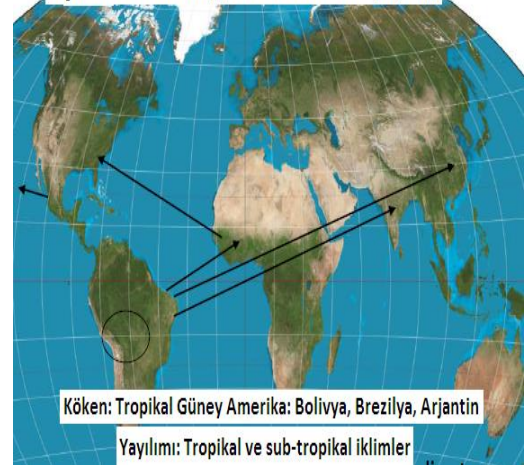
Yerfıstığı (*Arachis hypogaea*); baklagiller familyasından olup tek yıllık ve yazlık olarak yetiştirilen bir sıcak iklim bitkisidir. Meyvelerini toprak altında meydana getirmesiyle diğer bitkilerden farklılık gösterir. Tanelerindeki yüksek yağ içeriğinden dolayı yağlı tohumlu bitkiler grubuna dahil edilir.



Dünyada ekiliş alanı 40 derece kuzey ve 40 derece güney enlemleri arasındaki tropik ve subtropik sıcak iklim bölgelerinde yer almaktadır. Güney Amerika (Şekil 1'de daire içinde gösterilen Bolivya, Brezilya, Arjantin'in kesiştiği bölge) kökenli olan bu bitki, ilk olarak Amerika'nın keşfinden sonra Portekizliler tarafından 16. yüzyılda gemilerle önce Avrupa'ya getirilmiş, buradan Afrika ve Asya kıtalarına yayılmış ve daha sonra da Pasifik adalarına götürülmüştür (Şekil 1). Peru'da 3750-3900 yıl öncesine ait yerfıstığı ile ilgili arkeolojik kayıtlara rastlanılmıştır.

Tohumlarında yüksek oranda (% 45-55) yağ bulunur ve birim alandan elde edilen yağ verimi de diğer tarla ürünlerine göre daha yüksektir. Yerfıstığı yağında genel olarak %45-60 oleik asit, %20-40 linoleik asit, %5-10 palmitik asit, %3-7 stearik asit, %1-3 behenik asit ve %0.5-2 arasında arasidik asit bulunmaktadır. Yağında antioksidan bir madde olan tokoferol (E vitamini) bulunması ve yüksek oleik asit içermesi nedeniyle yağın stabilitesi ve raf ömrü yüksektir. Yüksek oleik asit içeriğine sahip olduğu için yüksek yanma sıcaklığına sahiptir ve bu nedenle dünyada kızartma yağı olarak çok tercih edilmektedir. Gıda sanayisinde rafine edilmiş yerfıstığı yağı; margarin, mayonez, sos, bisküvi, pasta, gevrek, şekerleme yapımında ve balık konservecilğinde kullanılır. Düşük kaliteli yerfıstığı yağları; boya, sabun yapımında, kozmetik ve farmasötik ürünlerin elde edilmesinde ve biyodizel üretiminde kullanılır. Dünyada genelde doğrudan insan gıdası olarak değerlendirilemeyen 2. sınıf ürünler yağ sanayinde değerlendirilir.

Şekil 1. Yerfıstığının kökeni ve yayılışı



Yerfıstığı tohumları protein içeriği (% 20-25) bakımından oldukça zengindir. Yerfıstığında proteini oluşturan aminoasitlerin kolay sindirilebilir özellikte olması beslenmedeki değerini arttırmaktadır. En çok bulunan proteinler glutamik asit, aspartik asit ve arginin'dir. Yerfıstığı proteini metionin gibi kükürt içeren amino asitlerce fakirdir.

Yerfıstığı tohumlarında yaklaşık % 18 oranında karbonhidrat ile bol miktarda K, Ca, Mg, P, S, Zn ve Fe gibi mineraller bulunmaktadır. Ayrıca A, B, K ve E gibi vitaminlerce de oldukça zengindir.

Bahsedilen çok zengin besleyici özelliğinden ve çerezlik kalitesinden dolayı, dünyada yerfıstığı ürününün yaklaşık %41'i doğrudan insan gıdası olarak değerlendirilir, bu oran Kuzey Amerika'da yaklaşık %74'e kadar çıkmaktadır. Yerfıstığı tohumları taze ya da kuru kavrulup çerez olarak çok fazla tüketilir. Ayrıca pasta, şekerleme, tatlı, çikolata vs. yapımında da değerlendirilir.

Özellikle ABD’de ve diğer birçok ülkede tohumların ezilmesi ve çeşni veren maddelerin katılmasıyla yapılan fıstık ezmesi yaygın olarak tüketilir.

Küspesi, endüstri değeri yüksek kesif bir hayvan yemidir. Küspede yaklaşık % 45 ham protein, % 24 azotsuz öz maddeler ve % 5.5 madensel maddeler bulunur. Gelişmiş ülkelerde karma yemlerin yapımında bol miktarda yarfıstığı küspesi kullanılmaktadır. Yarfıstığı küspesi değişik şekillerde işlenerek insan gıdası olarak da değerlendirilmektedir.

Meyvelerinden tohumların ayrılmasıyla ortaya çıkan kabukları % 5 azot, % 3 potasyum ve silis ihtiva ettiğinden genelde yem fabrikalarında katkı maddesi olarak değerlendirilir ve ayrıca suni tahta yapımında da kullanılır.

Yarfıstığı bir baklagil bitkisi olduğu için sap ve yaprakları çok değerli hayvan yemi kaynağıdır. Yaprakları yonca kadar besleyicidir. Yeşil yem olarak doğrudan hayvanlara verilebildiği gibi kurutularak balyalanmakta ve kışın hayvan yemi olarak kullanılabilir. Yarfıstığı balyaları satılarak üreticiye ekstra kar sağlar. Yarfıstığından elde edilen ürünün 2-2.5 katı kuru ot elde edilir. Yarfıstığının kuru otunda %11 protein, %5 yağ, % 22 ham selüloz, % 42 azotsuz öz maddeler, % 10 kül ve % 10 su bulunmaktadır. Ayrıca yarfıstığı sapları silo yemi yapılarak da değerlendirilmektedir.

Bir baklagil bitkisi olması nedeniyle, diğer baklagillerde olduğu gibi köklerindeki nodozite (yumru) oluşturan bakteriler yardımıyla havanın serbest azotundan faydalanır. Aynı zamanda kendisinden sonra ekilecek bitkiye azot ve organik maddece zengin bir toprak bırakır.

Yarfıstığı çapa bitkisi olması nedeniyle yetiştirme süresi boyunca devamlı çapalanır ve toprak kabartılır. Dolayısıyla yabancı otlardan temizlenmiş, havalanmış bir toprak bıraktığından, iyi bir ekim nöbeti bitkisidir. Her türlü kültür bitkisiyle ekim nöbetine girebilir. Tipik Akdeniz iklimine sahip yerlerde ana ürün olarak yetiştirilebildiği gibi hububattan sonra ikinci ürün olarak da yetiştirilebilir.

Yarfıstığı yetiştiriciliğini profesyonel olarak yapan çiftçiler dekara 500-600 kg/da verim elde edebilmektedirler. 2021 yılı verilerine göre diğer türler içinde pamuktan sonra en karlı üründür.

Yetiştirildiği bölgelerde başta beyazsinek olmak üzere diğer pek çok zararlılardan ekonomik anlamda etkilenmemesi, yarfıstığını diğer ürünlere göre daha avantajlı konuma getirmektedir.

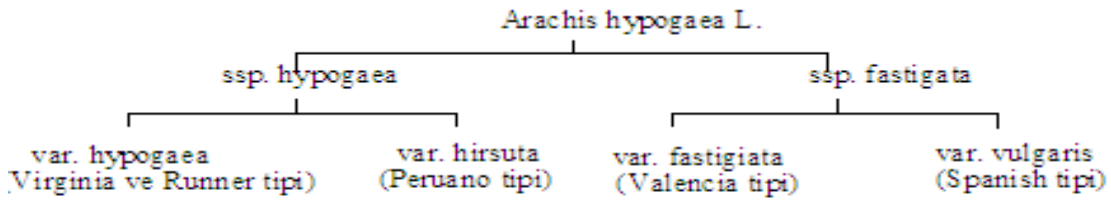
Yarfıstığı tam anlamıyla indeterminant bir bitkidir yani hasat dönemine kadar sap, dal, yaprak, çiçek ve meyve gelişimi devam eder. Bu durumun hasat olgunluğunun belirlenmesinde zorluklara neden olması ve hasatta güçlükler neden olmasının yanı sıra avantajlı yönleri de vardır. Gelişme ve olgunlaşma dönemlerinde olası biyotik ya da abiyotik stres şartlarından sonra bitkinin toparlanarak verimin telafi edilebilmesi gibi avantajı vardır.

Yarfıstığının hasatında ve hasat sonrasında daha çok mekanizasyona ve işçiliğe ihtiyaç duyulması ekim alanlarının artmasını engelleyen en önemli faktördür. Mekanizasyon sorununun çözümlendiği yerlerde yarfıstığı üretim alanlarının artmaması için başka hiçbir sebep yoktur. Bu bağlamda GAP bölgesinde büyük bir potansiyel vardır.

2. YERFISTIĞININ SİSTEMATİĞİ VE PAZAR TIPLERİ

Takım : Rosales (Gülgiller)
Familiya : Leguminosae (Baklagiller)
Alt Familiya: Papilionaceae (kelebek çiçekliler)
Cins : Arachis (bu cinse ait tek ve çok yıllık toplam 81 tür tespit edilmiştir)
Tür : Arachis hypogaea (4n=40)

Dünyada kültürü yapılan yerbistiği Hypogaea ve Fastigiata olarak 2 alt türe; Hypogaea, Hirsuta, Fastigiata ve Vulgaris olarak 4 varyete grubuna; Virginia, Runner, Peruano, Spanish ve Valencia olarak 5 pazar tipine ayrılmaktadır (Şekil 2.1). Bu ayırmada dallanma modeli, büyüme formu, çiçeklenme ve meyve özellikleri önemli rol oynamaktadır.



Şekil 2.1. Yerbistiğinin alt tür, varyete ve pazar tipleri

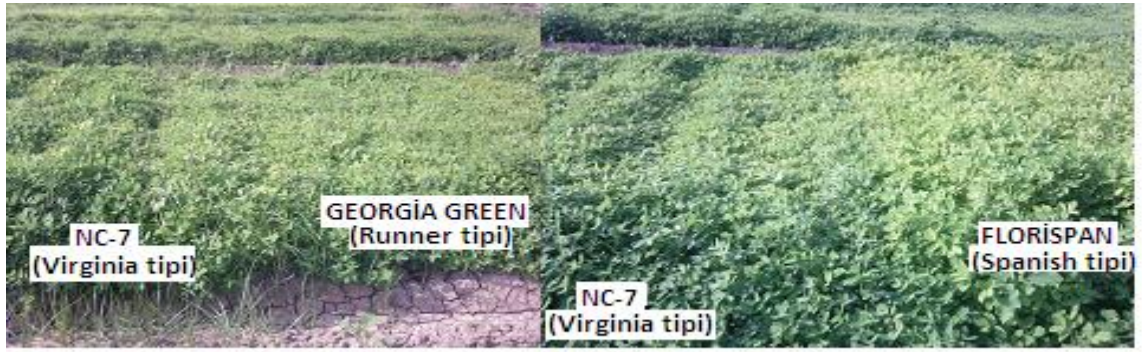
Dünyada Virjinya, Runner, Spanish ve Valensiya tipine ait çeşitler ekonomik anlamda yetiştirilmektedir. Şekil 2.2’de görüldüğü gibi, Virjinya tipi çeşitlerde saplar genelde yarı yatıktır, ana sapta meyve bulunmaz, meyve ve tohumlar daha iridir, orta geçcidirler, genel olarak 140-150 günde olgunlaşırlar ve genellikle çerez olarak değerlendirilirler.

Runner tipi çeşitlerde ana sap hariç yan dallar toprak yüzeyine tam yatık olarak gelişir, tane irilikleri Virjinya tiplerine göre daha küçüktür, ABD’de en yaygın ekilen tiptir, daha geçcidirler, 145-160 günde olgunlaşırlar ve genellikle yerbistiği ezmesi ve şekerleme gibi ürünlerde değerlendirilirler.

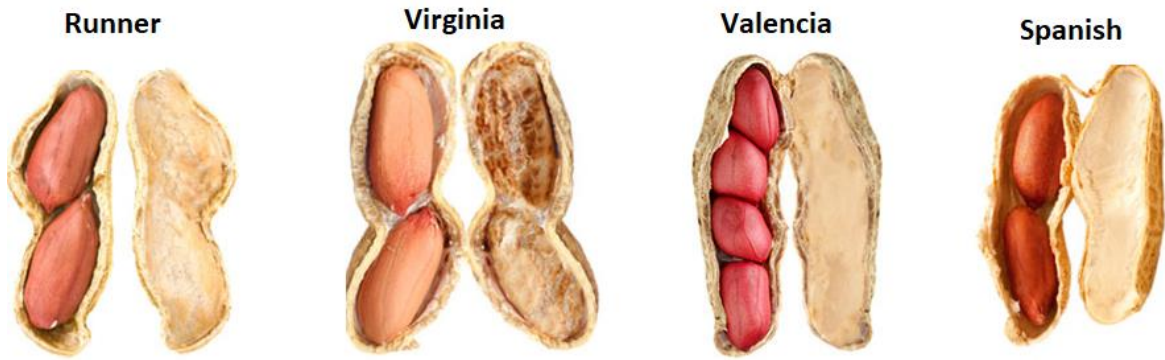
Spanish tipi çeşitlerde dallar toprak yüzeyine tam dik gelişir, yapraklar daha iridir, saplar daha kalındır, ginofor denilen meyve sapları daha sağlamdır ve bu nedenle makinalı hasata ve ağır topraklara daha uygundurlar, daneler daha küçük ve yağ içerikleri fazladır, erkencidirler, 115-125 günde olgunlaşırlar ve genellikle yağlık olarak değerlendirilirler.

Valensiya tiplerinin sap ve yaprak özellikleri Spanish tiplerine benzer, kapsüllerinde diğerlerinden daha fazla tane bulunur (3-4 adet), dünyada ekiliş alanları çok azdır ve daha çok haşlamalık olarak değerlendirilirler, erkencidirler, olgunlaşma gün sayıları Spanishlerden 10 gün kadar daha azdır.

Virginia ve Runner tiplerinde ana sapta çiçeklenme olmaz, yan dallarda ise arka arkaya gelen iki yaprak kotluğunda çiçeklenme olur ve sonrasındaki arka arkaya gelen iki yaprak koltuğunda çiçeklenme olmaz (alternatifli çiçeklenme) ve düzen bu şekilde devam eder. Spanish ve Valencia tiplerinde ise ana sapta çiçeklenme olur, ana ve yan saplarda her yaprak koltuğunda çiçeklenme meydana gelir (sıralı çiçeklenme).



Şekil 2.2 Yerfıstığı pazar tiplerine göre gelişme formları



Şekil 2.3 Yerfıstığı pazar tiplerine göre tohum yapıları

Ülkemizde yerfıstığının tamamına yakını çerezlik olarak tüketildiği için sadece iri tohumlu çerezlik (Virjinya) çeşitler yetiştirilir.

3. DÜNYA VE TÜRKİYE'DE YERFISTIĞI ÜRETİM VE DEĞERLENDİRME DURUMU

2020 verilerine göre (FAOSTAT), dünyadaki başlıca toplam yağlı tohumlu tarla bitkileri üretim miktarı içinde yerfıstığı yaklaşık %8.9'luk bir paya sahiptir. Soya, pamuk çiğiti, kolza, ayçiçeği ve susam üretimleri ise sırasıyla %55.8, %15.1, %12.9, %10.3 ve %1.2'lik paya sahiptirler. Dünya toplam bitkisel yağ üretiminin %2.8'ini yerfıstığı yağı oluşturmaktadır. Palmiye yağı %35.5, soya yağı %28.3, kolza yağı %12.2, ayçiçeği yağı %9.1, palmiye çekirdeği yağı %3.9, pamuk tohumu yağı %2.2, zeytin yağı (doğal) %1.8, mısır yağı %1.7, hindistan cevizi yağı %1.6, susam yağı %0.5, keten yağı %0.4 ve aspir yağı ise %0.1 paya sahiptirler

Dünyada yerfıstığı üretiminin yaklaşık %49'u yağı için, %41'i insan gıdası olarak (çerez, ezme, şekerleme gibi) ve %10'u yem ve tohum gibi diğer amaçlarla kullanılmaktadır. Dünyada; yağ için işlenme oranı Güneybatı Asya'da %78'e kadar ve gıda olarak tüketilmesi ise Kuzey Amerika'da %74'e kadar çıkmaktadır. Yerfıstığı yağı Hindistan'da en ucuz ve yaygın kullanılan yağdır. Yağı çıkartıldıktan sonra elde edilen küspesi hayvan yemi olarak değerlendirilir. ABD'de üretilen tüm yerfıstığının yarısı ezme olarak tüketilir ve evlerin %75'inde yerfıstığı ezmesi bulunur.

2020 verilerine göre (FAOSTAT), dünyada en çok yerfıstığı üreten ülkeler kapsamında, dünya yerfıstığı üretiminin % 33.5'u Çin, %18.6'sı Hindistan, %8.4'ü Nijerya, %5.2'si ABD, %5.2'si Sudan, %3.4'ü Senegal, %3.1'i Myanmar, %2.4'ü Arjantin ve %2'si Gine'den sağlanmıştır. Türkiye, dünya üretiminin %0.4'ünü sağlamıştır. Dünya ticaretine konu olan yerfıstığı ürünü miktarı

üretimin %8'ini geçmez. En çok yerfıstığı ihracatı yapan ülkeler Arjantin, Hindistan, ABD, Brezilya, Senegal, Hollanda ve Çin'dir (% payları sırasıyla 24.1, 23.7, 10.5, 9.2, 8.9, 5.0 ve 3.7). En çok yerfıstığı ithalatı yapan ülkeler Çin, Hollanda, Endonezya, Rusya, İngiltere ve Almanya'dır (% payları sırasıyla 25.1, 12.7, 9.6, 4.9, 4.1 ve 4.0). Türkiye'de de üretim, dünyada olduğu gibi daha çok iç piyasaya yöneliktir. Türkiye'de son yıllarda, yıllara göre çok değişen oranlarda ortalama Türkiye üretiminin %7 civarında kabuklu yerfıstığı ithalatı yapılmaktadır ve üretim arttırılmadığı müddetçe ithalatın artacağı tahmin edilmektedir.

Yerfıstığının Türkiye'ye ne zaman ve nasıl girdiği kesin olarak bilinmemektedir. İlk kayıtlara göre 1827 yılında Libya Trablusgarb'dan Bingazili Dr. Mehmet Barani tarafından bir miktar yerfıstığı tohumu getirilerek Selanik Ziraat Mektebinde ve Taşlıca Süleyman Paşa ile Mustafa Arif Bey'in "Purnar" çiftliğinde deneme amaçlı yetiştirilmiştir. 1908'de İstanbul Halkalı Ziraat Mektebi'nde denemeye alınmıştır. 1935'de Antalya Sıcak İklim Nebatları Islah İstasyonu'nda (şimdiki ismi BATEM) kapsamlı olarak denemeye alınmış ve halen bu kurumda araştırmalar devam etmektedir. Türkiye'de 1920 yılında ekonomik anlamda yerfıstığı üretimine başlanmıştır. 1978-1983 arasında Yerfıstığı Tarım Satış Kooperatifleri Birliği'nin (YERFİSKOBİRLİK), 1992-1993 arasında ise YERFİSKOBİRLİK'in birleştirildiği ÇUKOBİRLİK'in görevlendirilmesiyle devlet destekleme alımına tabi tutulmuş, 1994 yılından itibaren ise destekleme dışı bırakılmıştır.

Türkiye'de, son 60 yıldaki yerfıstığı ekim alanları yaklaşık 6 kat ve üretilen toplam ürün miktarı ise 9 kat (bazı yıllarda inişler ve çıkışlar olsa da) artmıştır. 2020 yılında yaklaşık 54.775 ha ekim alanında 215.927 ton kabuklu yerfıstığı üretimi yapılmıştır. Dünyada ise, son 60 yıldaki yerfıstığı ekim alanları yaklaşık 1.9 kat ve üretim miktarı ise 3.8 kat artmıştır. Dünyada 2020 yılında yaklaşık 31.6 milyon ha alanda 53.6 milyon ton kabuklu yerfıstığı üretimi yapılmıştır. Dünyada ve Türkiye'de ekim alanlarına göre üretimin daha fazla artmasının nedeni, gelişen tarım teknolojileri nedeniyle birim alandaki verimin artmasıdır. Ülkemizdeki yerfıstığı verimi, yaklaşık 400 kg/da ile dünya ortalamasının yaklaşık 2.5 katıdır. Bu durumun nedeni, ülkemizde yerfıstığının daha çok sulanabilen verimli kıyı ovalarında ekilmesindendir.

Türkiye'de yerfıstığı ekiminin yaklaşık %80'ine yakını Çukurova bölgesinde gerçekleştirilmektedir. Osmaniye'deki yerfıstığı ekim alanı Adana'dan sonra gelmesine rağmen, Türkiye'deki üretilen yerfıstığının yaklaşık %90'ı Osmaniye'de işlenmekte ve pazarlanmaktadır. En son 2020 verilerine göre, Türkiye'deki yerfıstığı ekim alanlarının %49.3'ü Adana'da, %27.2'si Osmaniye'de, %11.6'sı Şırnak'ta, %2.7'si Antalya'da, %2.4'ü Hatay'da, %1.9'u Kahramanmaraş'ta, %1.8'i Aydın'da, %1.1'i Mersin'de ve %1'i Gaziantep'te yer almıştır (TÜİK, 2020). Şırnak'ta Silopi Ovasında son yıllardaki yerfıstığı ekim alanlarının hızla artması sevindiricidir.

Yerfıstığının özellikle hasat, harman ve işlenmesinde daha çok işçilik ve mekanizasyon istemesi, iklim ve toprak yönünden seçici olmasından dolayı ekim alanları çok fazla yaygınlaşmamaktadır. Ülkemizde yerfıstığı fiyatlarının yüksek olması nedeniyle yerfıstığı bitkisel yağ sanayine girememekte ve bu nedenle tamamına yakını çerez olarak tüketilmektedir. Ülkemizde yerfıstığı, kabuklu yada iç halinde tuzlu yada tuzsuz kavrularak tüketime sunulmaktadır. Sadece çerezlik kalitesi iyi olmayan ikinci sınıf ürünler yağ sanayisinde değerlendirilmektedir (toplam üretimin yaklaşık %0.02'si). Ülkemizde üretilen yerfıstığının yaklaşık %5 gibi bir oranı pasta, çikolata, şekerleme vs. yapımında kullanılmaktadır.

Ülkemizde, yerfıstığı sapsı yeşil yem olarak doğrudan hayvanlara verilebildiği gibi kurutularak balyalanmakta ve kışın hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Yerfıstığı sapından sağlanan gelir, yerfıstığı meyvelerinden elde edilen gelirin yaklaşık 9'da 1'i kadar olabilmektedir. Meyve kabukları çoğunlukla yem sanayinde katkı maddesi olarak ve ayrıca sunta yapımında da değerlendirilmektedir.

Türkiye’de çiftçiler tarafından üretilen ve kurutulan yerfıstığı ürünün; yaklaşık %12’si yerel tüccarlar, %80’i toptancı tüccarlar ve %8’i ise ÇUKOBİRLİK tarafından satın alınmaktadır. Yerel tüccarlar, elindeki ürününün tamamını ve ÇUKOBİRLİK ise %15’ini toptancı tüccarlara satmaktadır. ÇUKOBİRLİK’in elindeki ürünün %85’i ise işleme tesislerinde kuruyemiş şeklinde işlenerek doğrudan parakentecilere satılmaktadır. Toptancı tüccarlar tarafından eleme, iç etme ve sınıflandırma gibi işlemlere tabi tutulan ürünün yaklaşık %90’ı kuruyemişçilere, %5’i şekerleme ve çikolata fabrikalarına satılmakta ve buralarda da işlenen ürünler parakenteciler aracılığıyla tüketicilere ulaşmaktadır. Tüccarların elindeki yaklaşık %3 gibi düşük orandaki bir kısım ürün ise kuruyemiş şeklinde işlenerek doğrudan parakentecilere satılmaktadır (Işık, 2003).

Yerfıstığı bir sıcak iklim bitkisi olduğundan, Türkiye’de Akdeniz ikliminin hakim olduğu Akdeniz ve Ege Bölgelerinin sulanabilen kıyı ovalarında yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yerfıstığı meyvelerini (kapsüllerini) toprak altında oluşturduğu için bu bölgelerin nispeten hafif yapılı kumlu-tınlı topraklarında başarıyla yetişmektedir. Önceki yıllarda GAP Bölgesinde yapılan araştırma çalışmaları sonucunda bölgenin sulamaya açılmasıyla birlikte yerfıstığı yetiştiriciliği yönünden büyük bir potansiyel olacağı tespit edilmiştir. Bu bölgede önemli bir baklagil ve yağ bitkisi olan yerfıstığının da yerini alması gerekmektedir ve nitekim son yıllarda az da olsa bölgedeki ekim alanları artmaktadır. Son yıllarda Şırnak’taki yerfıstığı ekim alanı hızla artarak 64.000 da alana ulaşmıştır.

4. YERFISTIĞININ BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ

Yerfıstığının tüm morfolojik özellikleri Şekil 4.2’de gösterilmiştir.

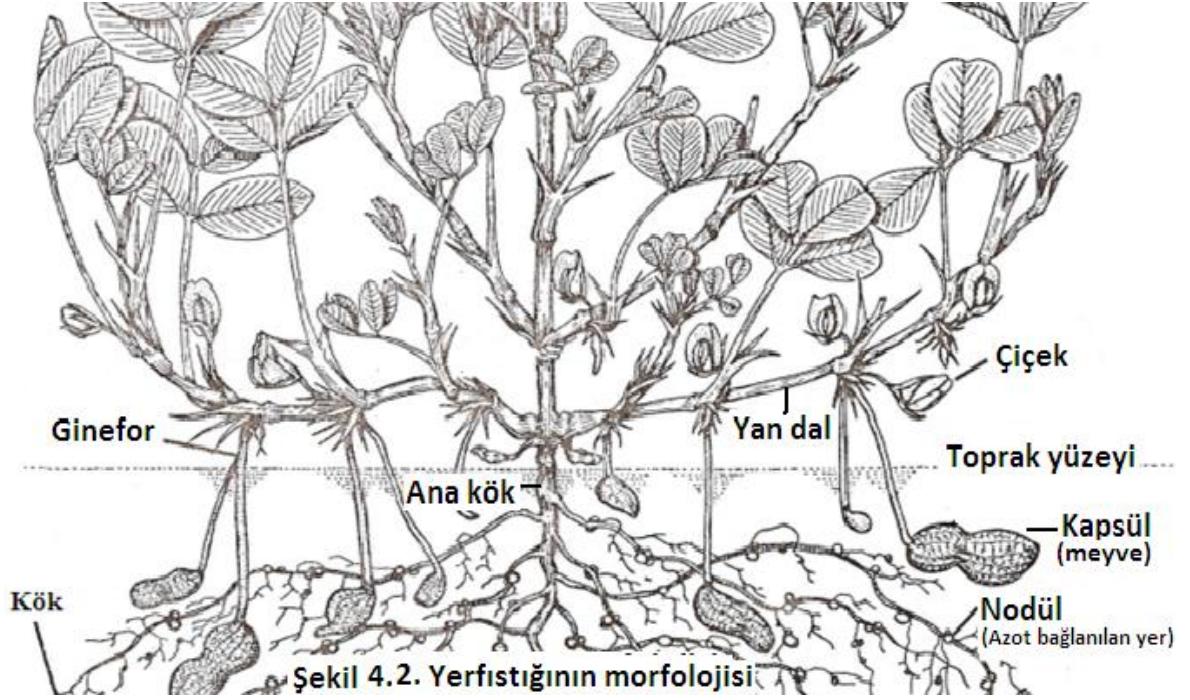
4.1. Kök

Yerfıstığı kazık köklü bir bitkidir. Yerfıstığı kökünde bir ana kök ve bunun etrafında birçok yumak halinde yan kökler mevcuttur. Yan kökler ana köke dikey vaziyettedir. Köklerin büyük çoğunluğu 5-35 cm derinlikte olmak üzere bazıları 90-120 cm derinliğe kadar inebilir. Bu nedenle topraktaki mevcut besin elementlerinden çok iyi yararlanabilir. Ortalama yaş kök ağırlığı toprak üstü yaş ağırlığının % 14’ü kadardır. Ekimden sonra 1 aya kadar zamanda kök ağırlığı toplam ağırlığın yarıdan fazlasını oluşturur. Ana ve yan kökler üzerinde urlar (nodül) (havanın serbest azotunu bağlayan Rizobiyum bakterilerinin bulunduğu yumrucuklar) bulunur. Yerfıstığında çoğu insanın zannettiği gibi meyveler kök üzerinde değildir. Meyveler toprak üstünde saplardan gelişerek 5-10 cm derine giren gineforların ucunda gelişir yani kökle bağlantıları yoktur. Kökler ise meyvelerden daha derinde gelişir (Şekil 4.2).

4.2. Ana sap ve yan dallar

Yerfıstığının dallanması, ortada bir ana dal ve ana dal üzerinde çok sayıda yan dallardan oluşur. İlk olarak ana sapın en alt boğumundan bir çift kotiledonal dal meydana gelir. Kotiledonal dallar ve bunlardan oluşan yan dallar üzerindeki meyveler toplam meyvenin önemli kısmını oluşturur. Yerfıstığı yere dik olarak 30-60 cm arasında boylanabilir ve yere paralel olarak ise 40-50 cm uzayabilir. Bazı çeşitlerde (özellikle dik gelişenlerde) antosiyon (mor) renk maddesi vardır. Antosiyonlu olanların dalları diğerlerine göre daha odunsudur. Yerfıstığı bitkilerinde yan dallar çeşitlere göre yatık, yarı yatık ve dik olarak gelişir. Yerfıstığında dallanma sıklığı çeşide ve ekim sıklığına göre değişmektedir. Yerfıstığında dallanma istenilen bir özelliktir.

Yerfıstığı sapları taze iken köşeli ve yassıdırlar, gelişme tamamlandığında saplar yuvarlaklaşır. Sap rengi, çeşitlere göre yeşil ve koyu yeşil arasında değişmektedir. Genel olarak sap çıplaktır, bazı çeşitlerde tüylü olabilmektedir. Yerfıstığı her daim otsu yapıda olduğu için hasat zamanında bile sap, dal, yaprak ve meyve gelişimi devam eder. Bu nedenle tam bir indeterminant bitkidir. Bu durumun hasat olgunluğunun belirlenmesinde zorluklara neden olması ve hasatta güçlükler neden olmasının yanı sıra avantajlı yönleri de vardır. Gelişme ve olgunlaşma dönemlerinde olası biyotik ya da abiyotik stres şartlarından sonra bitkinin toparlanarak verimin telafi edilebilmesi gibi avantajı vardır.



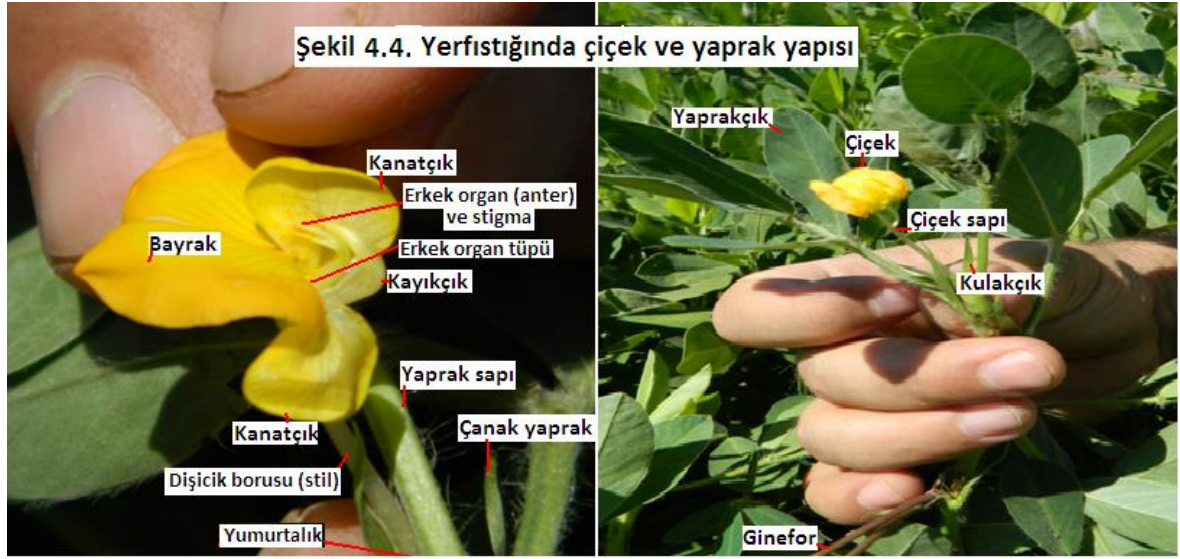
4.3. Yaprak

Bir yaprak, bir yaprak sapı üzerinde karşılıklı olarak ikiye bölünmüş dört yaprakçıktan oluşur. Tomurcuk kısmında tomurcuk halindeki yaprağı bir çift mızrak şeklinde kulakçık kapatmıştır. Yaprak geliştikten sonra yaprak sapının dala bağlandığı yerde kulakçıkların mevcudiyeti devam eder. Yaprakların üzeri hafif tüylüdür (Şekil 4.4). Yaprakçıklar ışığa karşı duyarlı olup güneş battıktan sonra ve susuzluk durumunda karşılıklı olarak kapanırlar. Yaprakçıkların şekilleri uzun-ovaldır. Yaprak renkleri, saplarda olduğu gibi çeşide bağlı olarak açık yeşilden koyu yeşile doğru değişir. Saplarda olduğu gibi, Spanish ve Valancia tipi çeşitlerde yapraklar daha iri, kalın ve açık renklidir.

Yaprak açtıktan hemen sonrasında yapraklarda fotosentetik etkinlik hızla artar ve yirminci günde en yüksek seviyesine ulaşır. Ellinci günde ise yapraklarda fotosentetik etkinlik maksimum etkinliğin %20'si kadardır. Tam indeterminant bir bitki olduğu için hasata kadar yaprak oluşumu devam eder. Oluşan bu yeni yaprakların meyve dolumundaki etkisi yeni yaprak oluşumu için harcanan fotosentez ürünlerinden daha fazladır. Bu durum ise indeterminant özelliğin avantajlı hale gelmesi demektir.

4.4. Çiçek

Çeşitlere ve iklim şartlarına göre çıkıştan yaklaşık 1 ay sonra çiçeklenme başlar ve daha sonra hızla çiçeklenme artar ve ekimden 60-70 gün sonra en yüksek seviyesine ulaşır. Tam indeterminant bir bitki olduğu için hasata kadar çiçeklenme devam eder, ancak meyve dolum aşamasından sonra bitki başına günlük açan çiçek sayısı birkaç tanedir. Spanish ve Valancia tipi çeşitler daha erkenci olduklarından dolayı Virginia ve Runner tipi çeşitlerden yaklaşık 1 hafta daha erken çiçeklenirler. Çiçeklenme; sıcaklık, düşük nem gibi abiyotik streslerden etkilenecek verimin düşmesine neden olabilir. Çiçekler çoğu zaman teker teker sabahın erken saatlerinde açarlar. Çiçekler yaprak koltuklarından çıkarlar ve 2-4 tanesi bir arada olabilir. Renkleri sarı, beyaz veya erguvan renkte olabilir, genellikle portakal sarısı rengindedir. Çiçeklenme bitkide aşağıdan yukarıya, içten dışa doğru olmaktadır. Yerfıstığının çiçekleri tipik bir baklagil çiçeği yapısındadır.



Yaprak koltuğundan çıkan her bir çiçek, koruyucu yaprakların arasından bir çiçek sapı ile yükselir. Her bir çiçek; en dışta 5 adet çanak ve 5 farklı taç yapraktan (2 kayıkçık, 2 kanatçık ve 1 bayrak) oluşur. Yumurtalık çiçek sapının bitkiyle birleştiği yerdedir. Taç yaprakların ortasında 10 adet erkek organ ile bir dişi organ bulunur (Şekil 4.4).

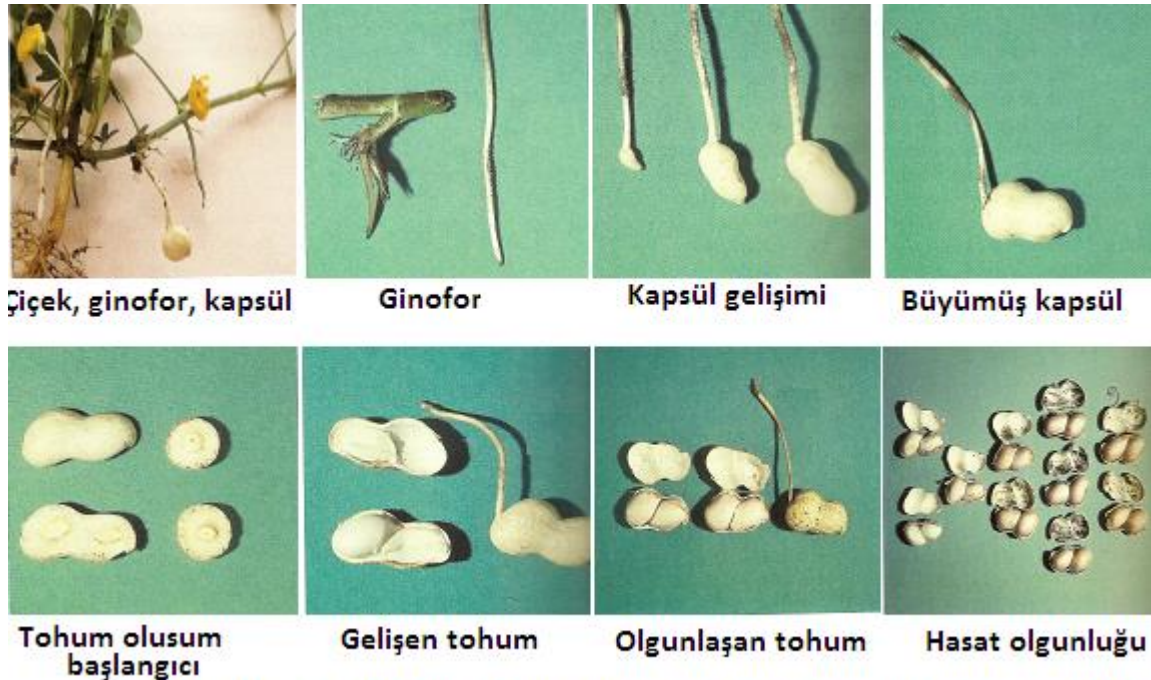
Çiçekler açılmadan önce tozlaşma başladığı için yerfıstığı çoğunlukla kendine tozlaşır. Polenlerin serbest kalması çiçeklenmeden 5-6 saat önce başlar. Stigma (yumurtalık tepesi) ise çiçek açımından 12 saat önce polen kabul eder duruma gelir. Dişicik tepesi (stigma) üzerine yapışan polen tanesi çimlenir. Daha sonra tüp çekirdeğini dişicik borusundan (style) ilerleterek generatif çekirdeklerini yumurtalığa ulaştırır. Generatif çekirdeklerden birisi yumurta hücresi ile döllenerek zigotu ($2n$), diğeri polar çekirdek ile döllenerek primer endosperm hücrelerini ($3n$) oluşturur. Zigotun gelişmesi ile embriyo ve primer endosperm hücrelerinin gelişmesi ile endosperm (besi doku) meydana gelir. Böylece döllenme sonucunda yumurtalıkta tohum taslağının gelişmesiyle tohum, yumurtalığın gelişmesiyle meyve (kapsül) meydana gelir. Her bir meyvede (kapsül) yumurta sayısı kadar (1-4) tohum meydana gelir. Çiçekler açtıktan 5-6 saat sonra taç yapraklar pörsür ve dökülür. Yerfıstığı çiçekleri kendine döllenir. Arı gibi böcekler vasıtasıyla binde beş oranında yabancı tozlaşma görülebilir. Bir yerfıstığı bitkisi 500-1000 adet arasında çiçek oluşturur. Ancak bu çiçeklerin %50-75'i döllenerek ginofora (meyveyi oluşturan iğne şeklindeki uzantılar) ve ginoforların da %8-13'ü toprağa girerek meyveye dönüşür. Toprağa yakın kısımlarda açan çiçeklerden gelişen ginoforların toprağa girerek meyveye dönüşme ihtimali daha fazladır.

4.5. Ginofor (kapsül sapı veya iğne)

Ginofor; yerfıstığına has, sapta oluşup toprağın içinde meyve oluşturan uzantılardır

Yerfıstığını diğer bitkilerden farklı kılan, saplarda oluşup toprağı girerek meyveyi oluşturan iğne şeklindeki yerfıstığına has bir organdır. Toprak üzerinde gelişen dallardaki çiçekler döllendikten sonra taç yaprakları dökölür, 10-12 gün sonra yumurtalığın altındaki doku hızla çoğalır ve zamanla yumurtalığı çevreleyen doku ile birleşerek bir uzantı meydana getirir ve bu uzantıya ginofor denilir. İlk günlerde günde 3-4 mm uzayan ginofor büyümesi sonraları 1 cm'ye kadar çıkar. Ginoforlar uzun veya kısa olabilirler. Çünkü oluşum zamanları ve bitkide bulundukları yerler farklıdır. İlk dönemlerde toprağı yakın bölgelerde oluşan ginoforlar daha kısadır. Genellikle ginofor boyu 15 cm kadardır (Şekil 4.5).

Ginoforun gövdeye benzer yapısı, köke benzer görevi vardır. Ginoforun görevi ucunda taşıdığı embriyoyu (yumurtalık ve içindeki döllenmiş yumurta) toprağı içine taşıyarak meyveyi oluşturmamak ve onları üzerindeki emici kıllar ile beslemektedir. Ginoforlar toprağı girdikten sonra 10 gün içerisinde embriyoları gelişerek kapsüller (meyve) oluşmaya başlar ve çiçeklenmeden itibaren 60 gün içerisinde yerfıstığı kapsülleri olgunlaşır. Toprak yüzeyinden 15 cm'den fazla yukarıda kalan ginoforlar toprağı giremez ve bu nedenle kapsül oluşturmazlar. Çeşitlere göre saplarda dik gelişme formu arttıkça ginoforların toprağı ulaşabilme şansları azalmakta ve bu nedenle daha dik gelişenlerde toprak işleme sırasında toprakla boğaz doldurma daha çok önem kazanır. Ginoforların toprağı rahat girebilmesi ve kolayca meyveye (kapsül) dönüşebilmesi için daha önceden toprağın kabartılması ve toprağın çok ağır bünyede olmaması gerekir. Tam indeterminant bitki özelliğinden dolayı hasat döneminde bile ginoforların oluşumu ve gelişimi devam eder. Sezon boyunca bir bitkinin oluşturduğu toplam ginoforların ancak %8-12'lik bir kısmı toprağı girmeyi başararak normal meyveye dönüşebilir.



Şekil 4.5. Yerfıstığında çiçekten meyveye gelişim aşamaları

4.6. Meyve (Kapsül)

Yerfıstığı meyveleri kök gibi vazife görürler

Ginoforun ucundaki döllenmiş yumurtalığın toprak içinde gelişmesiyle oluşur. Ekimden sonra 3-3.5 ay sonra ilk meyveler normal iriliklerine ulaşmaya başlar. Çeşite ve bakım şartlarına göre bitki başına 20-40 adet olgun meyve elde edilir. Yerfıstığında hasat döneminde bile yeni meyve oluşumu devam eder (Şekil 4.5 ve 4.6). Yerfıstığında çoğu insanın zannettiği gibi, meyveler kök üzerinde değildir. Meyveler toprak üstünde saplardan gelerek 5-10 cm derine giren gineforların ucunda gelişir yani kökle bağlantıları yoktur. Kökler ise meyvelerden daha derinde gelişir (Şekil 4.2). Bir bitkide ekim sıklığına bağlı olarak ortalama 20-40 adet meyve meydana gelir, ancak bu meyvelerin %70-80'i hasata uygun dolgun meyvedir.



Diğer baklagillerde kapsül kendiliğinden açıldığı halde yerfıstığında böyle bir durum yoktur. Kapsüllerin büyüklüğü, şekli, boğumlarının yüzlek ya da derin oluşu, damarlı ve damarsız oluşu, gaga şekli gibi özellikler çeşitlere göre değişir. Kapsüllerin uzunlukları 21-63 mm ve enleri ise 8-19 mm arasında değişebilir. Yerfıstığı kapsülünde ortalama 1-4 arasında tohum bulunur, genellikle 2 adettir. Kapsül içindeki tohumların tüm kapsüle oranları çeşitlere göre değişmek üzere % 60-80 arasında olabilir. Yerfıstığı kapsülleri kök gibi vazife görürler. Kapsüller yetiştiği ortamdan çok az magnezyum (Mg) ve fosfor (P) almalarına karşılık, önemli miktarda kalsiyum (Ca) alırlar. Gevşek yapılı daha kumsal topraklarda kapsül gelişimi daha iyi olur.

4.7. Tohum

Çiçeklerin tozlanmasından sonra oluşan ve uzayarak toprağa giren gineforların (meyve içneleri) uçlarında bulunan embriyolar, toprakta gelişerek meyveye dönüşür ve her meyve kabuğu içinde tohumlar oluşmaya başlar. Yerfıstığı kapsülünde çeşitlere ve bakım şartlarına göre 1-4 arasında tohum bulunur, genellikle 2 adettir. Şekil 4.7'de görüldüğü gibi, tohumun etrafını ince kağıt gibi bir tohum zarfı sarmıştır. Her tohumda iki etli kodiledon (simetri halinde tohumu oluşturan besin depoları) ve kotiledonların iç ve alt orta noktasında minyatür şeklinde embriyo (bitkinin taslak hali) bulunur. Embriyo, minyatür şeklinde 4-5 adet yaprak taslaklarından (plumul), hipokotilden ve birincil kök taslağından (kökçük) oluşur. Çimlenmeyle birlikte embriyodaki yaprak taslaklarının gelişmesi sonucunda sap ve yapraklar oluşur. Hipokotil ise kotiledonlarla birincil kök

arasındaki kısım olup çimlenmeyle birlikte kök ile saplar arasındaki beyaz ve etli gövdeyi oluşturur. Embriyo kökçüğü tohumun dışında hafif çıkıntı oluşturur (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Yerfıstığında kapsül ve tohum yapısı

Çeşitlere göre tohumların; rengi, şekli ve iriliği gibi morfolojik özellikleri ile kimyasal içerikleri değişebilir. Tohum renkleri; açık pembe, pembe, açık kırmızı, kırmızı, beyaz, mor, kahverengi renklerinde veya bunların değişik tonlarında olabilir, genellikle açık pembe ya da açık kırmızı rengindedirler. Tohum şekilleri; silindirik, yuvarlak veya bu ikisi arasında olabilir. 1000 tane ağırlıkları 350-1000 gr arasında değişebilir. Meyvelerin (kapsüllerin) kabuk oranları % 20-40 arasında değişebilir. Tohum uzunluğu 9-24 mm ve eni ise 6-14 mm arasında olabilir. Genellikle koyu renkli tohumlar proteince ve açık renkli tohumlar ise yağca daha zengindir. Genellikle Spanish ve Valencia tipi çeşitler küçük, Virginia tipi çeşitler iri ve Runner tipi çeşitler ise bu ikisi arasında iriliğe sahiptir. Tohumda ortalama %45-55 yağ, %20-25 protein, %16-18 karbonhidrat ve %5 mineral madde bulunur.

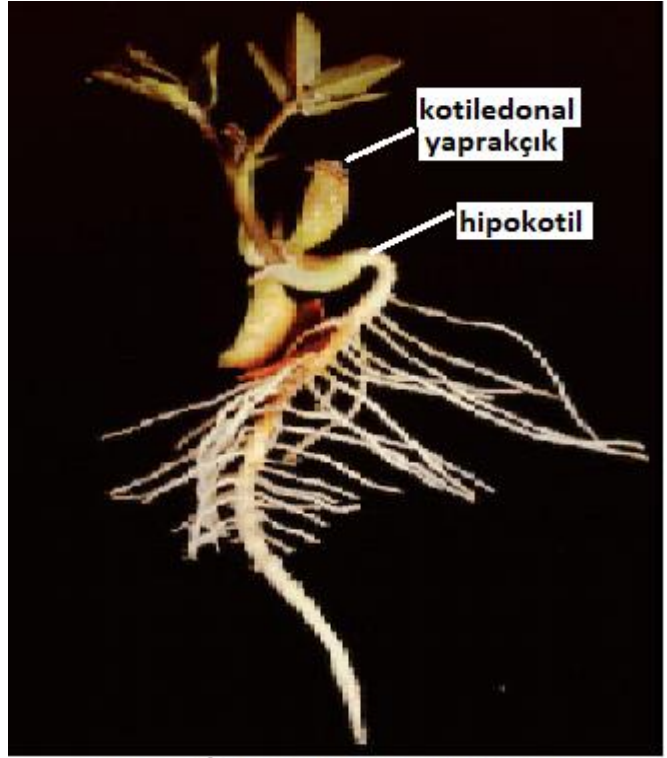
4.8. Tohumun çimlenip çıkması ve bitki gelişimi

Ülkemizde yetiştirilen iri tohumlu çerezlik (Virginia-Runner) yerfıstığı çeşitlerinin tohumlarında 4 aya kadar varan dormansi süresi (hasattan sonra tohumların çimlenebilmesi için gerekli süre) olabilir. Bu süre şartlara göre değişebilir, misal olarak geç hasattan sonra elde edilen tohumlarda bu süre kısılırken kurak sezon sonunda elde edilen tohumlarda ise bu süre uzayabilir. Bu süre dolmadan ekim yapılırsa tohumlarda çimlenme olmaz. Ülkemizde yetiştirilmeyen Florispan gibi Spanish tipi ve Valencia tipi çeşitlerde böyle bir bekleme süresi yani dormansi yoktur.

Yerfıstığı tohumlarının çimlenebilmesi için topraktan nem emen tohumun nem içeriği en az %35'e kadar çıkması gerekir. Tavlı toprağa ekilen tohumlar 1-2 günde çimlenir. Yerfıstığı tohumları daha iri olduğu için, ekimden sonra çıkış için geçen süre diğer birçok ürüne göre daha fazladır. İdeal şartlarda (toprak sıcaklığının 20 dereceyi geçtiği, uygun tavin bulunduğu topraklar) küçük tohumlu çeşitlerde 5 günde, iri tohumlularda ise 7 gün sonra çıkışlar başlar ve çıkışların tamamlanması 2 haftayı bulabilir. Tohumluk olarak kullanılan daneler yeteri olgunlukta değilse ve iklim şartlarından dolayı toprak yeterince ısınmamış ise çıkışların tamamlanabilmesi 3 haftayı bulabilmektedir. Ekimden sonraki 4. haftada hala yeterince çıkış olmamışsa aşılama yapılabilir. 80 cm sıra üzeri mesafede (yaklaşık 1 adım) çıkan bitki sayısı 2 ve daha az ise aşılama yapmak ekonomik olarak avantajlıdır.

Toprakta tohumun çimlenip bitkinin çıkışı hipokotilin (kök ile yaprakçıklar arasındaki kısım) gelişimi sonucunda kotiledon ve embriyonun yukarı doğru itilmesiyle meydana gelir. Yeni çıkış yapmış fideler ilk birkaç gün kotiledonlardaki besine bağımlıdır ve 5-10 gün sonra ise köklerle besin almaya ve yapraklarla fotosentez yapmaya başlarlar. İlk gelişim devrelerinde hipokotil beyazdır ve kolaylıkla fark edilebilir, fakat bitki olgunlaştıkça kökten ayırt edilemez.

Toprak yüzeyine çıkan sürgün, bir ana gövdeden ve 2 lateral (yan) daldan oluşur. İlk çıkışta, ana gövde en az 4 ve yan dallar ise 1-2 olgunlaşmamış yaprakçığa sahiptir. Çıkıştan sonra fidelerin gelişimi yavaştır, 10 gerçek yaprağa sahip oluncaya kadar ekimden sonra 3-4 hafta geçmesi gerekir. Çimlenmeden sonra kök gelişimi daha hızlıdır. Kök uzunluğu, ekimden 10 gün sonra 30 cm'e, 60 gün sonra 90-100 cm'e ve sezon sonlarına doğru ise 1.8-2 m'e kadar ulaşabilir. Toprak nemi uygunsa günlük ortalama kök gelişimi 2.5 cm kadar olabilir. Gelişimin ilk dönemlerinde ana sap ve yaprak gelişimi baskındır ve daha sonra ise lateral dal gelişimleri baskın hale gelir. Çiçeklenmeden sonra ise generatif organların (çiçek, ginefor, meyve) gelişimi daha baskın hale gelir (Tablo 1).



Şekil 4.8. İlk yaprakları ve kökleri oluşmuş yerfıstığı fidesi

Tablo 1. Yerfıstığı büyüme evreleri (Bu veriler, Mayıs başında ekilen Virginia çeşitleri için ortalama değerlerdir. Gün sayıları daha erken ekimler için arttırılmalı ve daha geç ekimler için azaltılmalıdır).		
Ekimden sonra gün sayısı	Büyüme evresi	Belirgin özellik
7	Çıkış	Fidelerin toprağı kırması ve kotiledonların görünür hale gelmesi
45	Çiçeklenme	Bitkilerin yaklaşık yarısında çiçeklerin görülmesi
55	Ginefor (iğneler) oluşumunun başlaması	İlk kez görülebilen gineforlar
70	Kapsül (meyve) oluşum başlangıcı	Ginefor uçlarının ginefor kalınlığının iki katı kadar şişmesi
75	Tam kapsül oluşumu	Çeşide has özellikte ve tam boyutlarda kapsül oluşumu
80	Kapsül dolumunun başlaması	Kapsül içindeki tohumun görülebilir hale gelmesi
90	Tam boyutlu tohum oluşumu	Tohumun kapsül boşluğunu doldurmaya devam etmesi
130	Olgunlaşma başlangıcı	İç kabuk renginin kararmaya ve mesokarp (kabuğun dışı ile içinin ortası) renginin portakal rengi ile kahverengiye dönüşmesi
150-160	Hasat olgunluğu	Hasat edilebilir %60-70 civarı kapsüllerin kahverengi veya siyah mesokarp'a (bıçakla dış kabuk soyularak) ve kabuk iç rengine sahip olması
165-170	Fazla olgunlaşma	En yaşlı kapsüllerin tohumlarının kahverengine, iç kabuk renklerinin kömür karası renge dönüşmesi ve gineforların zararlanmaya başlaması

5. TÜRKİYE'DE YERFISTIĞI ÇEŞİTLERİ

Ülkemizde 6 adet Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 4 adet Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 2 adet Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve 3 adet de özel sektöre ait olmak üzere toplam 15 adet yerfıstığı çeşidi tescil ettirilmiştir. Bunlardan sadece birisi (Florispan) küçük tohumlu Spanish (yağlık) tipi çeşittir, diğerleri ise Virginia tipi iri tohumlu çerezlik çeşitlerdir. Türkiye'de ekilen çeşitlerin tamamı Virginia tipi çerezlik çeşitlerdir. En yaygın ekilen çeşit NC-7'dir. Son yıllarda Halisbey, Masal, Ayşehanım, Rigel çeşitlerinin de ekilişi artmaktadır. Ayrıca; Anamur, Osmaniye, Aydın gibi tescil edilmemiş çiftçi popülasyonları şeklinde yerel tohumlardan söz edilmektedir. Bu çeşitlerin çoğu aynı olup, yetiştirildikleri iklim ve toprağı göre bazı farklılıklar göstermektedirler. Bunlar genetik olarak Çom ve Gazipaşa çeşitleriyle büyük benzerlik gösterirler. Yetiştirilen bu çeşitler arasında erkencilik bakımından bir fark yoktur. Türkiye'deki tüm çeşitlerin bazı önemli özellikleri ve resimleri aşağıda verilmiştir.

İklim ve toprak yapısı bakımından Virginia tipi çeşitlere (çerezlikler) göre çok daha az seçici olmaları ve ayrıca yerfıstığının yağ sanayisine girebilmesi bakımından Spanish tipi (yağlık) çeşitlerin de ülkemizde büyük bir ekim potansiyeli vardır. Spanish tipi çeşitler, erkenci olmaları bakımından kıyı ovaları haricindeki gelişme sezonu daha az olan rakımı daha yüksek yerlerde de başarıyla yetiştirilebilir. Bu çeşitlerin gineforları güçlü ve meyveler kök etrafında yoğunlaştığından dolayı toprak yapısı daha ağır yerlere daha uygundur ve makinalı tarımda hasat kayıpları da daha az olur.

Dünyada yapılan ıslah çalışmaları sonucunda oleik asiti %75-80 olan yüksek oleikli yerfıstığı çeşitleri (narmal çeşitler %50 civarında oleik asit içerir) geliştirilmiştir. Yüksek oleikli yerfıstığından yapılan ürünlerin raf ömrü en az 10 kat arttığı için bu tip çeşitlere olan talep giderek artmaktadır. Ülkemizde dışarıdan yapılan yerfıstığı ithalatının yaklaşık %75'ini yüksek oleikli çeşitlerden elde

edilen ürünler oluşturmaktadır. Ülkemizde de yüksek oleikli çeşitlerin ıslahı ve ekiminin yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bu konuda yeni yeni çalışmalar başlamıştır. 2021 Yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından yüksek oleik (% 81.5) Masal çeşidi tescil ettirilmiştir.

5.1. NC-7

Tescil ettiren kuruluş ve tescil yılı: Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitü, 1991

Islah yöntemi: ABD'den introdüksiyonla

Büyüme ve gelişme Formu: Yarı yatık. Diğer çeşitlere göre daha yatık, BATEM-5025 ile aynı

Yaprak rengi ve iriliği: Yeşil, orta

Meyve verim potansiyeli: 400-450 kg/da

Olgunlaşma Gün Sayısı: 140-160 gün

100 dane ağırlığı: 900-950 g

% iç oranı: %70-75

Dane rengi, şekli ve iriliği: Açık pembe, silindirik, büyük

Olumsuz özelliği: Hasata yakın dönemde genç yapraklarda sararma görülür

Önemli dayanıklılığı: Yok

Ekiliş durumu: En yaygın ekilen çeşittir

Çerezlik kalitesi: Lezzetli ve iri tohumlu olduğu için çok iyidir

Diğer çeşitlere benzerlik durumu: Tüm özellikleri bakımından BATEM-5025'e çok benzer

Yağ oranı (%): 50-52

Protein oranı (%): 22

Oleik asit (%): 55

Linoleik asit (%): 27



5.2. BATEM CİHANGİR

Tescil ettiren kuruluş ve tescil yılı: Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitü, 2013

Islah yöntemi: Hindistan'dan introdüksiyonla

Büyüme ve gelişme Formu: Yarı dik

Yaprak rengi ve iriliği: Açık yeşil, orta

Meyve verim potansiyeli: 450-550 kg/da

Olgunlaşma Gün Sayısı: 140-160 gün

100 dane ağırlığı: 850-900 g

% iç oranı: %65-70

Dane rengi, şekli ve iriliği: Açık pembe, silindirik, büyük

Önemli hassasiyeti: Yok

Üstün özelliği: Yağışlardan kaynaklanan geç hasatlarda çürüme ve hasat kayıpları daha az. Bingöl gibi yüksek rakımlı yerlerde diğer çeşitleri geçerek en yüksek verimi vermiştir.

Olumsuz özelliği: Kalın kabuklu olması

Ekiliş durumu: Henüz yok

Çerezlik kalitesi: Lezzetli ve iri tohumlu olduğu için çok iyidir

Diğer çeşitlere benzerlik durumu: Dane özellikleri NC-7 gibidir, biraz daha küçüktür

Yağ oranı (%): 53

Protein oranı (%): 24

Oleik asit (%): 49

Linoleik asit (%): 33



5.3. BATEM-5025

Tescil ettiren kuruluş ve tescil yılı: Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitü, 2005

İslah yöntemi: Seleksiyon

Büyüme ve gelişme Formu: Yarı yatık. Diğer çeşitlere göre daha yatık, NC-7 ile aynı

Yaprak rengi ve iriliği: Yeşil, orta

Meyve verim potansiyeli: 450-500 kg/da

Olgunlaşma Gün Sayısı: 140-160 gün

100 dane ağırlığı: 900-950 g

% iç oranı: %70-75

Dane rengi, şekli ve iriliği: Açık pembe, silindirik, büyük

Olumsuz özelliği: Demir noksanlığına hassas, hasata yakın dönemde genç yapraklarda sararma görülür

Önemli dayanıklılığı: Yok

Ekiliş durumu: Henüz yok

Çerezlik kalitesi: Lezzetli olduğu için çok iyidir

Diğer çeşitlere benzerlik durumu: Tüm özellikleri bakımından NC-7'ye çok benzer

Yağ oranı (%): 50-52

Protein oranı (%): 19

Oleik asit (%): 60

Linoleik asit (%): 22



5.4. GAZİPAŞA

Tescil ettiren kuruluş ve tescil yılı: Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitü, 1986

İslah yöntemi: Çiftçi tarlalarından seleksiyon

Büyüme ve gelişme Formu: Yarı dik

Yaprak rengi ve iriliği: Açık yeşil, orta

Meyve verim potansiyeli: 300-400 kg/da

Olgunlaşma Gün Sayısı: 140-160 gün

100 dane ağırlığı: 600-800 g

% iç oranı: %65-75

Dane rengi, şekli ve iriliği: Ten rengi (açık kırmızı), silindirik, orta irilikte

Önemli hassasiyeti: Yok

Önemli dayanıklılığı: Yok

Ekiliş durumu: Çiftçi populasyonları halinde dar alanlarda

Çerezlik kalitesi: Lezzeti hafif düşük

Olumsuz özelliği: Biraz kalın kabuklu ve lezzetinin düşük olması

Diğer çeşitlere benzerlik durumu: Çom'a çok benzer

Yağ oranı (%): 50-52

Protein oranı (%): 20

Oleik asit (%): 49

Linoleik asit (%): 34



5.5. ÇOM

Tescil ettiren kuruluş ve tescil yılı: Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitü, 1986

İslah yöntemi: Çiftçi tarlalarından seleksiyon

Büyüme ve gelişme Formu: Yarı dik

Yaprak rengi ve iriliği: Açık yeşil, orta

Meyve verim potansiyeli: 300-400 kg/da

Olgunlaşma Gün Sayısı: 140-160 gün

100 dane ağırlığı: 550-750 g

% iç oranı: %65-75

Dane rengi, şekli ve iriliği: Ten (açık kırmızı), silindirik, orta irilikte

Önemli hassasiyeti: Yok

Önemli dayanıklılığı: Yok

Ekiliş durumu: Çiftçi populasyonları halinde dar alanlarda

Çerezlik kalitesi: Lezzeti hafif düşük

Olumsuz özelliği: Biraz kalın kabuklu ve lezzetinin düşük olması

Diğer çeşitlere benzerlik durumu: Gazipaşa'ya çok benzer

Yağ oranı (%): 48-50

Protein oranı (%): 22

Oleik asit (%): 48

Linoleik asit (%): 35



5.6. FLORİSPAN

Tescil ettiren kuruluş ve tescil yılı: Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitü, 1986

İslah yöntemi: İntrodüksiyon

Büyüme ve gelişme Formu: Tam dik

Yaprak rengi ve iriliği: Açık yeşil ve sarı-çok iri

Meyve verim potansiyeli: 300-400 kg/da

Olgunlaşma Gün Sayısı: 120-130

100 dane ağırlığı: 400-460 g

% iç oranı: %70-80

Dane rengi, şekli ve iriliği: Açık pembe, küremsi, küçük

Önemli hassasiyeti: Yok

Üstün özelliği: Gineforları sağlam ve meyveler ana sap etrafında yoğunlaştığı için hasat kaybı çok düşüktür, makinalı hasata çok uygundur. Erkenci olmasından dolayı 2. ürüne ve rakımı daha yüksek bölgelere en uygun çeşittir. Yağ sanayisi için en uygun çeşittir.

Ekiliş durumu: Yok

Çerezlik kalitesi: Lezzeti iyi, dane iriliği küçük

Diğer çeşitlere benzerlik durumu: Yok

Yağ oranı (%): 53-55

Protein oranı (%): 28-29

Oleik asit (%): 40

Linoleik asit (%): 40



5.7. HALİSBEY

Tescil ettiren kuruluş ve tescil yılı: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 2006

İslah yöntemi: Melezleme

Büyüme ve gelişme Formu: Yarı dik

Yaprak rengi ve iriliği: Hafif koyu yeşil, orta

Meyve verim potansiyeli: 450-550 kg/da

Olgunlaşma Gün Sayısı: 140-160 gün

100 dane ağırlığı: 900-1000 g

% iç oranı: %60, düşük

Dane rengi, şekli ve iriliği: Pembe, silindirik, büyük

Olumsuz özelliği: Meyvelerinin kabuk oranının yüksek olması

Üstün özelliği: Yüksek meyve verimi, demir noksanlığı ve kuraklığa dayanıklı

Ekiliş durumu: Yeni yayılıyor

Çerezlik kalitesi: İri tohumlu, lezzeti orta

Diğer çeşitlere benzerlik durumu: Tüm özellikler bakımından Sultan'a ve tane rengi hariç diğer özellikler bakımından Osmaniye-2005'e benzer

Yağ oranı (%): 52

Protein oranı (%): 25

Oleik asit (%): 59

Linoleik asit (%): 28

Oleik asit (%): 53

Linoleik asit (%): 29



5.8. SULTAN

Tescil ettiren kuruluş ve tescil yılı: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 2006

İslah yöntemi: Melezleme

Büyüme ve gelişme Formu: Yarı dik

Yaprak rengi ve iriliği: Hafif koyu yeşil, orta

Meyve verim potansiyeli: 450-550 kg/da

Olgunlaşma Gün Sayısı: 140-160 gün

100 dane ağırlığı: 900-1000 g

% iç oranı: %60, düşük

Dane rengi, şekli ve iriliği: pembe, silindirik, büyük

Olumsuz özelliği: Meyvelerinin kabuk oranının yüksek olması

Üstün özelliği: Yüksek meyve verimi, demir noksanlığı ve kuraklığa dayanıklı

Ekiliş durumu: Yeni yayılıyor

Çerezlik kalitesi: İri tohumlu, lezzeti orta

Diğer çeşitlere benzerlik durumu: Tüm özellikler bakımından Halisbey'e ve tane rengi hariç diğer özellikler bakımından Osmaniye-2005'e benzer

Yağ oranı (%): 52

Protein oranı (%): 25

Oleik asit (%): 57

Linoleik asit (%): 27



5.9. OSMANİYE-2005

Tescil ettiren kuruluş ve tescil yılı: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 2005

İslah yöntemi: Melezleme

Büyüme ve gelişme Formu: Yarı dik

Yaprak rengi ve iriliği: Hafif koyu yeşil, orta

Meyve verim potansiyeli: 450-550 kg/da

Olgunlaşma Gün Sayısı: 140-160 gün

100 dane ağırlığı: 900-1000 g

% iç oranı: %60, düşük

Dane rengi, şekli ve iriliği: Koyu kırmızı, silindirik, büyük

Olumsuz özelliği: Meyvelerinin kabuk oranının yüksek olması

Üstün özelliği: Yüksek meyve verimi, demir noksanlığı ve kuraklığa dayanıklı

Ekiliş durumu: Yeni yayılıyor

Çerezlik kalitesi: İri tohumlu, lezzeti orta

Diğer çeşitlere benzerlik durumu: Tane rengi hariç diğer özellikler bakımından Osmaniye-2005'e ve

Halisbey'e benzer

Yağ oranı (%): 52

Protein oranı (%): 25

Oleik asit (%): 54

Linoleik asit (%): 28



5.10. ARIOĞLU-2003

Tescil ettiren kuruluş ve tescil yılı: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 2003

İslah yöntemi: İntrodüksiyon

Büyüme ve gelişme Formu: Yarı dik

Yaprak rengi ve iriliği: Açık yeşil, orta

Meyve verim potansiyeli: 450-550 kg/da

Olgunlaşma Gün Sayısı: 140-160 gün

100 dane ağırlığı: 900-1000 g

% iç oranı: %70

Dane rengi, şekli ve iriliği: Ten (açık kırmızı), silindirik, büyük

Olumsuz özelliği: Yok

Önemli dayanıklılığı: Yok

Ekiliş durumu: Yeni yayılıyor

Çerezlik kalitesi: İri tohumlu, lezzeti orta

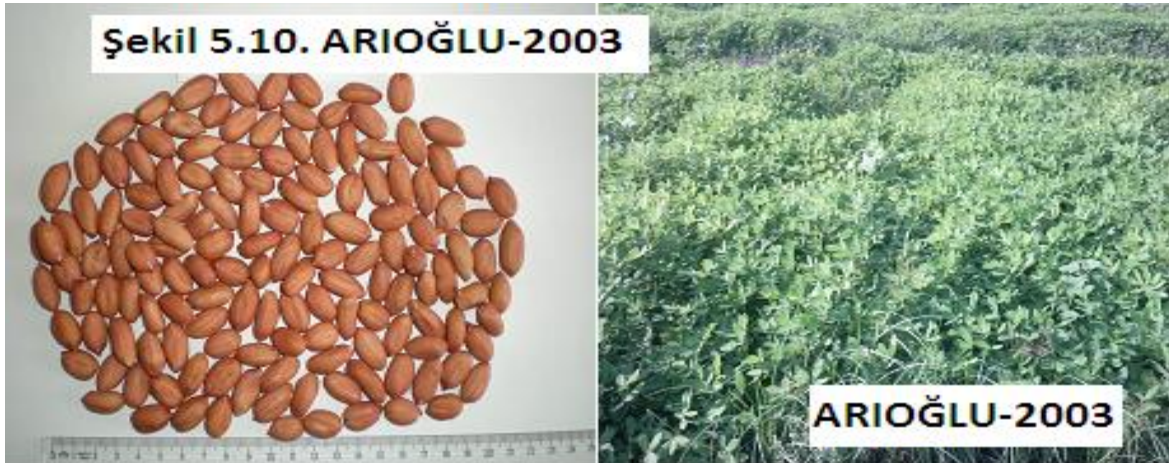
Diğer çeşitlere benzerlik durumu: Tohum şekli ve rengi Çöm gibi ancak daha iri

Yağ oranı (%): 52

Protein oranı (%): 25

Oleik asit (%): 53

Linoleik asit (%): 29



5.11. MASAL

Tescil ettiren kuruluş ve tescil yılı: Atlas Tohum Ziraat Ltd. Şti., 2021

İslah yöntemi: Melezleme

Büyüme ve gelişme Formu: Yarı dik

Yaprak rengi ve iriliği: Hafif koyu yeşil, orta

Meyve verim potansiyeli: 450-550 kg/da

Olgunlaşma gün sayısı: 140-160 gün

100 dane ağırlığı: 900-1000 g

% iç oranı: %68

Dane rengi, şekli ve iriliği: Pembe, silindirik, büyük

Üstün özelliği: Yüksek oleik, yüksek meyve verimi, demir noksanlığı ve kuraklığa dayanıklı, sap çürüklüğüne toleranslı

Ekiliş durumu: Sap çürüklüğüne NC-7'den daha toleranslı olduğu için Adana'da 2023 yılı itibariyle yaklaşık %60 ekiliş oranına ulaşmıştır.

Çerezlik kalitesi: İri tohumlu, lezzeti orta

Diğer çeşitlere benzerlik durumu: Tüm özellikler bakımından Halisbey ve Sultan'a ve tane rengi hariç diğer özellikler bakımından Osmaniye-2005'e benzer

Yağ oranı (%): 55

Oleik asit (%): 81.5 (yüksek oleik)

Linoleik asit (%): 3.1



5.12. PEGGY

Tescil ettiren kuruluş ve tescil yılı: Polen Tohumculuk, 2016

İslah yöntemi: ABD'den introdüksiyonla

Büyüme ve gelişme Formu: Yarı yatık. NC-7 ve BATEM-5025 ile aynı

Yaprak rengi ve iriliği: Yeşil, orta (NC-7 gibi)

Meyve verim potansiyeli: 400-450 kg/da

Olgunlaşma Gün Sayısı: 140-160 gün

100 dane ağırlığı: 900-950 g

% iç oranı: %70-75

Dane rengi, şekli ve iriliği: Açık pembe, silindirik, büyük (NC-7 gibi)

Olumsuz özelliği: Hasata yakın dönemde genç yapraklarda sararma görülür

Önemli dayanıklılığı: Yok

Ekiliş durumu: Henüz yok

Çerezlik kalitesi: Lezzetli ve iri tohumlu olduğu için çok iyidir

Diğer çeşitlere benzerlik durumu: Tüm özellikleri bakımından NC-7 ve BATEM-5025'e çok benzer



5.13. AYŞEHANIM

Tescil ettiren kuruluş ve tescil yılı: Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü-Adana, 2018

Islah yöntemi: Yerli köy populasyonlarından seleksiyonla

Büyüme ve gelişme Formu: Yarı yatık. NC-7 ve BATEM-5025 ile aynı

Yaprak rengi ve iriliği: Yeşil, orta (NC-7 gibi)

Meyve verim potansiyeli: 400-450 kg/da

Olgunlaşma Gün Sayısı: 140-160 gün

100 dane ağırlığı: 900-950 g

% iç oranı: %70-75

Dane rengi, şekli ve iriliği: Açık pembe, silindirik, büyük (NC-7 gibi)

Olumsuz özelliği: Hasata yakın dönemde genç yapraklarda sararma görülür

Önemli dayanıklılığı: Yok

Ekiliş durumu: Henüz yok

Çerezlik kalitesi: Lezzetli ve iri tohumlu olduğu için çok iyidir

Diğer çeşitlere benzerlik durumu: Tüm özellikleri bakımından NC-7 ve BATEM-5025'e çok benzer



5.14. RİGEL

Tescil ettiren kuruluş ve tescil yılı: Atlas Tohum Ziraat Ltd. Şti., 2023

İslah yöntemi: Melezleme

Büyüme ve gelişme Formu: Yarı yatık. Halisbey gibi

Yaprak rengi ve iriliği: Yeşil, orta (Halisbey gibi)

Meyve verim potansiyeli: 550-650 kg/da

Olgunlaşma Gün Sayısı: 140-160 gün

100 dane ağırlığı: 120-125 g

İç oranı: %70-75

Dane rengi, şekli ve iriliği: Açık pembe, silindirik, çok iri (diğer çeşitlerden daha iri)

Önemli dayanıklılığı: Demir noksanlığı, kök boğazı çürüklüğü ve yaprak leke hastalığına toleranslı

Ekiliş durumu: Yeni yeni yaygınlaşıyor

Çerezlik kalitesi: Lezzetli ve iri tohumlu olduğu için çok iyidir

Diğer çeşitlere benzerlik durumu: Meyve ve tohum özellikleri NC-7 gibi ancak daha iridir. Sap özellikleri Halisbey gibi.

Yağ oranı: %46-49

Protein oranı: %23-26

Oleik oranı: %60-65 (orta oleik)



5.15. ADANUR

Tescil ettiren kuruluş ve tescil yılı: Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü-Adana, 2023

İslah yöntemi: Melezleme

Büyüme ve gelişme Formu: Florispan gibi daha dik

Yaprak rengi ve iriliği: İri, yeşil

Meyve verim potansiyeli: 500-550 kg/da

Olgunlaşma Gün Sayısı: 140-160 gün

100 dane ağırlığı: 85-90 g

İç oranı: %72-75

Dane rengi, şekli ve iriliği: Hafif kırmızımsı pembe, oval, diğer çerezlik çeşitlerden biraz daha küçük

Kapsül özelliği: Parlak, az boğumlu, düzgün şekilli, uzunlamasına düzgün ağıslı, diğer çerezlik çeşitlerden biraz daha küçük, ince kabuklu

Önemli dayanıklılığı: Kök çürüklüğü ve sap çürüklüğü hastalığına toleranslı

Ekiliş durumu: Yeni tescil olduğundan henüz yok

Çerezlik kalitesi: Çerezlik kalitesi iyi

Diğer çeşitlere benzerlik durumu: Tohum şekli ve rengi Halisbey gibi ancak daha küçük, meyve (kapsül) yapısı kendine has, sap ve yaprak yapısı (morfoloji) Florispan gibi ancak daha yeşil



5.16. ABDULLAHBEY

Tescil ettiren kuruluş ve tescil yılı: Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, (2024 ve 2025 yıllarında tescil denemelerinde, 2026'da tescili bekleniyor)

İslah yöntemi: Melezleme (PI-599592 X BATEM-5025)

Büyüme ve gelişme Formu: Yarı yatık. Diğer çeşitlere göre daha yatık, NC-7 ve BATEM-5025 ile aynı

Yaprak rengi ve iriliği: Yeşil, orta

Meyve verim potansiyeli: 450-550 kg/da

Olgunlaşma Gün Sayısı: 140-160 gün

100 dane ağırlığı: 125-130 g

% iç oranı: %78

Dane rengi, şekli ve iriliği: Tohum rengi Çom gibi açık kırmızı, tohum şekli topakça, orta irilikte

Olumsuz özelliği: Henüz yok

Üstün özelliği: Çok verimli, yüksek oleik asitli, çok lezzetli

Önemli dayanıklılığı: Henüz yok

Ekiliş durumu: Tescil aşamasında olduğundan yok

Çerezlik kalitesi: Çok lezzetlidir. Lezzetli ve fındık içi gibi topakça yapısından dolayı çerezlik kalitesi çok yüksektir.

Diğer çeşitlere benzerlik durumu: Morfolojik bakımından NC-7 ve BATEM-5025'e çok benzer. Kapsül ve tohum özellikleri kendine hastır.

Yağ oranı (%): 54-55

Protein oranı (%): 22

Oleik asit (%): 83-84

Linoleik asit (%): 2-3



6. YERFISTIĞININ İKLİM İSTEĞİ

Yerfıstığı iklim bakımından seçicidir

Yerfıstığı, tropik ve subtropik bölgelerde yetişebilen bir yazlık sıcak iklim bitkisidir. Isı ve güneşi fazlaca isteyen bir bitkidir. Pamuk tarımının yapılabildiği ekolojilerde ekonomik anlamda yerfıstığı yetiştiriciliği yapılabilir. Yeterli sıcaklıkta 5 ayda olgunlaşır. Yerfıstığının çimlenme, çiçeklenme, ginofor oluşumu, kapsül ve tohum oluşumu gibi birbirlerinden farklı büyüme ve gelişme dönemleri vardır.

Bilimsel bir yöntem olarak, bitkilerin toplam sıcaklık isteği; günlük maksimum ve minimum sıcaklık ortalaması olan günlük ortalama sıcaklıktan, bitki gelişiminin durduğu 13 °C temel sıcaklık (bitkiye göre değişebilir) çıkarıldıktan sonra elde edilen günlük sıcaklığın, ekimden hasat olgunluğuna kadar geçen toplam gün sayısı ile çarpılması sonucunda elde edilir. Erkenci ve daha küçük tohumlu Spanish (yağlık) ve Valancia tipi çeşitlerin toplam sıcaklık istekleri, Virginia ve Runner (çerezlik) çeşitlerden daha düşüktür. Virginia tipi çeşitlerin ortalama 3000-4500 derece toplam sıcaklık isteği vardır.

Yerfıstığı tohumları 5-40 °C toprak sıcaklığında çimlenebilmektedir. Çimlenme için optimum toprak sıcaklığı 30-35 °C'dir. Toprak sıcaklığı 15-20 °C'ye ulaşmadan ekime başlanılmamalıdır. Aksi halde çıkışlar 3 hafta kadar gecikir ve kayıplar artabilir. Yerfıstığı yetiştiriciliği yapılan bölgelerde gece gündüz sıcaklık farkının 10 °C'yi aşmaması gerekir. 35 °C'yi aşan sıcaklıklarda özellikle çiçeklenme ve döllenme aksar, su stresi ile birlikte önemli verim düşüşü olur. Gelişme süresince günlük ortalama sıcaklıklar 20 °C'nin altına inmemelidir. Optimum sıcaklık isteği 28-33 °C'dir. Donma noktasının (0 °C) altındaki sıcaklıklarda toprak üstü aksamlar zarar görür. Donma noktasının hemen üzerindeki geçici soğuklar uzun sürmediği takdirde zararlanma meydana gelmez. Toprak sıcaklığı donma noktasına düşmediği sürece don zararına uğramış bitkilerin kapsüllerinde zararlanma meydana gelmez. Söküm sonrasında kurumaya bırakılan meyveli bitkilerde don zararı

sonucunda tohumlarda kalite kaybı meydana gelebilir. Bütün bu sıcaklık istekleri temel alınırsa Türkiye'de yerfıstığı yetiştirme kuşağının Akdeniz ikliminin etkisinde kalan bölgeler olduğu anlaşılabacaktır. Türkiye'de, Ege ve Akdeniz Bölgelerinin sulanabilen kıyı ovaları başta olmak üzere, GAP Bölgesinde de büyük bir yerfıstığı ekim potansiyeli vardır.

7. YERFISTIĞININ TOPRAK İSTEĞİ

Yerfıstığı, fıstık gibi toprak ister

Yerfıstığı, meyvelerini toprak altında geliştirdiği için toprak yapısı çok önemlidir. Yerfıstığı ekim alanlarının artışı sınırlandıran iklimden sonraki en önemli faktör toprak yapısıdır. Tarla bitkileri içinde yerfıstığı kadar toprak yapısının daha önemli olduğu başka bir bitki çok azdır. Yerfıstığında, çiçeğin döllenmesinden sonra meydana gelen ginoforların (meyve sapları) toprağa rahatça girerek meyveyi oluşturabilmesi ve hasatta kayıpların az olması için toprağın gevşek yapıda olması yani kil oranının yüksek olmaması ve daha kumsal olması gerekir. Yüksek killi geçirgenliği az olan topraklarda verimin düşük olması ve hasat kayıplarının çok fazla olması nedeniyle yerfıstığı tarımı yapmak ekonomik değildir.

Yerfıstığında toprağın ideal olanı; drenajı ve havalanması iyi, tınlı kum veya kumlu tın yapıda, organik maddesi orta düzeyde, kireççe zengin, pH'si 6.0-6.4 arasında, toprak kil oranı %7'den ve tuzluluğu 4 mmhos/cm'den yukarı olmayan topraklardır. Bu bakımdan çay kenarı taban arazilerinin en uygun yerler olduğu görülmektedir. Güçlü ginefor yapısına sahip Florispan gibi Spanish tipi çeşitler ağır topraklarda da başarıyla yetiştirilebilmektedir, ancak bu tip çeşitlerin küçük daneli olması nedeniyle ülkemizde ekim alanı yoktur.

8. YERFISTIĞI TARIMINDA EKİM ÖNCESİ TOPRAK HAZIRLIĞI

Yerfıstığının meyveleri toprak altında geliştiği için diğer ürünlere göre toprak hazırlığının önemi daha fazladır. Yerfıstığında tohumların rahatlıkla çimlenip çıkış yapabilmesi ve daha sonra ginoforların toprağa rahatlıkla girerek meyveye dönüşebilmeleri ve meyvelerin gelişerek uygun iriliğe gelebilmeleri için toprağın iyi işlenerek kabartılması çok önemlidir. Topraktaki kil oranı arttıkça toprak hazırlığının önemi daha da artmaktadır.

Ana ürün yerfıstığı ekilişlerinde, tarla sonbaharda ön bitkinin hasatından sonra 20-25 cm derinlikte pullukla sürülür. Şubat ayında bir kat diskaro çekilerek kış boyunca oluşan otlar toprağa karıştırılır. Nisan ayında ise sırasıyla goble disk, diskaro, mibzerle verilmeyecek ise gerekli gübreleme (elle ya da fırfırla), diskaro ve sürgü işlemleri yapıldıktan sonra tarla ekime hazırlanır.

İkinci ürün ekilişlerinde ise hububat hasatından sonra tarlaya tav suyu verilir. Tarla tava gelince goble disk, diskaro, gerekli gübreleme, diskaro ve sürgü işlemleri ile tarla ekime hazırlanır. İkinci ürün şartlarında havanın sıcak ve kuru olması nedeniyle toprak tavinin muhafazasında dikkatli davranılması gerekir. Yerfıstığı ekimi yapılacak tarla kesinlikle tava gelmeden işlenmemelidir. Aksi takdirde toprak işleme sırasında meydana gelen kesekler tohumun çimlenerek çıkış yapmasını engeller. Her yıl aynı derinliklerde yapılan toprak işlemesi sonucunda, bitki kök gelişimi ve kapsül gelişimini engelleyen taban taşı denen sert bir tabaka oluşur. 3-4 yılda bir dip kazanla tarlanın sürülerek taban taşının kırılması sağlanmalıdır.

Yerfıstığında daha kumsal alanlarda azaltılmış ekim (sadece sıra halinde şerit sürüm yapılması ve bu şeritlere doğrudan ekim yapılması veya pulluk yerine sadece disk kullanılması gibi) ya da doğrudan ekim yöntemleri (hiç işleme yapılmadan doğrudan anıza ekim) kullanılabilir.

Doğrudan ekim ve azaltılmış ekim yöntemleriyle verimin genel olarak yukarıda belirtilen klasik yönteme göre düştüğü tespit edilmiştir. Bu düşüşün derecesi toprağın kumsal olmasına göre ve yapılan işlemenin durumuna göre değişmektedir. Azaltılmış ya da doğrudan ekim yöntemleriyle sağlanacak maliyet düşüşü verim kaybını telafi edebilir, bu durum çiftçinin imkanlarıyla da ilgilidir. Azaltılmış ekim yöntemlerinde uygulanan gübrelerin toprak katmanlarında birikmesi riski vardır, toprak analizleriyle belirlenebilecek böyle bir risk durumunda pullukla derin işleme gerekir. Artan maliyetlerden dolayı doğrudan ekim yerine azaltılmış ekim yöntemleri ABD’de giderek artmaktadır. ABD’de klasik toprak işleme yapılan yerlerde sonbaharda ya da ilkbaharda hazırlanan sırtlara yapılan sırta ekim yöntemi yaygındır. Böylece daha hızlı çimlenme ve gelişim, drenaj, hasat kaybının daha az olması sağlanmaktadır.

9. TOHURLUK HAZIRLAMA

Yerfıstığı meyve kabukları ayrıldıktan sonra (iç etme) elde edilen taneler ekimde tohumluk olarak kullanılır. Yerfıstığı iri tohumlu olduğu için kullanılacak tohumluk miktarı daha fazla olmaktadır. Yerfıstığı tohumları dış etkilere karşı çabuk etkilenirler ve bu nedenle çimlenme ve çıkış güçleri düşebilir. Bu bakımdan mümkünse tohumluk hazırlığında kapsüller makine yerine elle iç edilmeli (Şekil 9), tohumlar itina ile depolanmalı ve taşınmalıdır. Tohumluk hazırlığında elle iç etme ile makine ile iç etmeye göre kök boğazı çürüklüğünün yaklaşık %50 oranlarında daha azaldığı ve çıkışların daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Hasat sırasında da makinalı hasata göre elle hasat edilen tohumlukların çıkış oranları daha fazla bulunmuştur. Tohumlarda zararlanma riskini azaltmak için meyveler ekime yakın bir zamanda iç edilmelidir. Tohumlar sıcağa ve güneşe maruz bırakılmamalıdır. Ekimde tam olgunlaşmış tohumların kullanılmasıyla 1-2 hafta sonra büyük ölçüde çıkışlar sağlanırken, iyice olgunlaşmamış tohumların (dolgun olmayan buruşuk) kullanılmasıyla bu süre 3 haftaya kadar çıkabilmekte ve hatta çimlenme ve çıkış oranı düşmektedir.



Şekil 9. Kapsüllerin elle iç edilmesi

Yerfıstığının 1000 tane ağırlığı çeşitlere göre değişmek üzere ortalama 600-900 gramdır. Yerfıstığı diğer tarla ürünlerine göre daha iri tohumlu olduğu için ve ayrıca kapsüllerin elle iç edilmesi ve tohumların elle seçilmesi gerektiğinden tohumluk masrafı daha yüksektir. Genellikle, iri taneli çerezlik çeşitlerde (ülkemizde yetiştirilen çeşitler) bir dekara 10-13 kg meyveye karşılık 7-8 kg iç tohum ve ülkemizde ekim alanı olmayan küçük taneli Spanish ve Valancia çeşitlerinde ise 8-9 kg meyveye karşılık gelen 5-6 kg iç tohum kullanılır. Dekara 12 kg’a kadar iç tohumluk miktarının artırılması ile verim artmaktadır. Tohumluk içinden 1-2 avuç numune alınarak ıslak bir bez içinde 1 hafta kadar bekletilerek çimlenme durumu belirlenebilir. Şayet çimlenme oranı düşükse kullanılacak tohumluk miktarı artırılmalıdır.

Yerfıstığı tohumu iri ve daha yumuşak dokulu olduğu için birçok hastalık ve zararlı tarafından diğer ürünlere göre daha çok tercih edilirler. Ekimi yapılacak tohumların çeşitli toprak altı zararlılarına ve topraktan bulaşan hastalıklara karşı, hastalık zararlılar bölümünde açıklandığı gibi tohum ilacıyla ilaçlanmalıdır.

Çerezlik yerfıstığı tohumlarında 4 aya kadar varan dormansi süreleri (hasattan sonra tohumların çimlenebilmesi için gerekli uyku süresi) olabilir. Bu süre şartlara göre değişebilir, misal

olarak geç hasattan sonra elde edilen tohumlarda bu süre kısılırken kurak sezon sonunda elde edilen tohumlarda ise bu süre uzayabilir. Florispan gibi Spanish ve Valencia çeşitlerinde dormansi ihtiyacı yoktur.

Yerfıstığı çiçek yapısı bakımından %99 kendine tozlanan bir bitki olduğu için her yıl tohumluğun yenilenmesine gerek kalmadan bir önceki yılın ürününden tohumluk seçilebilir. Buna karşın ortalama 4 yılda bir sertifikalı tohumluk kullanarak tohumluğun yenilenmesi tavsiye edilir.

10. YERFISTIĞI TARIMINDA EKİM ZAMANI

Toprak sıcaklığı özellikle ekim zamanının belirlenmesinde önemli bir kriterdir. Yerfıstığı, Türkiye’de ana ürün olarak, toprak sıcaklığı 13 °C’nin üzerine çıktığı 10 Nisan-20 Mayıs tarihleri arasında ekilebilir. Erken ekimlerde toprak sıcaklığı daha düşük olduğu için çıkışlar 2-3 haftayı bulabilmekte ve bu süre içinde de süren fideler hastalanıp ölebilmektedir. Toprak sıcaklığı 18 C°’ye ulaştıktan sonra yapılan ekimlerde 1-2 haftada çıkışlar %90 oranlarında tamamlanmaktadır. Bu nedenle iyi bir çıkış sağlamak için ekimlerde acele edilmemeli, toprak sıcaklığının en az 18 C°’yi geçmesi beklenmelidir. Genellikle ülkemizde en uygun ekim zamanı mayıs ayının ilk yarısıdır. İkinci ürün yerfıstığı ekimi ise, buğday gibi birinci ürün hasatından hemen sonradır. Nisan ayı ekimlerinde hasat zamanı, 2-3 hafta sonraki mayıs ayı ekimlerine göre sadece 1 hafta kadar erkencilik sağlamaktadır. Ülkemizdeki yerfıstığı çeşitlerinin erkencilik özellikleri bakımından aralarında önemli bir fark yoktur, yani bu çeşitler hem ana ve hem de ikinci ürün olarak yetiştirilebilir. En geç haziranın ikinci yarısına kadar ekimler bitirilmelidir. Ekimde geç kalınır ise hasat ve kurutma yağışlı dönemlere sarkmakta ve hasat kayıpları artmaktadır. Mayıs ayında hasat edilebilen taze fasulye, kolza, fiğ, turfanda patates, taze bakla ve kabak ile haziran başlarında hasat edilebilen hububat hasatından hemen sonra ikinci ürün yerfıstığı ekilebilir.

11. YERFISTIĞI TARIMINDA EKİM

Ekim yapılacak toprağın uygun tavda ve iyi işlenmiş olması gerekir. Çünkü yerfıstığı tohumu diğer tarla bitkileri tohumlarına göre daha iridir ve bu nedenle tohumlar çimlenip çıkış yapabilmesi için topraktan daha çok nem emmeye ihtiyaç duyar. Toprak alatav denilen yetersiz tavda ise çıkışlarda büyük kayıplar ortaya çıkar. Yağışlardan gelen toprak tavi yetersizse toprak sulanmalı, uygun tava gelince işlenerek tohum yatağı hazırlanmalıdır. Yağmurlama ya da damlama sulama sistemi varsa kuruya ekim yapıp arkasından sulama yapılabilir.

Yerfıstığında sıra arası 60-70 cm ve sıra üzeri ortalama 10-15 cm mesafelerde ekim yapılmalıdır. ABD’de yerfıstığında değişik mesafelerdeki çift sıra ekim yöntemi (sebze seralarındaki gibi) de kullanılmaktadır. ABD’de çift sıranın tek sıraya göre verim üzerindeki etkisi ile ilgili yapılan araştırma sonuçları değişiktir. Özellikle kumlu ve milli topraklarda çift sıra ekiminin tek sıraya göre %5-10 gibi bir verim artışına sebep olduğu belirtilmiştir. Antalya’da yapılan bir çalışmada; 70-70-70 cm şeklindeki normal tek sıra ekime göre, ...70-25-70-25-70... şeklindeki çift sıra ekim yönteminde Halisbey çeşidinde %19 ve NC-7 çeşidinde ise %15 daha fazla verim elde edilmiştir (Kadiroğlu, 2012). Çift sıra ekim ile tek sıra ekime göre sıra aralarının kapanması yaklaşık 2 hafta önce olur böylece yabancı otlar daha iyi baskılanabilir ve toprak sıcaklığı ve nemi daha iyi muhafaza edilebilir. Ayrıca ABD’de yaygın görülen domates lekeli solgunluk virüsünden (TSWV) daha az etkilenme sağlanmaktadır. Ancak, bu yöntemin kullanılmasında ekimde ve özellikle hasatta zorluklar meydana gelmektedir. Çift sıra ekim yapılabilmesi için ekim mibzerleri ve söküm makinaları bu yöntemle göre ayarlanmalıdır. Ayrıca tohumluk maliyetinin artması da bir diğer dezavantajdır.

Ortalama ekim derinliği 5-6 cm olmalıdır. Ağır yapılı topraklarda ekimler daha yüzlek (4-6 cm), hafif yapılı topraklarda daha derin (6-8 cm) olmalıdır. Yetersiz tav probleminde uygun tava ulaşmak için biraz daha derine ekim yapılmalıdır. Kuruya ekim ve üstten sulamada daha yüzlek ekim yapılabilir.

Ekim sonrası sulama veya ekim sonrası yağışlar nedeniyle özellikle killi topraklarda toprak yüzeyinde kaymak tabakası sorunu ortaya çıkabilir. Yerfıstığı birçok tarla bitkisine göre kaymağı kırarak çıkış yapabilir (Şekil 11.1). Çok kalın kaymak tabakası sorunu varsa makinalarla ve elle kaymak tabakası kırılarak bitkilerin çıkışına yardımcı olunmalıdır. Yağmurlama sulama sistemi varsa ara ara sulama yapılarak kaymak tabakasının ortadan kalkması sağlanabilir.

Ekim, çapa bitkileri için imal edilmiş ve yerfıstığına uygun ekim plakaları takılan havalı mibzerle yapılabilirdiği gibi, pamuk mibzerlerinin kovaları çıkarıldıktan sonra elle de yapılabilir (Şekil 11.2). Ancak, elle yapılan ekimlerde sıra üzeri mesafeler iyi ayarlanamamaktadır. Ekim sırasında özellikle tav bakımından tohumların uygun derinliğe (4-6 cm) düşüp düşmedikleri ve sıra üzeri mesafeler kontrol edilmelidir. Ekim mibzerinin hızı saatte 8.6 km'yi geçmemelidir, aksi halde çıkış ve verimde azalmalar görülür.

Ekimden sonra çıkışlar 1 hafta sonra başlar. Toprak sıcaklığının düşük olması, kullanılan tohumluk yeterli olgunlukta olmaması ve toprakta nem yetersizliği gibi nedenlerle çıkışlarının tamamlanması 3 haftayı bulabilmektedir. Ekimden sonraki 4. haftada hala yeterince çıkış olmamışsa aşılama yapılabilir. 70 cm sıra üzeri mesafede (yaklaşık 1 adım) çıkan bitki sayısı 2 ve daha az ise aşılama yapmak ekonomik olarak avantajlıdır. Adım başında 2-3 bitkinin olması durumu idare ederken, 4-5 bitki olması idealdir.



Şekil 11.2. Kovası çıkarılmış pamuk mibzeriyle yerfıstığı ekimi

12. YERFISTIĞI TARIMINDA GÜBRELEME

Yerfıstığı, baklagil bitkisi olduğu için azotlu gübre ihtiyacı azdır

Yerfıstığı, baklagil bitkisi olduğu için fazla azotlu gübreye ihtiyaç duymaz. Derin köklü bir bitki olduğu için toprakta bulunan diğer besin elementlerinden (doğal ya da önceden yapılan gübrelemelerden gelen) de iyi yararlanır. Ayrıca, çoğu toprakta doğal olarak bulunan mikoriza mantarlarıyla (VAM) kökler bulaşarak (tıpkı azot bağlayan bakteriler gibi) topraktaki mevcut fosfor ve çinkodan bu mantarlar aracılığıyla en iyi şekilde yararlanabilir. Fazla gübre verilen mısır ve pamuk gibi ürünlerden sonra yerfıstığı ekilecek olursa topraktaki kalıntı gübrelerden çok iyi yararlanılabildiği için hiç gübre vermeye bile ihtiyaç duyulmayabilir.



Şekil 11.1. Kaymak tabakasını kaldırmaya çalışan yerfıstığı fidesi

Yapılan bir araştırmada dekara 300 kg meyve verimi elde etmek için topraktan toplam 17.4 kg azot (N), 1.5 kg fosfor (P), 5.4 kg potasyum (K), 3.4 kg kalsiyum (Ca), 2.7 kg magnezyum (Mg), 1.3 kg kükürt (S), 0.6 kg demir (Fe), 29 gr mangan (Mn), 24 gr çinko (Zn) ve 16 gr bor (B)'un kaldırıldığı hesaplanmıştır. Yapılan başka bir araştırmada dekardan 392 kilo kapsül, 566 kilo sap elde edildiğinde, toplam 26 kg azot (N), 4.4 kg fosfor (P_2O_5), 13 kg potasyum (K_2O), 7.4 kg kalsiyum (Ca) ve 2.3 kg magnezyum (Mg) kaldırıldığı hesaplanmıştır. Buna göre topraktan en fazla azot, potasyum ve kalsiyum besin elementleri kaldırılmaktadır.

Tekniğine uygun bir gübreleme için en azından 3-5 yılda bir toprak analizi yaptırılarak toprakta ne kadar yararışlı besin elementinin olduğu ortaya konmalı ve buna göre gübreleme programı yapılmalıdır. Mümkünse, özellikle noksanlık belirtilerinin görüldüğü yerlerde çiçeklenme öncesi veya çiçeklenme sırasında alınacak yaprak örneklerinde (yeni olgunlaşmış 20 adet 4 birleşik yaprakçıktan oluşan yaprak) yaprak analizi yaptırmak ve buna göre noksanlığı belirlenen besin varsa bunun ilave olarak uygulanması daha iyi olur.

12.1. Toprak analizine göre ne kadar gübre vereceğiz?

Toprak analiz sonucunda bulunan yararışlı azotun yaklaşık olarak %50'si, fosforun %30'u ve potasyumun ise %40'ı ilk yıl bitkiler tarafından alınabilir. Yaklaşık olarak gübre olarak verilecek azotun %60'ı, fosforun %30'u ve potasyumun ise %50'si ilk yıl bitkiler tarafından alınabilir. Bu oranlara göre verilecek gübre miktarı bulunur.

Örnek olarak; 300 kg/da yerfıstığı meyve verimi hedefine, toprak analizinde 3 kg/da yararışlı fosfor (P) bulunmasına ve elimizde de Diamanyum fosfat (18-46 yani DAP)) gübresi olmasına göre ne kadar gübre atmamız gerektiğini hesaplayalım: Toprak analizindeki 3 kg P'nin %30'u ilk yıl yararışlıdır, bu da $3 \times 30/100 = 0.9$ kg/da fosfor (P) eder. Yukardaki bilgilere göre 300 kg/da ürünle kaldırılan 1.5 kg P'dan toprak analizinden gelen miktarı düşersek $1.5 - 0.9 = 0.6$ kg fosfor (P) gübre olarak verilmelidir. Gübre olarak verilecek P'un ilk yıl %30'u bitkilerce alınabileceğinden $0.6 \times 100/30 = 2$ kg fosfor (P) gübre olarak uygulanmalıdır. 2 kg P, $2 \times 2.3 = 4.6$ kg P_2O_5 demektir. (Kimyevi gübrelere saf fosfor (P) yerine P_2O_5 ve saf potasyum (K) yerine K_2O formunda verilir. P'u P_2O_5 'a çevirmek için 2.3 ve K'u K_2O 'a çevirmek için 1.2 katsayısıyla çarpılmalıdır). DAP gübresinde %46 P_2O_5 olduğuna göre 4.6 kg P_2O_5 uygulayabilmek için $4.6 \times 100/46 = 10$ kg/da DAP uygulanmalıdır. Bu örnekteki yöntemi diğer besin elementleri için de uygulayabiliriz.

12.2. Mümkünse çiftlik gübresi verilmelidir

Mümkünse dekara 2 ton kadar iyi yanmış çiftlik gübresinin ekimden önce toprağa karıştırılması çok faydalı olur. Böylece toprak yapısının düzeltilmesi, topraktaki besin elementlerinin yararışlı hale getirilmesi ve ayrıca toprağa çok yararışlı ilave besin elementi verilmesi sağlanmış olur.

Dekara 1 ton ahır gübresi verilmesiyle, ahır gübresinin kaynağına göre değişmek üzere, yaklaşık olarak dekara 5.5 kg azot (N), 2.5 kg fosfor (P), 6 kg potasyum (K), 3 kg kalsiyum (Ca), 1.8 kg magnezyum, 44 gr mangan (Mn), 4 gr bor (B), 2 gr bakır (Cu), 16 g çinko (Zn) ve bitkilerin ihtiyacı kadar demir verilmiş olur. Verilen bu miktarların ilk yıl yaklaşık %25-30'u bitkiler tarafından kullanılabilir. Buna göre 2 ton çiftlik gübresi verilmesiyle yaklaşık 3 kg azot, 1.5 kg fosfor, 4 kg potasyum, 0.6 kg magnezyum ve 1 kg kalsiyum bitkiler tarafından kullanabilecek demektir. Bu miktarlar her bir besin elementi için sonraki bölümlerde tavsiye edilen toprağa uygulanacak dozlardan düşülmelidir. Ahır gübresi uygulanmasıyla ayrıca mikroelemet gübresi uygulamasına

gerek kalmaz, çünkü ahır gübresi doğrudan kaynak olduğu gibi bu elementlerin topraktaki yarayışlılığını arttırır.

12.3. Azot bakterileriyle tohumla aşılama yapmak yüksek verim ve gübre tasarrufu için çok önemlidir

Baklagil bitkileri; havanın serbest azotunu sadece baklagil bitkilerinin köklerinde bulunan yumrucuklarda (nodül) yaşayan *Rhizobium* bakterileri (azot bakterileri) aracılığı ile alabilen bitkilerdir. Bu bakteriler, gözle görülemeyen ancak mikroskopla görülebilen tek hücreli canlılardır. Köklerdeki yumrucukların içinde yaşarlar ve havanın serbest azotunu (havada %78 N₂ yani azot gazı bulunur) bağlayarak bitkiler için yararlı amonyum (NH₄⁺) formuna çevirerek kökünde yaşadıkları bitkilere verirler, bunun karşılığında bitkilerden kendi besinlerini sağlarlar yani ortak bir yaşam sürdürürler.

Bir baklagil bitkisi tohumu toprakta çimlendiğinde kökler isoflavonoid maddelerini salgılar ve topraktaki azot bakterileri ise lipo-chitooligosaccharide (LCO) ile cevap vererek bitki ile bakteri iletişimi ve anlaşması tamamlanarak azot bakterileri köklere girerler. Köklere azot bakterisi girdikten 3-4 hafta sonra kök üzerinde küçük yumrucuklar (nodozite veya nodül) belirmeye başlar ve sonraki dönemlerde bu yumrucuklar 3-5 mm büyüklüğüne ulaşırlar. Her baklagil bitkisinde en çok nodülasyon oluşturan bir ya da birden çok bakteri türü vardır. Bu nedenle her baklagil bitkisine özgü bakteri türü kültürüyle aşılama yapmak gerekir. Misal olarak soya için gerekli bakteri kültürü yerfıstığına uygulanırsa bir faydası olmaz. Yerfıstığında nodülasyon oluşturan bakteriler böğrölce gurubu bakteriler olup birçok baklagil bitki türünde nodülasyon oluşturmaktadır. Yerfıstığında *Bradyrhizobium* ve *Rhizobium* cinsi pek çok bakteri türü tarafından aşılama yapılabilmektedir. Yerfıstığı bakteri aşılamasında, ABD’de *Bradyrhizobium* bakterileri kullanılırken, Türkiye’de ise *Rhizobium trifolii* bakteri kültürü kullanılmaktadır.

Çiçeklenmeden itibaren topraktan sökülen yerfıstığı köklerinde bu yumrucuklar net bir şekilde görülebilir. Yerfıstığı, uygun şartlarda, köklerinde yaşayan *Rhizobium* bakterileri aracılığı ile 1 dekar alanda 20-30 kilo azot tutabilir. Bu miktar, yerfıstığının toplam azot ihtiyacının % 70-80’den fazlasını karşılayabilir. Yerfıstığı, bakteriler tarafından sağlanan azota, kimyasal gübrelerle verilen azottan daha iyi tepki vermektedir. Hasattan sonra toprakta kalan köklerdeki yumrucukların parçalanmasıyla daha sonra gelecek bitkilere de 1-3 kg/da kadar yararlı azot bırakılır.



Şekil 12.3.1. Daha önce hiç yerfıstığı ekilmemiş toprakta bakteri aşılamanın etkisi, sarı yapraklılar aşılama yapılmayan sıralardır

Özellikle ilk kez veya uzun bir aradan sonra yerfıstığı yetiştirilecek bir tarlada, azot bakterileri ya hiç veya yetersiz düzeyde bulunur. Böyle durumlarda ekilecek yerfıstığı tohumları uygun bir bakteri ile aşılanmalıdır. ABD’de uzun yıllar yapılan çalışmalar ortalamasına göre; ilk kez yerfıstığı ekilen topraklarda azot bakterileriyle aşılama ile (sıralara sıvı ve granüler formunda) verim %30 civarında artarken, daha önce yerfıstığı ekilen yerlerde ise %4 civarında artmıştır (Carrol vd., 2015). ABD’de yerfıstığı tarımı yapılan yerlerde 3-4 yıllık münavebe sonrasında her yerfıstığı ekiminde azot bakterisi aşılaması yapan çiftçilerin oranı %80 civarındadır. ABD’de ekim sırasında sıralara sıvı ve granül formunda bakteri uygulaması daha etkin bulunduğu için bu şekilde uygulanması daha yaygındır. Bu konuda ticari ürünler bulunmaktadır. Özellikle granül forumda uygulama ile sıcaklık, kuraklık ve pH gibi olumsuz şartlardan bakterilerin daha az etkilendiği ve tohuma uygulanan kimyevi ilaçlardan etkilenmediği belirtilmektedir. Türkiye’de sadece tohuma uygulanan bakteri kültürü mevcuttur. Bu ürün pahalı olmayıp her çiftçi rahatlıkla temin edebilir. Bu bakteri kültürleri, üzerinde nasıl uygulanacağı yazan küçük paketlerde satılır. Tarım ve Orman Bakanlığı’nın Ankara’da bulunan Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’nden telefonla bu ürünler temin edilebilir. Türkiye’de de sıvı ve granül forumda kültürlerin uygulanmasına geçilmelidir.

Tohuma bakteri kültürü aşılaması, bakteri kültürünün şekerli su karıştırılmış iç tohum üzerine serpilerek karıştırılması (100 kg iç tohuma 1 bardak şekerli su ve 1-1.5 kg bakteri kültürü hesabıyla) şeklinde olur. Aşılanmış tohumlar ekilirken tohuma ya da tohum yatağına kimyevi ilaç kullanımında çok dikkatli olunmalıdır. En çok böcek ilaçlarının (insektisit), ikinci olarak mantar ilaçlarının (fungusit) ve üçüncü olarak ot ilaçlarının (herbisit) azot bakterilerine en çok zararı görülür. ABD’de yapılan bir çalışmada sıraya uygulanan bakteri kültürü üzerine imidochloprid etkili insektisit ve azorystrobin, tebucanozole etkili mantar ilaçlarının ve mikro element gübrelemesinin zararlı bir etkisi görülmemiş sadece puroclostrobin etkili fungusitin zararlı etkisi görülmüştür (Smith vd., 2006). Aşılama işlemleri gölge bir yerde yapılmalıdır, bakteriler güneşe maruz bırakılmamalıdır. Aşılanmış tohumlar bekletmeden nemli toprağa ekilmeli, tohumları örten toprak kuru ve yüzlek olmamalıdır. Ekim öncesi tabandan başlangıç azotlu gübre uygulamasında

uygulanacak saf azot miktarı dakara 3 kiloyu geçmemelidir. Aksi taktirde, bitkiler topraktaki azota yönelerek bakterileri köklerine çekecek kimyasal madde üretmekten büyük ölçüde vazgeçerler ve böylece nodülasyon az olur. ABD’de yapılan araştırmalara göre, başlangıç azotu uygulamasının etkisi değişiktir. Bazen etkisiz ve bazen de tohumla temas ettiğinden dolayı zararlı olabilir. Bu nedenle tabandan verilen başlangıç azotunun tohumla temas edecek şekilde banda verilmesi uygun değildir.

Eğer tohuma bakteri kültürü aşılama olanağı yoksa bir yıl öncesinden bakteri aşıları tohumlarla yerfıstığı ekilmiş tarlanın toprağından (azot bakterilerince bulaşık) alınarak hafif şekerli su ile nemlendirilmiş tohumların üzerine serpilebilir ve böylece bakterili toprakla tohum bulaştırılmış olur. Bir kez bakteri aşılması yapılan yerlerde topraklar bu bakterilerce bulaşmış olur ve daha sonraki yıllarda tekrar aşılama yapmaya gerek kalmayabilir. Ancak, aşılama yapıp ekildikten sonra en az 4 yıl yerfıstığı tarımına ara verilirse tekrar aşılama yapmak gerekir (Şekil 12.3.1). ABD’de Georgia ayaletinde yapılan araştırmalar sonucunda, daha önce hiç yerfıstığı ekimi yapılmamış yerlerde aşılama ile yaklaşık 150 kg/da kadar verim artışı sağlandığı rapor edilmiştir. 2-3 yıllık münavebelerle devamlı yerfıstığı ekilen yerlerde bile aşılama ile 20 kg/da verim artışı sağlanmıştır.

Toprak sıcaklığının 35 C°’yi geçmesi (özellikle GAP bölgesinde), kuraklık, drenaj yetersizliği nedeniyle uzun süre toprağı su tutması, toprağı sıkışması nedeniyle havalanamaması, toprak tuzluluğı, toprakta fosfor ve molibden gibi besin elementleri noksanlığı ve yüksek ve düşük toprak asitliği (pH’nın 8’in üzerinde ya da 5.5’un altında olması) gibi değişik olumsuz şartların bulunduğu yerlerde bakterilerin etkinliği büyük ölçüde azalmaktadır. Böyle yerlerde her yıl bakteri aşılması tavsiye edilmektedir.

Çiçeklenme döneminden itibaren kürekle sökülen (elle çekilen değil) bitki köklerinde özellikle ana kök etrafında yeterli miktarda ve iri (>3 mm) yumruların olup olmadığı kontrol edilmelidir (Şekil 12.3.2). Ana kökte 15 civarında iri yumru varsa iyi, 10’dan az ise şüpheli ve 5’den az ise fakir azot bağlaması var demektir. Şayet, tüm köke yayılan küçük yumrucuklar varsa, bulaşmanın olduğu ancak azot bağlamanın az olduğu anlaşılır. Yumrularda bakterilerin etkinliği, yumrular kesilip iç rengine bakılarak da anlaşılabilir. Şayet yumru iç rengi pembe ile kırmızı arasında ise iyi çalıştığı, yeşil ise uzun süredir çalışmadığı, beyaz ise çok genç ve kahverengi ise çok yaşlı olduğu anlaşılır (Şekil 12.3.3). Yumrularda bakteri etkinliğinin az olduğu anlaşılırsa ve bitki yapraklarında sararma varsa 6-8 kg/da saf azot hesabıyla üst gübre ekimden 60 gün sonrasına kadar uygulanmalıdır.



Şekil 12.3.2. Yerfıstığı kökünde azot bakterilerince yumru oluşumu (nodülasyon), solda çok iyi ve sağda fakir nodülasyon



Şekil 12.3.3. kırmızı iç rengine sahip iyi çalışan bir yumru

12.4. Azot (N)

Yerfıstığının en çok ihtiyaç duyduğu besindir. Azot, bitkilerin hızlı ve sağlıklı gelişimi için özellikle büyümenin ilk devrelerinde en önemli elementtir. Topraktaki azot diğer besin elementlerinden farklı olarak çabuk kaybolur ve hemen hemen toprakta hiç birikmez. Bunun nedeni, toprakta suyla çabuk yıkanması, gaz haline (amonyak) dönüşerek havaya karışması ve bitkiler tarafından daha çok tüketilmesidir. Bu nedenle, diğer besinlere göre azotlu gübrenin az ya da çok her yıl mutlaka uygulanması gerekir. Ayrıca, diğer besin elementlerinden farklı olarak, toprağın kendi yapısında azot bulunmaz. Doğal olarak topraktaki azot kaynağı organik maddedir,

yani toprakta kalan bitkisel ve hayvansal atıklardır. Organik maddenin parçalanmasıyla yarıyışlı azot ortaya çıkar. Ancak, ülkemiz topraklarının büyük çoğunluğu organik maddece fakirdir ve genellikle %1-3 oranında organik maddeye sahiptir. Topraktaki organik madde içeriğinin %3'ün üzerindeki her bir birim artışında dekara verilecek saf azot 1 kg düşülmelidir.



Azot bakterilerince aşılama yapılan veya bu bakterilerce bulaşık topraklarda, bakteriler köke bulaşıp havanın azotunu bağlayıncaya kadar (çimlenmeden 4-5 hafta sonrasına kadar) bitkinin azot ihtiyacının karşılanması için, ekimle birlikte taban gübresi olarak en fazla 3 kg/da saf azot verilmesi gerekir. Daha fazla azot verilirse, bakterilerin yumrucuk oluşturarak azot bağlaması azalır çünkü bitkiler topraktaki mevcut azota yönelerek bakterileri teşvik eden kimyasal madde üretmekten vazgeçerler. Toprakta bakterilerin çalışmasını engelleyecek olumsuz şartlar yoksa daha sonra hiç azotlu gübre vermeye gerek kalmaz. Bakteri aşılması yapılmamış ve toprak azot bağlayan bakterilerce bulaşık değilse, taban gübresi olarak verilen azota ilave olarak 15 kg/da civarında saf azot üst gübre olarak uygulanmalıdır. Aşılama yapıldığı veya toprak bulaşık olduğu halde bakterilerin yeterince çalışmadıkları anlaşılırsa, bakterilerin çalışma performansına göre 10-12 kg/da civarında saf azot üst gübre olarak verilmelidir. Üst gübre olarak Amonyum Sülfat gübresi kullanımı daha etkili olarak bulunmuştur. Üst gübre olarak verilecek miktarlar, 1. sudan önce tamamı veya 1. ve 2. sudan önce bölünerek verilmelidir. Pratikte azotlu ticari gübre uygulamalarının farklı şartlara göre nasıl yapılacağı 12.11. nolu bölümde açıklanmıştır.

Topraktaki azot noksanlığı bitkilerde hemen etkisini gösterir. Azot noksanlığında, bitkilerde bodurlaşma, özellikle yaşlı yapraklarda sararama veya sarımtırak yeşil görünüm, ileri aşamada ise alt ya da yaşlı yapraklarda kurumalar ve sonuçta büyük verim ve kalite kayıpları ortaya çıkar (Şekil 12.4). Fazla azot uygulaması yerfıstığının koyu yeşil kalmasına, bitkilerin hızla büyümesine ve fazla çiçek açmayan ve meyve vermeyen çok dallı gevşek dokulu bir bitki olmasına sebep olur. Ekimden 4 hafta sonra yaprak analizindeki azot oranı % 3.5-4.5'un altına düştüğünde eksiklik belirtileri görülmeye başlar.

12.5. Fosfor (P)

Fosfor, bitki gelişimi, özellikle kök gelişimi, verim ve kalite açısından önemli bir besin elementidir. Yerfıstığı çok güçlü kök yapısıyla mevcut ya da önceki üründen kalıntı fosfordan çok iyi yararlanabilmektedir. Yerfıstığı tarafından maksimum fosfor alımı çiçeklenme döneminde başlar. Toprakta alınan toplam fosforun % 65'i meyve ile tarladan uzaklaştırılır. Yerfıstığı köklerinde yaşayan ve toprakta doğal olarak bulunan mikoriza mantarlarıyla (VAM), topraktaki mevcut fosfordan en iyi şekilde istifade edilebilir. Bu fungusların iyi çalıştığı yerlerde dekara 3 kg saf fosfor (P formunda) uygulamasının yeterli olduğu, bir araştırma sonucunda ortaya konmuştur. Yerfıstığında, topraktan hiç fosfor gelmediği farz edildiğinde, tamamı ekim öncesi olmak üzere dekara yaklaşık 10-12 kg saf fosfor (P_2O_5) uygulanmalıdır. Fosforun topraktaki yıkanması azdır, bu nedenle fosforlu gübre uygulanan yerlerdeki topraklarda zamanla fosfor birikimi olabilir. Toprak analiz sonucunda böyle yerlerde fosfor birikimi olduğu anlaşılırsa, verilecek fosfor miktarından topraktaki yarıyışlı miktar düşülmelidir. Yeterli miktarda fosfor birikimi olduğu anlaşılırsa, ilave fosforlu gübre verilmemelidir, aksi halde başta çinko olmak üzere diğer besinlerin alımı engellenir. Kısaca her yıl devamlı ve yüksek dozlarda fosfor gübrelemesinden kaçınılmalıdır. Üst üste fosforlu gübre uygulanan yerlerde toprak analizi yapılmamışsa, toprakta bir miktar fosfor birikimi olduğu farz edilerek, dekara 5-6 kg civarında fosfor (P_2O_5) uygulanması tavsiye edilir. Pratikte fosforlu ticari gübre uygulamalarının farklı şartlara göre nasıl yapılacağı 12.11. nolu bölümde açıklanmıştır.



Şekil 12.5. Yerfıstığında sarı lekelenmeler ve kıvrılmalar şeklinde görülen fosfor noksanlığı

Fosfor noksanlığı yerfıstığının yaprak ve meyvelerinin küçük kalmasına, yapraklardaki açık lekelenmelerin giderek sararmasına ve nihayetinde yaprak kısımlarının ölümüne yol açar. Aşırı noksanlıkta bitkiler %75-80 oranında bodurlaşır, yapralar küçülür ve gövdeler morarır (Şekil 12.5). Yaprak analizinde sınır değeri %0.2-0.5'dir. Toprak analizinde ise 40 ppm (10 kg/da)'den daha az yarıyışlı fosfor (P) varsa eksiklik var demektir.

12.6. Potasyum (K)

Potasyum, yerfıstığının azottan sonra en fazla kaldırdığı elementtir. Toprakta kaldırılan potasyumun sadece %20-30'u meyvelerle tarladan uzaklaştırılır. Potasyum bitki gelişimi, verim, kalite için çok önemlidir. Ayrıca, hastalıklara, zararlılara ve kuraklığa dayanıklılığı artırır.

Yerfıstığında, topraktan hiç potasyum gelmediği farz edildiğinde, tamamı ekim öncesi olmak üzere dekara 13 kg saf potasyum (K_2O) uygulanmalıdır. Ülkemiz toprakları genel olarak potasyumca zengindir (genellikle dekarda 80 ile 200 kilo yarıyışlı potasyum içerir) ve genelde potasyumlu gübre vermeye gerek yoktur. Ayrıca yerfıstığı, topraktaki ve kendinden önceki bitkiye

verilen potasyumu en iyi şekilde değerlendirir. Ancak, nadiren de olsa çok kumlu bazı yerlerde fazla yıkanma ile birlikte potasyum noksanlığı ortaya çıkabilir. Böyle yerlerde toprak analizi ile potasyum noksanlığı tespit edilmişse potasyum gübrelemesi yapılmalıdır. Her ne kadar toprakta potasyum yüksek olsa bile, ekim öncesi taban gübrelemesinde 15-15-15 gibi potasyum içeren gübrelerin kullanılmayla azot ve fosforun yanı sıra bir miktar potasyumun verilmesi kalitenin artırılması için tavsiye edilir. Pratikte potasyumlu ticari gübre uygulamalarının farklı şartlara göre nasıl yapılacağı 12.11. nolu bölümde açıklanmıştır.

Eksikliğinde yaşlı yapraklarda yaprak kenarlarında önce portakal renginde sarma ve sonrasında yanıklar meydana gelir. İleri aşamalarda dal uçlarına yakın gövde kısımlarında önce kırmızı sonra kahverengi bir renk görülür ve bunu dokuların ölmesi takip eder (Şekil 12.6). Yaprak analizinde %1.7-3'den ve toprak analizinde ise 200 ppm'den daha az potasyum (K) varsa noksanlığı görülebilir. Toprakta fazla potasyum bulunması kalsiyum alımını engellediği için gereğinden fazla potasyum uygulanmamalıdır.

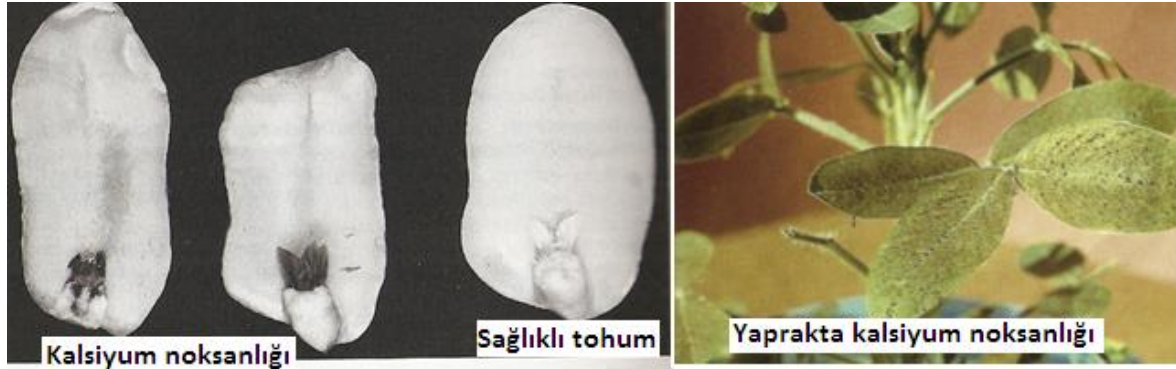


12.7. Kalsiyum (Ca)

Bitki gelişimi, verim, kalite ve streslere dayanıklılık açısından önemli bir elementtir. Kalsiyum, yerfıstığının azot ve potasyumdan sonra en fazla kaldırdığı elementtir. Yerfıstığı, tane gelişimi ve kalite açısından, toprağın ilk 5-10 cm'lik kısmında, diğer bitkilere göre daha çok kalsiyuma ihtiyaç duyar. *Pythium* gibi hastalıklara direnci artırır ve ayrıca aflatoksin riskini azaltır. Kireçli (kalsiyumca zengin) topraklarda yetişen yerfıstıklarının içleri dolgun, kapsülleri açık ve parlak renkli, iç oranları yüksek olur. İri taneli çeşitler daha çok kalsiyuma ihtiyaç duyarlar. Tohumluk üretiminde özellikle çimlenme için kalsiyum çok önemlidir. Yerfıstığı bitkileri gereksinim duydukları kalsiyumun yaklaşık %70'ini ginoforları ve meyveleri ile doğrudan topraktan alır. Bu nedenle ginefor ve meyvelerin bulunduğu 20 cm'e kadar olan toprak deriliğinde kalsiyum yeterince bulunmalıdır. Köklerle alınan kalsiyum, ginefor ve kapsüllere taşınmaz. Kalsiyum, topraktaki suda çözünerek meyve ve gineforlar tarafından alındığı için kuru topraklarda alımı azalır ve dolayısıyla toprağın nemli olması kalsiyum alımı için önemlidir. Topraktan kaldırılan toplam kalsiyumun sadece %10-14'ü kapsüllerde depolanır.

Genellikle topraklarımızın kireci yüksek (kalsiyumca zengin) olduğu için kalsiyum gübrelemesine gerek yoktur. Nadiren de olsa fazla sulanan kumlu topraklarda kalsiyumun tutulumu düşük olduğundan noksanlığı ortaya çıkabilir. Ayrıca, başta potasyum olmak üzere diğer bazı elementlerin çok yüksek olması durumunda da kalsiyum alımı engellenebilir. Aşırı sulamalar sonucu toprakta kirecin yıkıldığı yerlerde, toprak asitliği (pH) özellikle 5.9'un altında ise (ülkemizde nadiren ortaya çıkabilir) 3-5 yılda bir defa olmak üzere sonbaharda ya da ekimden en az 1 ay önce olmak üzere dekara 30-50 kilo sönmüş kireç (kalsiyum hidroksit), sönmemiş kireç

(kalsiyum oksit) veya kireçtaşı (kalsiyum karbonat) tarlaya serpilir ve toprakla karıştırılır ise, hem toprak asitliği düşürülmüş hem de kalsiyum gübrelemesi yapılmış olunur. Kireç yerine dolomit uygulanırsa kalsiyumun yanında magnezyum da toprağa uygulanmış olunur. Kalsiyum gübrelemesi için en pratik, etkili ve ucuz yol, yaklaşık 45 kg/da dozunda Jips'in ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) (piyasada bulunabilir) çiçeklenme döneminde sıra aralarına band şeklinde (özellikle ginefor bölgesine) toprağa karıştırılması ve sulama yapılmasıdır. Ülkemizde yapılan bir çalışmada, toprakta kalsiyum yüksek olsa bile sulamalar sonucunda kök bölgesindeki kalsiyum aşağı doğru yıkanabileceğinden, Jips uygulamasıyla özellikle iri taneli çeşitlerde verim ve kalitenin arttığı bildirilmiştir (Kadiroglu ve ark., 2011). Üstten azot gübrelemesi yapılması gerekiyorsa, kalsiyumlu amonyum nitrat gübresi tercih edilirse kalsiyum da uygulanmış olur.



Şekil 12.7.1. Yerfıstığı tohumu ve yaprağında kalsiyum noksanlığı

Şekil 12.7.1 ve 12.7.2'de görüldüğü gibi kalsiyum noksanlığı, bitkide bodurluğa ve dal uçlarındaki yaprak şekillerinin bozulmasına, rozetleşmeye ve yaprak damarları arasında lekelerin meydana gelmesine sebep olur. Ana gövdede yer yer çatlamlar olur, meyveler cılız kalır, boş meyve oluşumu artar, tohumların çimlenme oranı düşer. Tarlada kalsiyum noksanlığı belirtileri pratikte nadiren görülür. Tohumdaki en önemli belirtisi tohum içindeki bitki taslağının kararmasıdır (black heart). Yaprak analizinde %0.5-2'den ve toprak analizinde ise 1440 ppm'den daha az kalsiyum (Ca) varsa noksanlığı görülebilir. Toprakta yarıyıllık kalsiyum 50 kg/da'nın altında ve kalsiyum/potasyum oranı 3'ün altında ise toprağın kalsiyumca noksan olduğu kabul edilir.



Şekil 12.7.2. Kalsiyum noksanlığı nedeniyle boş kapsül oluşumu

12.8. Mağnezyum (Mg)

Mağnezyum, yerfıstığı gelişimi için gerekli besin maddesidir. Bitkilerdeki en önemli işlevi, yaprağa yeşil rengini veren klorofilin merkezinde bulunmasıdır. Yerfıstığı, diğer ürünlere göre mağnezyum noksanlığına çok daha az hassastır. Yerfıstığı tarlalarında mağnezyum noksanlığı belirtileri görülmez. Soya ve mısır bitkilerinin mağnezyum gübrelemesine olumlu cevap verdiği yerlerde bile yerfıstığında bir değişim olmaz. Mekanizmaları farklı olsa da tıpkı fosfor alımında olduğu gibi, topraktan mağnezyumun alımında yerfıstığının kabiliyeti yüksektir.



Şekil 12.8. Yerfıstığında sararma ve kahverengi yanıklıklar şeklindeki mağnezyum noksanlığı

Yurdumuz topraklarında yeterli miktarda mağnezyum bulunmaktadır. Literatürlerde mağnezyum gübrelemesiyle yerfıstığı veriminin arttığına dair hemen hemen hiç bilgi yoktur. Çok kumlu topraklarda ve/veya yüksek potasyumlu yerlerde nadiren de olsa noksanlığı ortaya çıkması muhtemeldir. Araştırmalar sonucunda tespit edilen noksanlık durumunda; önce yaprak kenarlarından başlayıp orta damara doğru ilerleyen sararma ve bu sararmayı takip eden portakal rengi ve nihayetinde nekrozlar şeklinde yaprağın ölümü takip eder. Yaprığın alt yüzünde yaprak damarları genellikle kahverengileşir. Noksanlık belirtileri genellikle bitkinin orta kısmındaki yapraklarda ortaya çıkar, genç ve yaşlı yapraklar normal görünümündedir (Şekil 12.8). Kalsiyum bahsinde belirtildiği gibi, dolomit uygulanmasıyla hem kireç dolayısıyla kalsiyum ve hem de mağnezyum uygulanmış olunur. Yüksek pH'ya sahip kireçli topraklarda dolomit yerine diğer ticari mağnezyumlu gübreler uygulanmalıdır. Dekara 3-4 kg Mağnezyum Sülfat ($MgSO_4$) gübresinin (%27 MgO) 3-4 yılda bir uygulanması, noksanlık görülmesi durumunda yeterli olur. Yaprak analizinde %0.3-0.8'den ve toprak analizinde ise 117 ppm'den daha az mağnezyum varsa noksanlığı görülebilir.

12.9. Kükürt (S)

Bitki büyümesi için gerekli olan elementlerden biridir. Bitkilerde amino asitlerin ve uçucu yağların bileşiminde yer alırlar ve yağ oluşumunda önemli etkileri vardır. Gübre olarak üzerinde durulmayışının nedeni topraklarda yeterince bulunması, havadan toprağa geçebilmesi, havadaki kükürttten bitkilerin doğrudan yararlanabilmeleri ve kullanılan gübrelerde dolgu maddesi olarak fazlasıyla kükürt bulunmasından kaynaklanmaktadır. Kükürt eksikliğini gösteren alanlara rastlanılmamıştır. Kumlu ve fazla sulanan topraklarda noksanlık belirtileri ortaya çıkabilir. Kalsiyum gübrelemesi için önerilen jips ve azotlu gübre olarak uygulanan amonyum sülfat ile birlikte kükürt de verilmiş olunur. Araştırma amaçlı elde edilen kükürt noksanlığı belirtisi, genç yapraklarda sararma ve yaşlı yapraklarda koyu yeşil şeklindedir (Şekil 12.9). Yaprak analizindeki sınır değerleri %0.2-0.35'dir.



12.10. İz Elementleri (mikro elementler)

İz elementleri, bitkiler için gerekli olan ancak azot, fosfor, potasyum gibi önceki bölümde belirtilen makro elementlere göre çok az miktarda topraktan kaldırılan besin elementleridir. Toprak yapısında çok miktarda bulunmalarına rağmen, topraklarımızın ekserisinin yüksek kireçli olmasından dolayı pH değeri yüksek (pH 8'den fazla) olduğu için topraktaki yararlılıkları çok azalmaktadır. Mikro element noksanlığında, mikroelement gübrelemesinden ziyade toprak pH'sını düşürmeye çalışmak daha etkilidir. Aksi halde, verilen mikro elementler tekrar yararlısız hale dönüşürler. Toprak pH'sını düşürmek için (asitliğini arttırmak için) azotlu gübrelemede asidik karakterli Amonyum Sülfat gibi gübrelerin kullanılması, toprak asitliğini arttırıcı toz kükürt uygulanması (dekara 50 kilo civarında), mümkünse toprağa çiftlik gübresi veya yeşil gübre gibi organik gübrelerin verilmesi tavsiye edilir. Kumsal topraklarda sulama ile birlikte besin elementleri yıkanabilmektedir, bu tip yerlerde en fazla noksanlığı ortaya çıkan mikro elementler Mangan ve Bor'dur. İz elementleri gübrelemesinde kileyt (chelate) denilen sentetik organik bileşikli gübrelerin kullanımı daha etkili olmaktadır. Daha hızlı sonuç almak için mikroelement gübreleri suda eritilerek yapraklara püskürtme şeklinde de uygulanabilir. İz elementlerin yapraklardan uygulanmasında, uygulama kolaylığı bakımından diğer kimyasallarla (insektisit, fungusit, herbisit gibi) karıştırılarak uygulanabilir. Aşağıda her bir mikro element için uygulanması gereken gübreler ayrı ayrı verilmiştir. Pratikte birden çok mikro element içeren gübreler ya da mikro element içerikli makro element gübreleri mevcuttur. Bu tip daha gelişmiş gübrelerin etiketlerindeki dozlara göre uygulanması daha ekonomik ve pratiktir. Topraktaki mikro elementlerin noksanlık ve fazlalık sınırları arasındaki farklar çok düşüktür. Fazlalık durumunda toksik etkiler görülebileceği için mikro element gübrelemesi yapılacaksa çok dikkatli olunmalıdır.

12.10.1. Demir (Fe)

Bitki gelişiminin yanında köklerdeki nodüllerde yaşayan azot bakterilerinin gelişimi için de demir önemlidir. Özellikle yüksek kireçli pH'sı yüksek (pH 8'den fazla) topraklarda demir noksanlığı yaygın olarak ortaya çıkabilir. Ayrıca, fazla sulanan ve suyun göllendiği (geçici bile olsa) daha ağır yapılı toprağa sahip yerlerde topraktaki demirin yararlısız forma dönüşmesinden dolayı aşırı noksanlık belirtileri ortaya çıkar. Noksanlığında genellikle genç yapraklarda yaprak damarları yeşil kalırken damar aralarında sararmalar ortaya çıkar, ileri aşamada sararma daha da artar ve hatta yaprakçıklar tamamen rengini kaybederek beyazlaşır (Şekil 12.10.1). Pratikte demir noksanlığı belirtileri genelde gelişmenin sonlarına doğru (ağustos ve eylül gibi) sulama suyunu biraz daha fazla tutan yerlerde ortaya çıkmaktadır. Bazı çeşitlerin (en yaygın ekilen NC-7 gibi) demir noksanlığına olan duyarlılıkları daha belirgindir. Bu nedenle demir noksanlığına dayanıklı çeşitlerin ekilmesi çok daha etkilidir.



Şekil 12.10.1. Yerfıstığında genç yapraklarda demir noksanlığı

Demir noksanlığını gidermek için; %19-23 saf demir içeren Demir Sülfat ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$) gübresinden ekim öncesi toprağa 1 kg/da hesabıyla band şeklinde verilebilir. Kireçli topraklarda FeEDTA-OH kileyti (%5-14 saf demir) ekim öncesi toprağa dekara 0.5-1 kilo dozunda uygulanması topraktaki yararlılık bakımından Demir Sülfata göre daha etkilidir.

100 lt suda 0.5 kg demir sülfat veya demir kileytin eritilmesiyle hazırlanacak % 0.5'lik çözeltiler 10 gün ara ile birkaç kez yapraklara püskürtme şeklinde uygulanırsa daha hızlı ve ekonomik sonuç alınabilir. Yapraktan demir alımını arttırmak için çözeltiliye % 0.2 oranında (100 lt çözeltiliye 200 gram üre) üre ilave edilmesi tavsiye edilir. Yaprak analizinde 50-250 ppm ve toprak analizinde ise 4.5 ppm'den daha az demir varsa noksanlığı görülebilir.

12.10.2. Bor (B)

Dane oluşumu sırasında bor ihtiyacı daha fazladır. Kalsiyum gibi, ihtiyaç duyulan bor'un çoğu köklerden ziyade meyve ve ginefor tarafından doğrudan topraktan alınır. Kumlu topraklarda sulamalar sonucunda yıkanma ile birlikte ve ayrıca kireci yüksek topraklarda bor noksanlığı ortaya çıkabilir. Bor noksanlığında verim kaybından ziyade kalite kaybı olur. Bor eksikliğinde yapraklarda belirti oluşmadan önce tohumlarda belirtiler ortaya çıkar. Tohumda görülen belirtisi, literatürde 'hollow heart' denilen tohum içi kahverengi renk değişimleri ve tohumdaki embriyonun koyulaşması şeklindedir. Bitkide ise cüceleşme, rozetleşmeler, boğum aralarında koyu renkler, yapraklarda sarı-yeşil mozaikleşmeler, dallar ve meyve kabuğunda deformasyonlar ve çatlamalar görülebilir (Şekil 12.10.2).

Bor gübresi yapılacaksa dekara en fazla 50 g civarında saf bor verilmelidir. Dekara 300-400 g civarında Boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) gübresi (%11 saf bor) topraktan verilerek bu ihtiyaç karşılanabilir. Dekara saf olarak 50 g civarındaki saf bor vermek için, 0.2-0.3 kg/da dozunda borik asit çözeltisi uygun miktardaki suda eritilerek yaprakdan da verilebilir. Yaprak uygulaması 2-4 hafta aralıklarla ağustos ortasına kadar bölünerek verilirse daha uygundur. Hastalıklara karşı yaprak ilaçlaması sırasında da borlu gübreler ilaç çözeltisine karıştırılarak aynı anda verilebilir. Bor, yaprak uygulamalarında mangan, kükürt, bakır hidroksit içeren bileşiklerle birlikte uygulanmamalıdır. Toksik etkisi çok çabuk ortaya çıktığı için tavsiye edilen dozun üzerinde bor kesinlikle verilmemelidir. Toksik etkisi görülme bile fazla bor dozunda önemli verim kayıpları olabilir. Bor fazlalığında yaprak uçlarında ve kenarlarında önce sararma ve sonra kurumalar ve ileri aşamada bitkinin tamamen ölümü şeklinde toksik etkiler ortaya çıkar. Bu nedenle bor uygularken çok dikkatli olunmalıdır. Taraktörle bor uygularken tarla sonlarında zamanında gübrelemenin kesilmemesinden dolayı üst üste bor uygulamasından kaynaklı toksisite olabilir. Yaprak analizinde 20-60 ppm ve toprak analizinde ise 1 ppm'den daha az bor varsa noksanlığı görülebilir.



12.10.3. Çinko (Zn)

Türkiye topraklarında yüksek kireçten dolayı çinko noksanlığı çok yaygındır. Bu nedenle başta tahıllar olmak üzere çinko noksanlığı ile ilgili ülkemizde pekçok araştırma yapılmıştır. Çinko noksanlığı gözle görülebilecek şekilde belli ettiği gibi, belli etmeden gizli olarak da meydana gelebilir. Aşırı çinko noksanlıklarında bitkilerin sürgün kısımlarında sararmalar, boğum aralarının kısalması sonucu yapraklarda yığılmalar (rozetleşme), yaprak orta damarı civarında kahverengi yanıklıklar ortaya çıkar (Şekil 12.10.3). Gizli noksanlıkta bitkilerin dış görünüşlerinde farklılaşma olmaz ancak tohumlar yeterince çinko içermediklerinden dolgun olmayan tohum oranları artar ve tohumların besin değeri azalır.



Çinko noksanlığını gidermek için 2-3 yılda bir dekara 0.5-2 kg çinko sülfat ($ZnSO_4$) gübresi (%35 saf çinko) ekim öncesi atılırsa çinko noksanlığı düzeltilebilir. Ayrıca ekim öncesi 15-15-15-1 gibi ülkemizde piyasada mevcut çinko içeren taban gübrelerin kullanılması daha ekonomik ve pratiktir. Çinkolu gübreler, ekim sırasında tohuma yakın banda verilmemelidir.

Yaprak analizinde 20-60 ppm ve toprak analizinde ise 0.5 ppm'den daha az çinko varsa noksanlığı görülebilir. Çinkolu metallerin kullanıldığı yerlerin yakınlarında çinko fazlalığından dolayı toksisite de görülebilir. Çinkonun topraktan yıkanması çok zor olduğundan dolayı gereğinden fazla çinko vermemeye dikkat edilmelidir. Aksi halde toprakta çinko birikimi olur ve toksik etkiler ortaya çıkabilir.

12.10.4. Mangan (Mn)

Bitkiler, öteki mikroelementlere göre daha fazla mangan içerirler. Aşırı kireçli ve sulamayla birlikte çabuk yıkanan kumlu topraklarda mangan noksanlığı ortaya çıkabilir. Demir ve çinko noksanlığına benzer şekilde, tipik mangan noksanlığı belirtileri genç yapraklarda damarlar arası sararma, yaprak kenarlarında karakteristik kahverengi lekeler şeklindedir (Şekil 12.10.4). ABD’de toprak pH’sı 7’nin üzerinde olan yerlerde genç yapraklarda sararma şeklinde en fazla ortaya çıkan mikro elementtir. Ülkemizde de genç yapraklarda görülen sararmaların bir nedeni demirden sonra mangan olabilir.



Şekil 12.10.4. Yerrfistığında mangan noksanlığı

Yapraktan mangan uygulaması topraktan uygulamaya göre daha etkili ve ekonomiktir. Noksanlık durumunda toplam 114 g/da’dan daha az olmayacak dozda saf mangan uygun miktardaki suda eritildikten sonra yapraktan uygulanmalıdır. Toplam 450 g/da civarında Mangan Sülfat ($MnSO_4$) gübresi (%26-28 saf mangan) veya içeriğine göre 114 g/da saf mangani sağlayacak diğer ticari yaprak gübrelere yapraklardan 1-3 kez 15 Haziran-15 Ağustos arasında uygulanmalıdır. Fungusit ve herbisitler gibi diğer yaprak uygulamalarıyla karıştırılarak uygulanabilir. Yaprak analizinde 20-350 ppm ve toprak analizinde ise 3 ppm’den daha az mangan varsa noksanlığı görülebilir.

12.10.5. Bakır (Cu)

Bitkilerin bakır içerikleri demir, mangan ve çinko içeriklerine göre daha azdır. Özellikle yeni krizma yapılmış (derin bir şekilde alt üst edilmiş ya da dolgu yapılmış) topraklarda ve çabuk yıkanan kumlu topraklarda nadiren bakır noksanlığı ortaya çıkabilir. Bakır noksanlığında genç yapraklarda rozetleşme ve bitkide bodurlaşma meydana gelir. Yapraklarda damarlar arası sararmalar, bronzlaşmalar, lekelenmeler, kıvrılmalar, yaprak uçlarında sararma ve yanıklıklar şeklinde ortaya çıkabilir (Şekil 12.10.5).



Şekil 12.10.5. Yarfıstığında yapraklarda sararma ve yaprak uçlarında yanma şeklinde ortaya çıkan bakır noksanlığı belirtileri

Noksanlık durumlarında 0.5-1.5 kg/da Bakır Sülfat (CuSO_4) gübresi (%25 saf bakır) topraktan uygulanabilir. Bakır kileytleri (Na_2CuEDTA) (%13 saf bakır) 0.1-0.4 kg/da dozlarında toprak ve yapraktan uygulanabilir. Ayrıca bakırlı fungusit (mantar ilaçları) uygulaması durumunda da yeterince bakır uygulaması yapıldığı için ayrıca bakırlı gübrelemeye gerek kalmaz. Yaprak analizinde 5-20 ppm ve toprak analizinde ise 0.2 ppm'den daha az mangan varsa noksanlığı görülebilir.

12.11. Ticari Gübrelere Göre Yarfıstığı Gübreleme Proğramı

Pratikte yarfıstığında fazla gübrelemeye gerek yoktur, hatta yarfıstığı topraktaki mevcut besinlerden çok iyi yararlandığı için duruma göre hiç gübre uygulamaya bile gerek kalmayabilir. Genel olarak yıllardır yarfıstığı yetiştirilen yerlerde topraklar azot bakterilerince bulaşıktır ve bu nedenle bitkiler kendi azot ihtiyaçlarının tamamına yakınına karşılarlar. Fosfor bakımından bir önceki yıllarda uygulanan fosforlu gübrelere dolaylı belli oranda birikim olabilir. Topraklarımız doğal olarak potasyum, kalsiyum ve mağnezyum gibi diğer besinlerce zengin olduğu için genelde bu elementlerin gübre olarak verilmesine gerek yoktur. Nadiren de olsa, bunlardan noksanlığı ortaya çıkanlar olursa bunlara göre gübreleme proğramı yapılmalıdır.

Verilecek ticari gübrenin miktarı verilecek saf gübre miktarına ve ticari gübrenin cinsine göre değişir. Ticari gübrenin cinsi ise, kompoze gübre olup olmaması, taban ya da üst gübre olup olmamasına, çiftçinin durumuna ve piyasadaki satış durumuna göre değişir. Nitratlı gübreler tabandan uygulanmamalıdır. Verilecek ticari gübre miktarı, verilecek saf gübre miktarının ticari gübrenin yüzde içeriğine göre orantılı yoluyla dönüştürölerek hesaplanır. Misal olarak, 10 kg/da saf azot vermek için ne kadar Üre (%46 N) vermeliyiz?

100 kg Üre'de 46 kg azot varsa,
ne kadar Üre'de 10 kg azot vardır?
 $100 \times 10 / 46 = \text{yaklaşık } 22 \text{ kg Üre vermeliyiz.}$

Yerfıstığında aşığıdaki şartlara göre dekar başına klasik gübrelerle farklı gübreleme programı oluşturulabilir. Şayet daha gelişmiş (topraktaki yararışlılığı daha fazla, birden çok makro ve mikro element içeren gibi) ticari gübreler uygulanacaksa, verilecek miktarlar bu gübrelerin içeriklerine göre değışecektir.

1. Azot bakterilerince bulaşık yerlerde: Dekara 20 kg civarında Diamonyum Fosfat (DAP) (18-46-0) gübresinin ekim öncesi uygulanması en pratik yoldur. Böylece dekar saf olarak 3.6 kg azot ve 9 kg fosfor uygulanmış olur. Bu miktarlar bitkinin tüm azot ve fosfor ihtiyacını karşılamaya yeter. Genel olarak başka bir gübrelemeye gerek kalmaz.

Şayet, toprak analizinde fazlasıyla fosfor birikiminin olduğu anlaşılırsa ki böyle bir durumla sıkça karşılaşılabilir, ekim öncesi sadece 15 kg civarında Amonyum Sülfat uygulanması yeterlidir. Amonyum Sülfat, azotlu gübre olarak çabuk yıkanmaması ve toprak asitliğini düşürmesi bakımından iyi bir taban gübresidir.

Şayet toprakta belli oranda fosfor birikimi varsa çıkan miktar uygulanacak toplam fosfor miktarı olan 10 kg/da'dan düşülmelidir. Misal olarak toprakta 5 kg/da saf fosfor birikimi olduğu anlaşılırsa, $10-5=5$ kg/da daha saf fosfor uygulanması gerekecektir. Yukarıda bahsedilen orantı yoluyla hesaplandığında, 10 kg/da DAP verilerek fosfor ihtiyacı tamamlanmış olur. Bu durumda azotun 1.8 kg/da'ı verilmiş olur. Geriye kalan azotun $4-1.8=2.2$ kg/da'ı Amonyum Sülfat olarak uygulanmalıdır. Bu da, 10 kg/da Amonyum Sülfat demektir. Şayet elimizde 20-20-0 kompoze gübresi varsa, bu gübreden 25 kg/da uygulanması durumunda da verilecek azot ve fosfor miktarları karşılanmış olur. Şayet elimizde 15-15-15 (üçonbeş) kompoze gübresi varsa, bu gübreden 25-30 kg/da civarında verilmesi yeterli olur. Ayrıca, 15-15-15 gübresi ile bir miktar potasyum da verilmiş olur. Her ne kadar topraklarımızın potasyum içeriğı yüksek olsa bile, bir miktar potasyumun gübre olarak verilmesi durumunda kalitenin artacağına dair araştırma bulguları vardır. Üçonbeş gübresinin 15-15-15-1 şeklinde %1 oranında çinko (Zn) içeren tipleri piyasada bulunmaktadır. Bu tip gübre uygulanırsa çinkolu gübresi de uygulanmış olur. Topraklarımızda çinko noksanlığı yaygındır.

2. Bakteri aşılamaşız olarak ilk defa veya uzun bir aradan sonra yerfıstığı yetiştirilecek yerlerde: Ekim öncesinde 1. Maddede önerilenler aynen uygulanmalı ve buna ilave olarak, aşığıdaki ticari gübre önerilerinden herhangi biri üst gübre olarak birinci sulamada veya birinci ve ikinci sulamadan önce bölünerek uygulanmalıdır.

-36 kg/da civarında Üre (%46 N)

veya

- 50 kg/da Amonyum Nitrat (%33'lük)

veya

-80 kg/da Kalsiyum Amonyum Nitrat (%21 N) (kalsiyum da uygulanmış olur)

veya

-80 kg/da Amonyum Sülfat (%21 N) (azotun üst gübre olarak Amonyum Sülfat şeklinde uygulanmasının diğer azotlu gübrelerle göre daha etkin olduğuna dair ABD'de araştırma sonuçları vardır).

3. Bakteri aşılanmış veya bulaşık yerlerde bakterilerin aşırı sıcaklık, drenaj yetersizliği ve tuzluluk gibi olumsuz şartlar nedeniye etkin çalışmaması durumunda:

Çiçeklenme ve kapsül bağlama dönemlerinde (özellikle anıza ekilen yerlerde), yapraklarda genel bir sararma ortaya çıkabilir. Böyle durumlarda; 15-20 kg Amonyum nitrat veya 15-20 kg/da Amonyum Sülfat veya 10 kg Üre ikiye bölünerek birinci ve ikinci sudan önce verilmelidir.

13. YERFISTIĞINDA BİTKİ BÜYÜME DÜZENLEYİCİLERİ (HORMON) KULLANIMI

Yerfistiğinde büyüme düzenleyicilerinin kullanım amacı fazla vejetatif (yaprak, dal, sürgün) büyümesinin azaltılarak meyve (kapsül) veriminin arttırılabilmesidir. Genellikle yerfistiğinde maksimum kapsül verimi için gerekli olandan daha fazla vejetatif gelişim olmaktadır. Özellikle daha fazla sulanan ve gübrelenen yerlerde vejetatif gelişim çok daha fazla olmaktadır. Gereğinden fazla meydana gelen bu vejetatif gelişim ayrıca hastalık zararını arttırmakta ve hasatı güçleştirmektedir. Yerfistiğinde antioksin etkili bazı bitki gelişim düzenleyicileri kullanılarak yaprak alanı azaltılmadan saplarda boğum araları % 15-20 oranında kısaltılabilmekte böylece yapraklarda üretilen fotosentez ürünlerinin daha çok meyveye aktarılabilmesi sağlanabilmekte ve ayrıca sapsız kısıldığı için hasat kolaylığı arttırılabilmektedir. Bitki gelişim düzenleyicileri uygulama kolaylığı bakımından diğer kimyasallarla (insektisit, fungusit, herbisit gibi) karıştırılarak uygulanabilir.

Ülkemizde, etkili maddeleri “mepiquat chloride”, “prohexodione calcium” ve “mepiquat chloride + Cyclanilide” olan bitki gelişim düzenleyicileri piyasada kullanılmaktadır. “mepiquat chloride” etkili maddeye sahip “Pix” adlı ticari preparatın yerfistiğinde en uygun uygulama zamanlarının araştırıldığı bir araştırma sonucunda; çiçeklenme başlangıcında+ginefor oluşumunda+meyve oluşumunda+tohum oluşum dönemindeki uygulamaların %18 gibi en yüksek verim artışı sağladığı belirlenmiştir (Arioğlu vd., 2013b). ABD’de “prohexodione calcium” etkili maddeye sahip gelişim düzenleyicisinin yerfistiği üzerindeki etkisinin araştırıldığı 94 deneme sonucunda ortalama dekara 13 kg’lık bir verim artışı sağlandığı ortaya konmuştur. Prohexodione calcium uygulaması ile ilgili bir çalışmada en yüksek verim, sıra aralarının tamamen kapandığı dönemdeki 1 hafta içinde 2 kez yapılan uygulamadan elde edilmiştir. ABD’de bitki gelişim düzenleyicileri verimden ziyade sap gelişiminin fazla olduğu yerlerde hasat kolaylığı için kullanılmaktadır. Ayrıca dünyada, SADH (succinic acid 2,2-dimethylhydrazide) ve TIBA (2,3,5-triiodobenzoic acid) gibi etkili maddeye sahip preparatlar da bu amaçla kullanılmaktadır. Kısaca, yerfistiğinde bitki gelişim düzenleyicilerinin etkili olup olmadığı, etkili olsa bile ekonomik olup olmadığı net değildir, bu durum tarladan tarlaya, yıldan yıla değişebilmektedir. Sadece çok sulanan ve verimli toprağa sahip yerlerdeki aşırı sap ve dal gelişiminin olduğu yerlerde uygulanması tavsiye edilebilir.

14. BAKIM İŞLERİ

Ekimi yapılan yerfistiği tohumları toprak sıcaklığına bağlı olarak 7-10 gün sonra çıkmaya başlar ve bundan sonra bitkiler hızla gelişmeye başlayarak zamanında yapılması gereken bazı bakım işlerine ihtiyaç duyarlar. Başlıca bakım işleri; çapalama, yabancı ot kontrolü, boğaz doldurma, sulama ve hastalık ve zararlılarla mücadele işleridir.

14.1. Çapalama ve Boğaz Doldurma

Yerfistiği bir çapa bitkisidir. Gineforların toprağa girerek meyveye dönüşmeleri ve toprakta meyvelerin rahatlıkla gelişebilmeleri için toprağın çapalanarak kabartılması çok önemlidir. Ayrıca kök bölgesini gevşetmek, havalandırmak ve yabancı otlarla mücadele etmek için çapalama gereklidir. İlk sudan önce fazla derin olmamak üzere yabancı ot durumuna göre 1-2 çapalama yapılmalıdır. İlk sudan sonra topraktaki yabancı otlar iyice çimlendikten sonra derin olarak son çapalama yapılmalıdır. Çapa makinalarıyla sıra aralarının çapalanması rahatlıkla yapılabilir. Mümkünse sıra üzerlerinin el çapası ile çapalanması sağlanmalıdır böylece sıra üzerlerinde kalan yabancı otlar ortadan kaldırılabilir. Çapalama ve boğaz doldurma işlemleri yapılırken, hastalık

gelişimi bakımından bitki aksamaları zarar görmemeli, yaprak ve saplar üzerine toprak yığılmasının olmamasına mümkün olduğunca dikkat edilmelidir.

Yerfıstığında, ginoforların (kapsül iğneleri) toprağa ulaşabilmesi için boğaz doldurma işlemi önemlidir. Ginoforlar 8-15 cm uzayarak toprağa girmeye çalışırlar. Bu uzunlukta toprağa ulaşamazlar ise havada kalarak kururlar. Bu nedenle boğaz doldurma işlemi yapılarak ginoforların toprağa yaklaşması sağlanır. Özellikle dik gelişen yerfıstığı çeşitleri için boğaz doldurma, yatık gelişen çeşitlere göre daha önemlidir. Son çapadan hemen sonra lister tipi çapalarla boğaz doldurma yapılmalı ve bundan sonra başka toprak işleme yapılmamalıdır (Şekil 14.1). Boğaz doldurma işlemi, bitki aksamı toprak altında kalacak şekilde gereğinden fazla yapılmamalı. Boğaz doldurma ile aynı zamanda sulama kanalları oluşturulmuş olur. Son çapa ve boğaz doldurma zamanı kesinlikle geciktirilmemeli, bitki dalları sıra aralarına doğru uzamaya başlamadan önce bitirilmelidir.



Şekil 14.1. Yerfıstığında ara çapa ve boğaz doldurma

14.2. Yabancı Ot Mücadelesi

Gelişimin ilk dönemlerinde sıra arası ve sıra üzeri boşluklar kapanıncaya kadar (ekimden itibaren ilk 2 aylık dönem) yerfıstığının yabancı otlarla rekabeti çok düşüktür. Bu aşamaya kadar iyi bir yabancı ot mücadelesi yapılmalıdır (Şekil 14.2.1-2). Boşluklar kapandıktan sonra yabancı otlar çok iyi baskılanabilmektedir. Çünkü yerfıstığı bitkisi gelişiminin ileri aşamalarında sık dallı, bol yapraklı ve yayılga olduğu için yabancı otları çok iyi bastırır. Yerfıstığının tarla yüzeyini kısa sürede kaplayarak yabancı otları baskılayabilmesi için iyi bir çıkış sağlanmalıdır. Bunun için kullanılan tohumluk miktarının yeterli ve tohumların sağlıklı olması gerekir. Çıkışlardan sonra boşluklar varsa aşılama yapılması iyi olur.



Şekil 14.2.1. Yerfıstığında elle ot alımı



Şekil 14.2.2. Yerfıstığında ekim öncesi ot ilacı uygulanması

Ülkemizde yerfıstığı tarlalarında yaygın görülen kanyaş (*Sorghum halepense*), darıcan (*Echinochloa colonum*, *Echinochloa crus-galli*), pıtırak (*Xanthium strumarium*) ve horozibiği (*Amaranthus albus*) gibi otlarla (Şekil 14.2.3) iyi mücadele edilmelidir. Çünkü bu otlar yerfıstığından daha boylu oldukları için diğer yaygın görülen topalak (*Cyperus roduntus*) ve semizotu (*Portulaca oleraceae*) gibi küçük boylu otlara göre zararları daha fazla olur.



Şekil 14.2.3. Yerfıstığında en sık görülen yabancı otlar

Zamanında çapalamalar yapılmışsa ve iyi bir çıkış sağlanmışsa, herbisit (ot ilacı) kullanımına gerek kalmayabilir. Yerfıstığında herbisit kullanımı etkilidir, ancak çoğunlukla çapalama ve el ile ot alımı şeklindeki mücadele ile desteklenmek durumunda kalmaktadır.

Dinitroanilin gurubu herbisitler (pendimethalin ve Benfluralin gibi) ve metolachlor-S, Türkiye’de yerfıstığında ekim öncesi bazı dar ve geniş yapraklı ot mücadelesinde en yaygın kullanılan herbisitlerdir. Çıkış sonrası ise, geniş yapraklı otlar ve topalağa karşı en fazla bentazone etkili maddeli herbisit kullanılmaktadır. Çıkış sonrası kanyaş ve darıcan gibi dar yapraklı otlara karşı seçici dar yapraklı ot ilaçları kullanılmaktadır. Yerfıstığında önerilen başlıca herbisitler Tablo 2’de verilmiştir. Bunlardan başka, ABD’de yerfıstığı ot mücadelesinde 22 adet etkili maddeye onay verilmiştir. Bunlardan bazıları şunlardır: flumioxazin, acifluorfen, 2,4-DB, sethoxydim, clethodim, ethalfluralin, bentazon-acifluorfen, diclosulam ve pyridate. Bunlardan birçoğu Türkiye’de bulunmamaktadır. Bunların da test edildikten sonra ülkemize kazandırılması faydalı olacaktır.



Şekil 14.2.4. Yerfıstığında ot ilacı zararı

Bu ilaçlardan beklenen etkiyi görebilmek ve Şekil 14.2.4’de gösterilen toksik etkiden kaçınmak için ilacın üzerindeki tavsiyelere (uygulama zamanı ve doz gibi) uyulmalıdır. İnsan ve hayvan sağlığı açısından hasattan 2 ay öncesinde herbisit kullanımı sona ermelidir. Tarlada ot yoğunluğu mevziler halinde ise sadece bu alanlar ilaçlanmalıdır. Yabancı ot ilaçlarının birbirleriyle yâda diğer kimyasallarla karıştırılarak tek seferde uygulanabilirliği konusu tam olarak net değildir. Genel olarak bir seferde en fazla 2 kimyasal karıştırılarak uygulanmalıdır. Karışımın birkaç bitki üzerinde test edilerek etkinliğinin ve toksisitesinin belirlenmesi iyi olacaktır. Hasattan sonra saplar hayvan yemi olarak kullanılacaksa, üstten uygulanan ot ilaçlarının uygulanması hasattan en az 50 gün öncesinde tamamlanmalıdır.

Tablo 2. Yerfıstığında yabancı ot mücadelesinde kullanılabilecek ot ilaçları				
Etkili madde	Yabancı otlar	Dozu	Kullanım şekli	NOT
Bentazone 480 g/l	Topalak, Pıtrak, Semizotu, Horoz ibiği, Sütleşen, Sirken, Yapışkan otu	150 ml/da	Yabancı otların 3-5 yapraklı dönemlerinde, yerfıstığının çıkış sonrasında	
Metolachlor-S 930 g/l	Topalak, Darıcan, Horoz ibiği, Semiz otu, Sirken	150 ml/da	Ekim öncesi toprak yüzeyine püskürtülmeli ve diskaro ile sürülerek nemli toprağa karıştırılmalı	
Pendimethalin, Ethalfluralin Benfluralin	Darıcan, horoz ibiği, semiz otu, sirken, demir diken, yapışkan ot gibi birçok dar ve geniş yapraklı otlar	250-300 ml/da	Ekim öncesi nemli toprağa karıştırılarak uygulanır	Her üç herbisit de dinitroanilin grubundandır
Imazamox 40 g/l	Darıcan, domuz pıtrağı, şahtere, yapışkanotu, çoban değneği, fener otu,	125 ml/da	Erken çıkış sonrası	
Imazapic	Topalak (çok etkili), pıtrak, horoz ibiği, sarmaşık, kanyaş	30 ml/da	Çıkış sonrası otlar 3-5 yapraklı dönemde	Türkiye’de şu anda yok. ABD’de sadece yerfıstığı için Cadre ticari ismiyle satılıyor. Etkili bir ilaç. Yerfıstığından sonra ekilecek bazı ürünlere olumsuz etkisi vardır.
Imazethapyr	Topalak, horozibiği, sarmaşık, fide halindeki kanyaş, semizotu		Ekim öncesi toprağa karıştırılarak	Türkiye’de şu anda yerfıstığı için ruhsatlı değil, ABD’de kullanılıyor. Yerfıstığından sonra ekilecek bazı ürünlere olumsuz etkisi vardır.
Dimethanamid	Topalak, ayrık, horozibiği, kanyaş, semizotu		Ekim öncesi toprağa karıştırılarak	Türkiye’de sadece mısır için bir ilaç var. ABD’de yerfıstığında kullanılıyor
Fluazifop-butyl 250 g/l	Kanyaş, Köpekdişi ayrığı ve Ayrık, Darıcan, Çatalotu gibi dar yapraklı otlar	100 ml/da	Çıkış sonrası her dönemde uygulanabilir, yabancı otların erken dönemleri daha uygundur, hasattan en geç 2 ay önce uygulamaya son vermeli	
Quizalofop-p-ethyl 50 g/l	Kanyaş, Köpekdişi ayrığı ve Ayrık, Darıcan, Çatalotu gibi dar yapraklı otlar	100 ml/da	Çıkış sonrası her dönemde uygulanabilir, yabancı otların erken dönemleri daha uygundur, hasattan en geç 2 ay önce uygulamaya son vermeli	

14.3. Sulama

Yerfıstığı kuraklığa dayanıklı bir bitkidir ancak ekonomik bir yetiştiricilik için sulama yapılması gerekir. Yerfıstığı kuraklığa karşı pamuk, soya ve mısır bitkisinden daha fazla; susam ve sorgum bitkisinden daha az dayanıklıdır.

Yerfıstığının su tüketimi ekimden çiçeklenme başlangıcına kadar olan dönemde oldukça düşüktür. İlk sulamada kesinlikle acele edilmemelidir. İlk sulama, iyi bir kök gelişimi için bitkilerin yeterince çiçeklendiği ve susuzluk belirtisinin iyice hissedildiği bir zamanda yapılmalıdır. Sulama zamanı gelen bitkiler solmaya ve tıpkı gün battıktan sonraki gibi yaprakçıklar karşılıklı olarak kapanmaya başlar.

Yerfıstığının suya en çok ihtiyaç duyduğu dönem (kritik dönem) meyve oluşum dönemleri olan temmuz ve ağustos aylarıdır. Bu dönemlerde sulama geciktirilecek olursa verim düşmekte, hasat sonrası üründe aflatoxin (küf) oranı yükselmekte ve kapsüllerin kabuk oranı artmaktadır. Kritik dönemden sonra hasata kadar su tüketimi azalmaktadır.

Sulama aralığı; tarlanın toprak yapısına, sıcaklık, rüzgar, nem ve yağış durumuna bağlıdır. Kumsal yapı, arazi eğimliliği, aşırı sıcaklık ve havadaki düşük nem durumlarında sulama aralığı daha kısa tutulmalıdır. Şartlara göre kritik dönemde sulama aralığı 10-15 gün arasında olabilir, kritik dönemden sonra 20 güne kadar çıkabilir. Ginefor oluşum ve meyve gelişim dönemlerinde (özellikle çıkıştan sonraki 45-90 gün arasında) derinlerdeki toprak nemi yeterli olsa bile ilave su verilmesi (yağmurlama sulamayla az da olsa haftada iki kez), ginefor ve meyve gelişimi için tavsiye edilir. Ülkemizde genellikle yerfıstığı ortalama 5-8 defa sulanır. Tüm sulamalarda kesinlikle uzun süreli göllendirmeden kaçınılmalıdır. Ağustostan sonraki gereksiz ve fazla dozda sulamalar yaprak ve sap hastalıklarını artırır, kapsüllerin olgunlaşmasını geciktirir ve küçük kapsül oranını artırır. Hasattan önceki son sulama zamanı ve miktarı çok önemlidir. Son sulama, sonbahar yağışlarıyla örtüşürse toprak uzun süre uygun tava gelmeyeceği için hasat zamanı çok gecikir ve bu da hasat kayıplarını çok artırır hatta hiç hasat bile yapılamayabilir.

Tablo 3'de gösterildiği gibi, sulama zamanının ayarlanmasında basit bir yöntem olan elle toprak hissi yöntemi kullanılabilir. Bu yöntemle 15-30 cm derinliğinden bir miktar toprak parçası avuç içinde sıkılarak top haline getirilir ve bu topun Tablodaki gösterdiği özelliğe göre yaklaşık yarayışlı nem içeriği tayin edilebilir. Kaba bünyeli yani kil oranı daha düşük tınlı-kum gibi topraklarda Tablodaki yarayışlı su aralığının yüksek değeri, orta bünyeli yani kumlu-tın gibi topraklarda ise yarayışlı su aralığının düşük değeri kullanılmalıdır. Yerfıstığının suya en hassas olduğu çıkış öncesi çimlenme ve çiçeklenme sonrası kapsül oluşum dönemlerinde bitkiye yarayışlı su oranı %50-60'ın altına düşürülmemelidir. Diğer dönemler olan kapsül oluşumuna kadar olan dönem ve olgunlaşma döneminde ise bu oran %50'nin altına düşmemelidir (Balota, 2014).



Şekil 14.3.1. Yerfıstığında karıkla sulama

Tablo 3. Elle toprak hissi yöntemine göre toprakta nem tayini	
Toprakta kalan bitkiye yarayışlı su oranı	15-30 cm derinliğinden alınan toprak parçasının elle top haline getirildikten sonraki görünümü
%100	Yüzeyde serbest su görünümü yoktur fakat topun ıslaklığı elde kalır
%75-100	Top oluşur fakat kolayca dağılabilir
%50-75	Dağılan zayıf bir top oluşur
< %50	Top oluşmaz, kuru bir görünüm vardır
%0	Kuru ve gevşektir, parmaklar arasında kolayca akar

Mümkünse tansiyometre aleti kullanılarak da daha doğru sulama zamanı ayarlanabilir. Tansiyometre kumsal topraklara daha uygundur. Arazinin büyüklüğüne ve toprak yapısına göre 1 veya 2 adet tansiyometre istasyonu kurulur. Her bir istasyonda sulama zamanını ayarlamak için 30 cm derinliğe ve sulama miktarını ayarlamak için ise 60 cm derinliğe 2 adet tansiyometre kurulur. Şayet sulama sonucunda 60 cm'e kurulan tansiyometre hala kuruysa sulamanın yeterli olmadığı anlaşılır. Kurulum ve değerlerin yorumlanmasında imalatçının tavsiyelerine uyulmalıdır (Balota, 2014). ABD'de yapılan çalışmalarda, yıllar ortalamasına göre hesaplanan haftalık genel su tüketimi ve buharlaşmaya göre hesaplanan geleneksel yöntemle göre, toprak ve bitki sensörlerinden yararlanılarak yapılan sulama programları gerek verim gerekse su tüketimi açısından daha üstün bulunmuştur. Buharlaşmaya göre yapılacak sulamalarda, buharlaşmanın %60'ı kadar sulama uygulaması yeterli olmaktadır.

Salma sulamada, ilk sulama tava usulünde ve boğaz doldurma işleminden sonra ise karık usulünde yapılır (Şekil 14.3.1). Yağmurlama veya damlama sulama sistemleri salma sulamaya tercih edilmelidir. Çünkü yağmurlama ve damlama sulama sistemlerinde istenilen miktarda ve homojen bir şekilde sulama yapmak mümkündür. Ayrıca verilen su yavaş yavaş toprak tarafından emildiği için toprak daha gevşek yapılı olur, meyve ve kök gelişimi daha iyi olur ve hasat kayıpları daha az olur. Dama sulamayla %25-40 kadar verim artışı ve %40-50 kadar su tasarrufu sağlandığı rapor edilmiştir. Hastalık ve ot mücadelesi ve daha tasarruflu su kullanımı bakımından da damlama sulama daha avantajlıdır. Ülkemizde yerfıstığı tarımının daha profesyonel yapıldığı yerlerde yağmurlama sulama yöntemi uygulanmaktadır. Küçük işletmelerde daha çok salma sulama uygulanmaktadır. Damlama ve karık usulü sulamalarda, her sıra yerine birer atlamalı olarak sıraların sulanmasında verim kaybı olmadığı ve daha ekonomik olduğu rapor edilmiştir.

Yerfıstığı meyvelerini toprak altında geliştirdiği için topraktaki fazla suya çok hassastır. Fazla sulama ve su göllenmesi durumlarında sap gelişimi çok artar ancak verim azalırken hasat kayıpları

artar. Suyun tarla yüzeyinde 4-6 saat kalması bile zararlanmalara yol açar. Bu nedenle özellikle salma sulamalarda göllendirme olmamasına dikkat edilmelidir. Ayrıca, tarla içinde drenajın çok kötü olduğu yerlerde öbek öbek bodur ve sararmış kısımlar ortaya çıkması yaygın görülen bir durumdur (Şekil 14.3.2). Bunun en önemli nedeni toprağın oksijensiz (havasız) kalmasıdır. Bunun sonucunda besin elementi alımı engellenir, toprakta etilen ve nitrit gibi zararlı gaz birikimi meydana gelir, demir gibi elementler indirgenerek (Fe^{+3} 'ün Fe^{+2} 'ye dönüşmesi) yararlı ve toksik foruma dönüşür ve *Phytophthora* ve *Pythium* spp. gibi hastalık etmenleri artar. Fazla su stresini ortadan kaldırmak için salma sulama yerine daha kontrollü sulamanın yapılabildiği yağmurlama ya da damla sulama tercih edilmeli, arazinin tesfiyesi ve drenajı iyi olmalıdır.



Şekil 14.3.2. Yerfıstığında su göllenmesinden kaynaklanan sararma ve bodurlaşma

15. YERFISTIĞINDA EKİM NÖBETİ (MÜNAVEBE)

Yerfıstığı iyi bir münavebe bitkisidir

Doğada hiçbir şey birbirinin alternatifi değil, birbirinin tamamlayıcısıdır. Genel bir kural olarak baklagil bitkileriyle baklagil olmayan bitkiler nöbetleşe ekilmelidir. Örneğin, yerfıstığı ile münavebeye mısır ve pamuk yerine soya girerse verimde önemli ölçüde azalmalar ortaya çıkmaktadır. Yerfıstığı, bir baklagil ve çapa bitkisi olduğundan iyi bir münavebe (ekim nöbeti) bitkisidir. Kendisinden sonra gelen bitkiye azotça zengin ve işlenmiş bir toprak bırakır. Yerfıstığı kazık köklü bir bitki olduğu için kendinden önce arta kalan gübrelerden çok iyi yararlanmaktadır. Pamuk, mısır, patates ve susam gibi baklagil olmayan bitkilerin yerfıstığıyla münavebeye sokulmasına öncelik verilmelidir.

Tüm bitkilerde olduğu gibi, üst üste yerfıstığı ekimlerinde özellikle kök boğazı ve sap çürüklüğü gibi hastalıklar yaygınlaşır ve verimde önemli ölçüde düşüşler meydana gelir. Hastalık ve zararlılarla mücadelede anahtar çözüm münavebedir. Yerfıstığı münavebesi ile ilgili yapılan bir çalışmada, aynı tarlaya yerfıstığı ekiminde 3 yıl araya göre 2 yıllık arada verimde %5-11 ve 2 yıldan 1 yıl araya düştüğünde ise verimde %34-42 oranlarında azalışlar meydana gelmiştir (Tubbs vd., 2015). Aynı tarlaya tekrar yerfıstığı ekiminde en az 3 yıl ara verilmelidir, en ideali bu sürenin 4 yıl olmasıdır.

16. HASAT

Yerfıstığı yetiştiriciliğinde en zor aşama: hasat ve harman

Yerfıstığında hasat, ilk önce bitkilerin topraktan sökülmesi ve sökülen bitkilerin kuruduktan sonra harmanlanması olmak üzere iki aşamalıdır. Bu nedenle diğer birçok ürüne göre daha fazla işçilik ve ekipmana ihtiyaç duyulur.

16.1. Yerfıstığında En Uygun Söküm Zamanını Ayarlamak Zor ve Çok Önemlidir

Yerfıstığı indeterminant bir bitkidir, yani söküm zamanında bile bitkinin gelişimi ve meyve oluşumu devam eder. Bu bakımdan yerfıstığının uygun söküm zamanını tayin etmek zordur. Doğru zamanda söküm verim ve kalite (lezzet, depolamaya uygunluk, aflatoksin gibi) açısından çok önemlidir. Hasat, erken yapılırsa taneler iyice dolgunlaşmadığı için verim ve kalite azalmakta, geç hasatta ise gineforlar çürümeye başladığı için hasat kayıpları artmaktadır. Genel olarak mayıs ayında ekilen çerezlik çeşitlerde ekimden itibaren 145. güne kadar verim hızla artar, 145. günden sonra verim artışı az da olsa devam etse de hasat kayıpları artmaya başlar.

Yerfıstığında hasat zamanı pazar tipine, çeşide ve iklim şartlarına göre değişebilir. Genellikle Virginia (çerezlik) ve Runner tipi çeşitler 140-160 günde, Spanish (yağlık) ve Valencia tipinde olanlar ise 110-125 günde hasat olgunluğuna gelirler. Her pazar tipi içindeki çeşitler arasında da küçük farklar olabilir. Ülkemizde yetiştirilen çeşitlerin erkencilik özellikleri arasında önemli bir fark yoktur. Ülkemizde sadece Virginia (çerezlik) tipte olanlar yetiştirilmektedir. Daha sıcak iklimde yetiştirilenler daha çabuk hasat olgunluğuna gelir.

ABD Georgia'da yapılan bir araştırmada, optimum hasat gününden 2 hafta öncesinde yapılan hasat sonucunda 74 kg/da ve 1 hafta öncesinde ise 21 kg/da verimde azalmalar meydana gelmiştir. Optimum hasat gününden 2 hafta sonrasında yapılan hasat sonucunda 175 kg/da ve 1 hafta sonrasında ise 60 kg/da verimde azalmalar meydana gelmiştir. Bu durum, verim kaybının aynı süredeki geç hasatta erken hasata göre 2 katından daha fazla olduğunu göstermektedir (Monfort ve Tubbs, 2021).

Adana'da yapılan bir çalışmada; 8 Nisan'da ana ürün olarak ekilen yerfıstığı, 164 gün sonra 23 Eylül'de hasat edilirse en yüksek verimin elde edildiği belirlenmiştir (Arioğlu vd., 2013a).

Hatay'da yapılan bir çalışmada; mayıs ayının ikinci yarısında yapılan yerfıstığı ekimlerinden en yüksek verim alındığı, bundan önce yapılacak ekimlerde verim artışının sağlanmadığı ve ekimden hasata kadar geçen 140 günde mevcut çeşitlerden tatminkar bir verim alındığı ortaya konmuştur. Mayıs başından haziranın ikinci yarısına kadar ekim tarihinin ortalama 15 gün gecikmesiyle ortalama olgunlaşma gün sayısı 1 hafta azalmıştır (Çalışkan vd., 2008).

Canavar ve Kaynak (2008) tarafından Aydın'da yerfıstığının ekim tarihleri ile ilgili yapılan bir denemede, 20 Mayıs'ın en uygun ekim zamanı olarak belirlenmiş ve bu tarihte yapılacak ekimlerde yaklaşık 150 gün sonra yani ekim ayı ortalarında en yüksek verime ulaşılmıştır.

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yapılan çalışmalarda; ekimden 150 gün sonra yapılan hasattı 25 gün daha önce (ekimden 125 gün sonra) yapılan hasatta, ortalama olarak verimler %45, iç oranları %3 ve 100 tane ağırlıkları %11 oranlarında daha düşük bulunmuştur. Bu nedenle ekimden itibaren yaklaşık 5 ay geçmeden hasat yapılmamalıdır. Aksi halde verim ve kalitede önemli oranda azalmalar görülmektedir.

Yerfıstığı indeterminant bir bitki olduğu için yani hasatta bile bitki gelişimi devam ettiği için meyvelerde homojen bir olgunlaşma sağlanamaz. Bu nedenle meyvelerin %60-70'i tam olgunluğa eriştii zaman hasat başlamalıdır. Olgunluğun en önemli belirtileri; yaprakların sararması, yapraklarda nekrotik lekelerin oluşması, yaşlı yapraklarda dökölmenin meydana gelmesi, kapsüllerin çok sertleşmesi, kapsüller parmaklarla kırılırken kırılma sesinin ortaya çıkması, kabuk iç renginin kahverengi ve siyah renge dönüşmesi, kabukların ağsı yapıda damarlanması, tohum kabuk renginin çeşit özelliğine göre beyazdan pembe ve koyu pembeye dönüşmesi ve toprağın gövde dibine doğru yükselmesidir.

Daha kesin hasat zamanı tayininde pratik bir yöntem olan kabuk soyma yöntemi kullanılabilir. Bu yöntemde tarlayı temsilen 4 bitki sökölür, hasat edilebilir kapsüller (içi boş, buruşuk, sulu kapsüller hariç) toplanır. Bu sırada kapsüller taze olmalıdır. Kapsölün gaga kısmı ileriye dönük ve gaga kıvrımı aşağı bakacak şekilde parmaklarla tutulur. Kapsölün ginefora bağlandığı nokta ile kapsölün ortası arasındaki sırt kısmının kabuğu bir bıçakla kazınarak kabuğun orta katmanının (mesokarp) rengine bakılır. Bu bölge renk değışimin başladığı kısımdır (Şekil 16.1.1). Bu şekilde toplanan tüm kapsüllerin kabuk iç rengine bakılır. Kahverengi-siyah olanların toplamının tüm kapsüllere oranı %60-70 civarında ise uygun hasat olgunluğuna geldiği anlaşılır. Kapsöl iç renkleri aşırı siyahlaşmışsa hasatın geciktiği anlaşılır (Şekil 16.1.2). Toprak ve yaprak kökenli hastalık yoğunluğunun fazla görülmesi durumunda ve fazla yağış ihtimali durumunda ürün kaybı daha da artacağı için hasat zamanı öne alınabilir. Hastalıklardan dolayı %25 yaprak kaybı olursa 2 haftaya kadar ve %50 yaprak kaybı varsa 10 güne kadar hasat yapılmalıdır. %75 ve üzerinde yaprak kaybı varsa hemen hasat yapılmalıdır çünkü meyveler kopmaya başlayacaktır.



Şekil 16.1.1. Yarfıstığında kabuk soyma yöntemiyle hasat zamanı tayini

Şekil 16.1.2. Yarfıstığında kapsöl iç rengine göre olgunlaşma aşamaları



16.2. Söküm

Yerfıstığı hasatı iki aşamalı olup önce bitkiler sökülür ve sonrasında saplar kuruduktan sonra harmanlanır. Yerfıstığında söküm, bitki köklerinin topraktan sökülerek toprak yüzeyinde kökler yukarı gelecek şekilde bitkilerin sıralanmasıdır. Sökümde hasat kayıplarının fazla olmaması ve ürünün çok kesekli olmaması için toprağın uygun tavda olması çok önemlidir. Yaş ve çok kuru topraklarda söküm kaybı artar, özellikle daha ağır topraklarda sökümde gineforların (kapsül sapı) kopmaması bakımından toprağın uygun tavda olması çok önemlidir. Bu nedenle son sulama zamanı sonbahar yağışlarıyla örtüşmemelidir ve ayrıca son sulamada fazla su vermekten kaçınılmalıdır. Sonbahar yağışlarının zamanı, miktarı ve süresi diğer pek çok bitkiye göre yerfıstığı için çok önemlidir. Erken bastıran etkili ve uzun süreli sonbahar yağışları sökümün gecikmesine, sökümde kayıpların artmasına ve kapsüllerde çürümelere yol açar. Söküm sonrasında yağışlar görülürse harmanlama gecikir, saplar çürümeye başlar ve kapsüllerde kararmalar meydana gelir.



Şekil 16.2.1. Yerfıstığında söküm işlemleri

Hasat kayıplarını azaltmak için ülkemizde yerfıstığı sökümü çoğunlukla kulağı çıkarılmış tek soklu pulluklarla yapılmaktadır. Tek soklu pullukla tek sıra halinde bitkiler köklenir, arkadan gelen işçiler ana kök ucundan tutarak toprağı iyice silkelere ve kökler yukarı gelecek şekilde sıralanarak bitkiler kurumaya bırakılır (Şekil 16.2.1). Sökümde toprağın iyi silkelenebilmesi önemlidir, aksi halde bitkide kalan kesekler harmanı çok güçleştirir. Küçük işletmelerde kazma ve kürek gibi el aletleriyle de söküm yapılmaktadır. Yerfıstığı sökümü için traktörle çekilen söküm ve çevirme makineleri geliştirilmiştir (Şekil 16.2.2) ancak bu makinelerin kullanımında hasat kaybının fazla olmaması için ayarının çok iyi yapılması, toprağın uygun tavda olması, otsuz olması çok önemlidir. Söküm makinası kullanımında traktörün hızı saatte 3.2-4 km arasında olmalı, traktör hızı ile zincir hızı aynı olmalı, saban bıçakları keskin olmalı, bıçaklar yere doğru hafif eğik olmalıdır. Elevatörlü patates

sökme makineleriyle de söküm yapılabilir. Bu makinaların iyi iş yapabilmeleri için tarlanın otlu ve toprağın yaş olmaması çok önemlidir.



Şekil 16.2.2. Yerfıstığının iki sıralı zincirli tip söküm makinası ile sökümü

16.3. Harman

Makinalı harman; söküm sonrası saplar iyice kuruduktan sonra (yağışsız ve güneşli 7-10 günde) ve tane nem içeriğinin %25-35'e düştüğünde harman makinasıyla bitki sıralarının doğrudan harmanlanarak kapsüllerin toplanması işlemidir. Harman makinasının temin edilemediği küçük işletmelerde, sökümden hemen sonra doğrudan elle harman yapılabilir (Şekil 16.3.1). Harman makineleri yerfıstığına özgüdür, traktörle çekilir, çalışması kendi üzerindeki motoruyla, sıralar halindeki kurumuş meyveli yerfıstığı bitkilerini yedirici tabla ile alarak harmanlar ve depoda biriken kapsüller otomatik boşaltma düzeni ile boşaltılır (Şekil 16.3.2). Harmanlama sırasında kapsülleri doğrudan kurutarak kapsül neminin % 8'e kadar düşmesini sağlayan kombine harman makineleri de mevcuttur. Hasat kaybının azaltılması, meyvelerin zarar görmemesi için harman makinasının ayarları iyi yapılmalı, makinanın çalışma hızı çok iyi ayarlanmalıdır.

Bazı bölgelerimizde toprak yapısının biraz ağır olması nedeniyle (özellikle kırmızı topraklı yerlerde) hasat edilen kapsüller yıkanmaktadır. Hasat ve harmandan sonra tarlada biriken sap ve



Şekil 16.3.1. Küçük işletmelerde yerfıstığının elle hasatı

yapraklar iyice kuruduktan sonra doğrudan ya da balyalanarak iyi bir kaba hayvan yemi olarak kullanılır.



Şekil 16.3.2. Yerfıstığına harman makinası

17. KURUTMA VE AYIKLAMA

Yerfıstığı hasadının sonbahar dönemine rastlaması, sökülme meyvelerin yaş olması, meyvelerin kalın kabuklu olması ve tanelerin iri olması nedeniyle kurutma işlemi diğer pek çok ürüne göre daha zordur. Meyveler, sökülme % 40-50 ve harmanlama aşamasında ise %20-35 oranında yüksek nem içerirler. Yerfıstığının depolanabilmesi ve işlenebilmesi için kapsüllerin iyice kurutularak tanelerin nem oranı %10'un altına düşürülmesi gerekir. Bu durum pratik olarak kabuk içindeki danenin gevrekleşmesi ve elle kolaylıkla ikiye ayrılması ile anlaşılır. Ülkemizde yerfıstığı kapsülleri çoğunlukla güneş altında yere serilerek 7-10 günde doğal olarak kurutulmaktadır. Ürün kalitesini korumak için mümkünse gölgede kurutulmalıdır. Kapsüller koku kaptığı için kesinlikle asfalt zemin üzerinde kurutulmamalıdır. Kurutma tesislerinde daha hızlı ve etkili kurutma yapmak mümkündür. Lezzet ve kalite açısından kurutucu termostatu 35 C°'yi geçmemelidir. Yerfıstığı ürünü toprak altında geliştiği için hasat sırasında ürün içinde bol miktarda kesek, bitki artıkları, taş gibi yabancı materyaller barındırır. Özellikle toprağı ağır ve taşlı yerlerde yabancı madde oranı daha fazla olur. Ortalama %10-15 oranında bulunan kesek, taş, toprak, sap artıkları ve benzeri yabancı materyalden, kof kapsüllerden arındırılmak üzere eleme makinası ile kurutulmuş ürünler elenmelidir (Şekil 17).



Şekil 17. Hasattan sonra kurutulan yerfıstığı kapsüllerinin eleme makinası ile elenmesi

18. DEPOLAMA

Yerfıstığı ürünü uzun süre bekletilecekse kabuklu olarak (kapsül haliyle) taş, toprak, kesek, bitki artıkları, kalitesiz kof kapsüllerden vs. temizlenmiş olarak depolanmalıdır. Depoya konmadan önce kabuklu ürünün nem içeriği %9'un ve iç halinde ise %7'nin altında olmalıdır. Depolamadan önce depolar iyice temizlenmeli, badana edilmeli, yarık ve çatlaklar sıvanmalıdır. Depolar güneş görmemeli, serin, kuru ve havadar olmalıdır. Fare gibi kemirgenlerin girebilecekleri en ufak delikler bile kapatılmalıdır.

Yerfıstığı depolamasında en çok zararlanmalar nisbi nemin gereğinden fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Kontrolsüz depolarda nispi nem %65-70 arasında (ürünle ortam arasındaki denge nemi) tutulmalıdır. Nispi nem %65-70'i geçtiğinde ürünler nem kapmaya başlamakta ve bu durumda mantari faaliyetler artmaktadır. Nispi nem %65-70'in altına düşerse ürünler nem kaybederek ağırlıkları azalmaktadır. Depo ortamındaki nispi nemin ve ürün içindeki nemin gereğinden fazla yükselmemesi için depo ve ürün sık sık havalandırılmalıdır.

Depolanan ürün yabancı kokulardan (ahşap, asfalt, amonyak, sebze ve meyve kokuları gibi) çok çabuk etkilenir. Bu nedenle ahşap ambarlar tercih edilmemeli ve diğer kokulara karşı da önlem alınmalıdır. Depolama sırasında zaman zaman kontroller yapılmalıdır. Bozulmaya başlayan ürünler derhal elden çıkarılarak yağ fabrikalarına gönderilmelidir.

Ürünler çuvallanarak muhafaza edilecekse çuvallar, nem kapmaması için zemin ve yan duvarlarla temas etmemelidir. Bunun için çuvallar, 5'den fazla çuval üst üste gelmeyecek şekilde ağaç ızgaralar üzerine konmalıdır. Ürünler cinslerine ve hasat yıllarına göre ayrılarak jüt çuvallara doldurularak depolanmalıdır (Şekil 18.1). Ambalaj malzemesinin kağıt ve bez olması uygundur. Polietilen yani naylon kaplı olanlarda (telis çuvallar gibi) tohumun nem içeriği %7.5'dan daha az olmadığı müddetçe uygun değildir.



Kötü depolama şartlarında üründe küflenme (özellikle insan sağlığı açısından çok zararlı olan aflatoksin oluşumu), böcek zararı, renk değişimi, acılaşıma ve kötü koku oluşumu daha hızlı gerçekleşir.

Çok sayıda böcek türünün larvası, özellikle depo sıcaklığı 13 C°'yi geçtiğinde depoda ürüne büyük zarar vermeye başlamaktadır (Şekil 18.2). Ürün depoya konmadan önce depo zararlılarına karşı %20'lik Toxaphen veya %3'lük Malathion ile depo ilaçlanmalıdır. Depoda kabuklu olarak depolanan çuvalı ya da çuvalsız yığın halindeki ürünlerin sadece dış yüzeyleri, %3'lük toz Malathion ile ilaçlanmalı (1 ton ürüne 54 g etken madde) ve bu ilaçlama birer ay ara ile tekrarlanmalıdır. Ayrıca, "aluminum phosphide" etkili tabletlerle de depoda fumigasyon yapılarak da zararlılarla mücadele edilebilir. NC-7 ve BATEM-5025 gibi iri ve tane rengi daha açık çeşitlerde diğerlerine göre depolarda kurt zararı daha çabuk ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde daha modern tesislerde iç fıstıklar, havası alınarak (vakumlanmış) yerine azot gazı doldurulmuş torbalarda 1-2 yıl muhafaza edilebilmektedir.



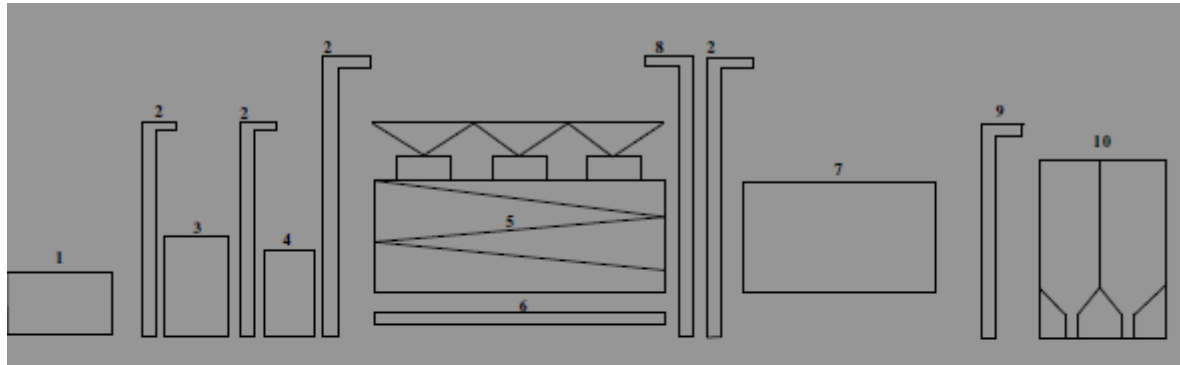
Ülkemizde genellikle kontrolsüz adi depolarda ürünler depolanmaktadır. Bu depolarda gıda amaçlı tüketilecek kabuklu yerfıstığı ürünü, yukarıda belirtilen önlemler alındığı takdirde 1 yıla kadar bozulmadan saklanabilmektedir. Bu şartlarda kabuklu yerfıstığının canlılığı ise (tohumluk açısından) 4-5 yıl kadar devam edebilmektedir. Kontrolsüz depolarda soğuk aylarda önemli bir sorun çıkmazken, havaların ısınmasıyla böcek ve mantar faaliyetlerinin artması sonucunda sorunlar ortaya çıkmaktadır. Böcek ve mantar faaliyetleri olmasa bile, yüksek sıcaklıklarla birlikte tanelerde bulunan yağ asitlerinin ayrışmaya başlaması nedeniyle tanelerde acılaşıma artar ve ayrıca tane renkleri koyulaşmaya başlayarak ürün kalitesi azalmaya başlar. Uzun süre depolama (özellikle 6 aydan fazla sürede) ancak ısı ve nem kontrolünün sağlandığı modern depolarla mümkündür. ABD'de yerfıstığı ürünleri, kontrollü ticari depolardaki 1-5 C°'de ve %55-70 nisbi

depo neminde depolanmaktadır. Farklı depo sıcaklıklarında kabuklu fıstıkların bozulmadan en fazla bekletilebilme süreleri şu şekildedir: 22 C°'de 6 ay, 8 C°'de 9 ay, 2 C°'de 3 yıl, -4 C°'de 8 yıl, -12 C°'de ise 15 yıldır. Kabuksuz olursa bu süre % 50 oranında azaltılmalıdır.

19. YERFISTIĞININ İŞLENMESİ

Yerfıstığı ürününün daha rahat taşınabilmesi, gıda ve yağ sanayisinde işlenebilmesi için kapsüllerin kabuğundan ayrılması (iç etme) ve tanelerin sınıflandırılması gerekir. Üreticiden sonraki tüm bu işlemler yerfıstığı işleme tesislerinde yapılır.

Şekil 19'da görüldüğü gibi, işleme tesisine gelen yerfıstığı ürünü daha öncesinden ayıklama yapılmamışsa ilk önce içindeki %10-15 oranında bulunan taş, toprak ve benzeri yabancı materyalden, kof kapsüllerden arındırılmak üzere ilk olarak taş eleme makinasına gönderilir. Bu işlem çiftçiler tarafından da yapılmaktadır. Burada elenen ürün, kabuğunun kolay kırılması için ıslatma (tav) makinesinde nemlendirilir. Tavlanmış kapsüller kırma makinesine gönderilerek iç etme ve sınıflandırma işlemi yapılır. Bundan sonra kırılmamış küçük kapsülleri ayırarak tekrar kırım makinasına gönderen ve şak olmuş (ikiye ayrılan) tanelerin sağlam tanelerden ayıran seperatör devreye girmektedir. Bütün bu işlemlerden sonra 7 mm üstündeki taneler çerezlik olarak, 5.5-7 mm arası ve kırım esnasında şak olanlar pasta, şekerleme vs. olarak ve geriye kalanlar ise yağlık olarak değerlendirilir.



- | | |
|--|--------------------------|
| 1. Kabuklu Fıstık Deposu | 6. İç Fıstık Seçme Bandı |
| 2. Kovalı Elevatör | 7. Seperatör |
| 3. Taş Ayıklama Makinesi | 8. Geri Dönüş Elevatörü |
| 4. Islatma Ünitesi | 9. İç Fıstık Elevatörü |
| 5. Kabuk Kırma ve Sınıflandırma Makinesi | 10. İç Fıstık Depoları |

Şekil 19. Yerfıstığı işleme tesisinde ürün akış şeması

20. YERFISTIĞI HASTALIK VE ZARARLILARI

Yetiştirildiği bölgelerde diğer tarla ürünlerinin çoğuna göre yerfıstığının hastalık ve zararlı sorunu daha azdır. İlaçlı mücadeleyi gerektirecek durumlar daha azdır. Beyazsinekten hiç etkilenmezler. Hastalık ve zararlılarla mücadelede kaliteli ve ilaçlı tohum kullanımı, iyi bir ot mücadelesi, sulamaların dozunda ve zamanında yapılması çok önemlidir. Bazı yıllarda iklim durumuna göre bazı hastalık veya zararlılar ekonomik zarar yapabilirler. Kimyasal mücadelede aynı ilaç arka arka kullanılmamalıdır çünkü hastalık veya zararlılar tarafından direnç gelişebilir. Hastalık

ve zararlılarla mücadelede anahtar çözüm en az 3 yıllık münavebedir (yerfistiği ekilen bir yere tekrar yerfistiği ekmek için geçmesi gereken yıl).

Gözüyeşil (2014) tarafından Osmaniye’de 100 çiftçi ile yapılan anket çalışmasında hastalık ve zararlılar konusunda şu sonuçlar elde edilmiştir: Görülen zarar oranları % 40 kırmızı örümcek (*Tetranychus spp.*), %33 yeşil kurt (*Heliothis spp.*), %16 yaprak biti (*Aphis gossypii* Glov.), %7 toprak altı zararlıları ve %4 prodenya (pamuk yaprak kurdu) (*Spodoptera littoralis*) tarafından yapıldığı belirlenmiştir. Mantari hastalıklardan meydana gelen zararlanmalarda ise, %56 kök boğazı çürüklüğü (*Aspergillus niger*), %41 sap çürüklüğü (*Sclerotium rolfsii*) ve %3 yaprak leke hastalığı (*Cercospora arachidicola* ve *Cercosporidium personatum*) kaynaklı olduğu belirlenmiştir. İncelenen işletmelerin tamamı kimyasal mücadele yapmaktadır. İncelenen işletmelerin tamamı, ekim öncesi veya ekim sonrası çıkış öncesi yabancı ot ilaçlaması yapmaktadır. Çıkış sonrası yabancı otlara karşı kimyasal mücadele yapma oranı ise ortalama olarak %62 olarak tespit edilmiştir. İşletmelerde, yerfistiği tarımında sorun yaşanan yabancı otlar; yabancı altın çilek, pıtrak, geliç, topalak, semizotu, acı kavun, çatal ot, boz ot, sütleğen, sütlü ot, yabancı bamya, horozibiği, kızıl bacak, su otu, tarla sarmaşığı, ayırık, darıcan ve sirkendir. İşletmeler, yerfistiği tarımında yabancı otlar ile mücadelede sorun yaşadıklarını belirtmektedir. İlaç firmalarının bu konuda AR-GE çalışmalarını arttırması gerekir.

Koruyucu amaçlı olarak ekim öncesi yerfistiği tohumlarının toprak ve tohum kökenli hastalık ve zararlılar konusunda belirtilen mantar ve böcek ilaçları ile ilaçlanması tavsiye edilir. Tohum ilaçlaması ekimden 1-2 gün önce yapılmalıdır. Önce sıvı formundaki ilaçlarla ilaçlanmalı, kuruduktan sonra toz ilaçlarla ilaçlanmalıdır. Böylece çıkıştan sonra yaklaşık 30 güne kadar koruma sağlanmış olunur.

20.1. YERFİSTİĞİ HASTALIKLARI

Yerfistiğinde mantari (fungal) hastalıkların ortaya çıkmasında iklimin önemi çok büyüktür. Ülkemizde yaygın olarak görülen hastalıklar kök çürüklüğü, sap çürüklüğü ve yaprak leke hastalığıdır. Depolamada ve sonrasında üründe aflotoksin gelişimi çok önemli problemdir.

Yerfistiği yapraklarını geceleri kapattığı için, ilaçlamaların gece yapılmasıyla (ilacın bitkinin her yerine iyice nüfuz edebilmesi bakımından) ilaçlamaların etkinliğinin yaklaşık olarak %30 oranında arttığı, çiğ oluşumunun meydana geldiği sabaha yakın dönemde ise bu etkinliğin %50’ye kadar çıktığı, ABD’de yapılan araştırmalar sonucunda rapor edilmiştir (Brenneman ve Augusto, 2009). Sap çürüklüğü gibi toprak kökenli hastalıklarda bu durum daha önemlidir. Yaprak leke hastalıklarında ise hastalık yaprakta geliştiği için ilaçlamaların yaprakların kapanmadığı gündüz yapılmasında fayda vardır. Tohumluk kullanımında, elle iç edilerek hazırlanan tohumluklarda kök çürüklüğü hastalıkları, makine ile iç edilen tohumlara göre yaklaşık %50 daha az olmaktadır. Toprak ve tohum kökenli hastalıklara karşı koruma amaçlı tohum ilaçlaması yapılmalıdır. Tohum ilaçlamasında kimyasal preparatlar yerine *Trichoderma viride* veya *Trichoderma harzianum* türü mantar kültürleri de (4-5 g/kg dozunda) kullanılabilir. Yağmurlama sulama yöntemi kullanılan yerlerde, yaprak ilaçlamalarında ilacın etkinliği bakımından ilaçlamadan sonra sulama için en az 1 gün beklenmelidir. Hastalıklara karşı kullanılan mantar ilaçları koruyucu amaçlıdır, hastalık ortaya çıktıktan sonra tedavi edemez sadece yayılımını azaltabilir. Bu nedenle hastalık riski yüksek yerlerde, bu ilaçların hastalık ortaya çıkmadan koruyucu amaçla kullanılmaları çok önemlidir.

20.1.1. Kökboğazı Çürüklüğü (*Aspergillus niger*)

Toprak ve tohum kaynaklı bir hastalık olup ülkemizde yerfıstığında en fazla zarar yapan hastalıktır. Bu hastalığa yol açan *Aspergillus niger* mantarları, normalinde hastalık yapmadan toprak ve tohumda yaygın olarak bulunabilir, ancak bu mantarın bitkilerde hastalığa yol açabilmesi için bir ya da birkaç stres şartlarının olması gerekir. Düşük kaliteli tohumluk kullanımı, özellikle ekimden sonraki birkaç haftadaki kuraklık ve sıcaklık stresleri, toprak nemindeki ve sıcaklığındaki önemli değişimler, bitkilerin pestisit ve çapalama gibi kültürel işlemler sonucu zararlanması ve kök ve saplarda böcek ve kurt zararları gibi nedenler bu hastalığın artmasına neden olabilmektedir. Özellikle çok ısınan (30-35 C°'den daha fazla) ve sulanmayan topraklarda (karıkla sulamada bitki boğazı çevresindeki toprağın hep kuru kalması gibi) bu hastalığın şiddeti artar.

Bu hastalık etmeni mantar, tohumla ve bitki artıklarıyla taşınır. Çimlenmeden hasata kadar her aşamada ölümlere yol açabilir. Bu hastalıkla bulaşık tohumlar üzerinde açık renkli yanıklar şeklinde lekeler görülür. Hastalığın ilk belirtileri bitkinin tümünün ya da birkaç dalgının aniden solması ve sonrasında tüm bitkinin ölümü şeklinde görülür. Enfekteli doku önce kahverengileşir, zamanla lifli ve açık renkli hale gelir. Toprağın hemen altındaki enfekteli dokularda siyah ve hafif yumuşak mantar gelişimi tarladaki en önemli belirtisidir (Şekil 20.1.1). Hastalığın ortaya çıkması çoğu zaman tarla içinde dağınık şekildedir. Çoğu zaman tarla içinde çok az sayıda bitki kayıpları ile fazla ekonomik kayıp olmadan bu hastalık geçirilebilir, ancak bazen de %50 ve hatta daha fazla bitki kayıpları ortaya çıkabilir.



Şekil 20.1.1. Yerfıstığında farklı aşamalarda kök boğazı çürüklüğü belirtileri

Mücadelesi: Hastalık görüldükten sonra kimyasal mücadelesi yoktur. Kültürel önlemler, kaliteli tohumluk kullanımı ve tohum ilaçlaması ile hastalık kontrol altına alınabilir.

Kültürel tedbirler:

- Yoğun yerlerde kesinlikle en az 3 yıl yarfıstığı yerine başka ürünler ekilmeli
- Tohumlukların tohum kabuğu zedelenmemeli ve çimlenme gücü yüksek olmalı
- Fazla derin ekim yapılmamalı
- Toprak ısınmadan ekim yapılmamalı
- Yaş ve alatavdaki topraklara ekim yapılmamalı
- Bitkinin çapalama ve boğaz doldurmada zarar görmesi önlenmeli
- Fazla boğaz doldurmadan kaçınılmalıdır
- Toprağın fazla ısınmaması için fazla susuz bırakılmamalıdır
- Toprağın fazla ısınmasını önlemek için sulamalarda tüm toprağın ıslanması sağlanmalıdır
- Hastalıklı bitkiler köklenerek tarladan derhal uzaklaştırılmalı, mümkünse yakılmalı ya da derine gömülmelidir.

Tablo 4'deki etkili maddeye sahip ilaçlardan veya piyasada satılan başka tohum ilaçlarından biri ile tohumdan kaynaklanan bulaşmaları (aynı zamanda diğer toprak kökenli hastalıklar için) önlemek için tohum ilaçlaması önerilir. Bunun için bir branda bezi üzerine tohumluklar serilir, hafifçe nemlendirilir ve üzerine toz ilaç ilave edilerek bir kürekle iyice karıştırılır. İlaçlama ekimden 1 gün önce yapılmalıdır. ABD'de bu hastalığı yoğun görüldüğü yerlerde ve aynı zamanda diğer bazı sap çürüklüğü gibi toprak kökenli hastalıklara karşı, Azoxystrobin etkili maddeye sahip fungusitlerin ekimde sıralara uygulanması tavsiye edilmektedir.

Tablo 4. Yarfıstığı kök boğazı çürüklüğüne karşı önerilen bazı tohum ilaçları		
Etkili madde	Formülasyon	Ticari preperatın dozu (g/100 kg tohuma)
Carboxin+ Thiam %37.5+37.5	WP	500
Chlorothalonil %75	WP	500
Mancozeb %60	TOZ	500
PCNB %18	TOZ	500
Captan %50	WP	500
Thiram	WP	500
Carbendazim	WP	500
Azoxystrobin	FS	250

Tohum ilaçlaması için önerilen ilaçların herhangi birisi ile, ekim öncesinde 300-350 gr/da dozunda toprak ilaçlaması yapılmasıyla, kök boğazı çürüklüğü gibi birçok toprak kökenli hastalığın büyük ölçüde kontrol altına alınabildiği belirtilmektedir. Bu ilaçlama, kolaylık açısından ekim öncesi uygulanan ot ilacı ile karıştırılarak da uygulanabilir.

20.1.2. Sap Çürüklüğü (*Sclerotium rolfsii*)

Beyaz çürüklük adıyla da bilinir. Ülkemizde yarfıstığında kök boğazı çürüklüğünden sonra en yaygın görülen toprak kökenli bir hastalıktır. Yarfıstığı üretiminin yaklaşık %80'nin yapıldığı Çukurova'da bu hastalık yaygındır. Dünyada da yarfıstığında büyük zararlara yol açar. ABD'de yarfıstığında en fazla zarar yapan hastalıktır. Görüldüğü yerlerde diğer yarfıstığı hastalıklarından daha çok tahripkârdır. Genel olarak ürün kaybı %25'i geçmez ancak hastalık için şartlar uygunsa %80'e kadar çıkabilir. Bu hastalığın şiddetinde hava ve toprak neminin yanında en önemli faktör sıcaklıktır. Toprakta ve havada fazla nem olmasa bile sıcaklığın fazla olması durumunda bile hastalık şiddetli olabilir. Fazla nem olmasına karşın fazla sıcaklık yoksa daha az zarar ortaya

çıkabilir. Bu nedenle fazla sıcak ve nemli havalarda çok dikkatli olunmalıdır. İklimsel faktörlerin yanında özellikle kumlu, fazla azotlu gübre uygulanan ve fazla sulanan yerlerde daha çok görülür.

Genellikle sıra aralarının kapanmaya başladığı sezon ortalarına kadar belirti vermez. Hastalık ilk olarak öbek öbek ortaya çıkar. Toprak işleme aletleri, sulama gibi mekanik yollarla daha çabuk yayılır. Özellikle toprak işleme sırasında toprağın bitki üzerine daha fazla temas ettirilmesi sonucunda hastalığın şiddeti artar. Yağmurlama sulama yerine salma sulama kullanılan yerlerde daha fazla yayılır.

Bu hastalık 200 kadar konukçu bitkiye sahiptir. Yaşayabilmesi için oksijene çok ihtiyaç duyduğu için ancak toprak yüzeyine yakın yerlerde 1 yıldan fazla hayatını devam ettirebilir. Bu hastalık ilk olarak kök boğazı çevresindeki taç bölgesine saldırır. Hastalığın ilk aşamasında, bu hastalık tarafından üretilen bir fitotoksin olan okzalik asit nedeniyle sap ve yapraklarda nekrotik ölü dokular, tohumlarda ise mavi lekeler oluşur. Toprak üstü organlardaki lekeler 2-4 cm'i geçmez. Hastalık, öncelikle bazı dalların sararması ve solması ile kendini belli eder. Eğer ana sapta bulaşma olmuşsa tüm bitki sararır ve solar. Yapraklar koyu kahverengine döner ve bazen erken dökülür. Daha ileri aşamalarda özellikle yapraklar, dallar ve kapsül sapları (ginofor) önce açık ve daha sonra koyu kahverengine dönüşür. Bitkilerin dip kısımlarında hastalık misellerinin (çoğalan fungus hücrelerinin iplikçik şeklinde oluşturduğu yapılar) neden olduğu kül serpilmiş gibi beyazlıklar ortaya çıkar (Şekil 20.1.2). Bu miseller uygun şartlarda hızla yayılırlar. Daha sonra hastalıklı bitki kısımlarında 0.5-2 mm çapında küremsi, önce beyaz daha sonra koyu kahveye dönüşen sklerot'lar (kışı geçirmek ve sonrasında çoğalmak için misellerden oluşan yapılar) oluşur. Kuru ve yüksek killi topraklarda meydana gelen çatlaklardan oksijenin daha derine inmesiyle meyve ve köklerde de hastalık ortaya çıkabilir. Meyveler bulaştığı zaman genellikle çürümeler meydana gelir; kahverengi, ıslak, süngerimsi bir dokuya kavuşur. Gineforlarda çatlamalar meydana gelir. Bazen meyvelerde belirtiler ortaya çıkarken toprak üstü organlarda belirti görülmeyebilir.



Şekil 20.1.2. Yersiniyada farklı organlarda sap çürüklüğü

Mücadelesinde özellikle kültürel yöntemlere başvurulmalıdır. Öncelikle bu hastalığın bulaşma kaynakları ortadan kaldırılmalıdır. Hastalıklı bitkiler tarladan uzaklaştırılmalı, mümkünse yakılmalıdır. Hasattan sonra derin sürüm yapılmasıyla tarlada kalan bitki artıklarının derine gömülmesi çok önemlidir. Böylece, bu artıkların çabuk çürümeleri sağlanmış olur çünkü bu bitki artıkları üzerinde hayatını devam ettirir. Ayrıca bu hastalık çok havaya (oksijene) ihtiyaç duyduğu için derin sürümle bulaşık bitki parçalarındaki funguslar havasız bırakılarak öldürülmesi sağlanmış olur. Tarla boş olduğu dönemde yabancı otların gelişimine izin verilmemelidir.

Buğdaygil bitkileriyle (mısır, buğday gibi) ve pamukla ekim nöbeti (en az 3-4 yıl) uygulanması en etkili kültürel yöntemdir. Soya, tütün, kavun ve sebzeler de bu hastalığın konukçusu olduklarından münavebede bu bitkilere yer verilmemelidir. Pamuk da bu hastalığa kısmen yataklık yaptığı için bu hastalığın olduğu yerlerdeki münavebede mümkünse pamuğa da yer verilmemelidir.

Fazla sulama ve azotlu gübrelemelerden kaçınılmalıdır. Salma sulama yerine yağmurlama sulama tercih edilmelidir. Hasat tarihi fazla geciktirilmemelidir. Çapalama, boğaz doldurma ve ot mücadelesi gibi bakım işleri sırasında bitkilere zarar verilmesinden kaçınılmalıdır. Toprak işleme sırasında toprağın bitkileri örtmemesine çok dikkat edilmelidir. Daha dik gelişen çeşitler yatık gelişenlere göre bu bakımdan daha avantajlıdır.

Bu hastalığa karşı daha dayanıklı çeşitler ekilmelidir. Ülkemizde bu hastalığa dayanıklı çeşit geliştirme çalışması yapılmamıştır. ABD’de bu hastalığa dayanıklı bazı çeşitler belirlenmiştir, ancak bu dayanıklılık tam bir dayanıklılık değildir. Bu çeşitlerden uygun olanı ülkemize kazandırılmalı ya da ıslah çalışmalarında bu konuya da ağırlık verilmelidir. Ülkemizde en yaygın yetiştirilen NC-7 çeşidi bu hastalığa çok hassastır. BATEM-5025 hariç Çom, Halisbey gibi çeşitler NC-7’e göre daha dayanıklı olduğu gözlenmektedir. Sapları daha dik gelişen ve meyve kabukları daha kalın olan çeşitlerin bu hastalığa dayanıklılığının daha fazla olduğu rapor edilmiştir.

Yeni geliştirilen çok etkili ilaçlara rağmen hala ilaçla tam kontrol sağlanamamaktadır. Bunun başlıca iki nedeni: Yerfistiğinin çok yayvan gelişmesi ve bol dallı olmasından dolayı yapılan ilaçlamaların, hastalığın ortaya çıktığı ve yayıldığı bitkinin toprakla temas ettiği bölge ve taç kısmına kadar işleminin çok zor olması. Bu hastalığa karşı ilaçlamanın ne zaman başlanması gerektiğinin net belirlenememesidir.

Yapılan ilaçlamanın bitki aksamının içine iyice işleyebilmesi özellikle kök boğazına temas edebilmesi için ilaçlamanın bol su ile yapılması gerekmektedir ya da ilaçlamadan sonra yağmurlama ile az da olsa sulama yapılmalıdır. İlaçlamalar gece saatlerinde yapılırsa ilacın istenilen bölgelere ulaştırılması sağlanmış olur. Çünkü yerfistiği güneş battıktan sonra yapraklarını, solunum ve terlemeyi azaltmak için herbir dörlü yapraktaki iki yaprakçık üst üste gelecek şekilde kapatır. Sabah çok erken vakitlerde güneş doğmadan önce ilaçlama yapılırsa ilacın etkinliği çok daha fazla olur. Çünkü yaprakların kapalılığının yanında çiğ oluşumundan da yararlanılmış olur. Çünkü çiğ, ilacın bitki içinde tekrar yayılmasına katkıda bulunmaktadır. Yapraklar kapalıyken yapılacak ilaçlamalarda yaprak leke hastalıklarına karşı ilacın etkisi azalır, çünkü yaprak leke hastalıkları yaprak yüzeyinde zarar yapar.

Sap çürüklüğü hastalığının şüphesinin fazla olduğu yerlerde hastalık görülme bile koruyucu olarak ilaçlamalara erken başlanmalıdır. Saplar sıra aralarını kapatmadan yapılacak koruyucu ilaçlamalarla topraktan kaynaklanabilecek olası bulaşmaların önüne geçilmiş olunur. Genellikle hastalığın görülmeye başladığı dönem, bitki gelişimi ve çevre bakımından uygun olan ekimden 2 ay sonrasıdır. Bu dönem öncesinden de dikkatli olunmalı gerekirse daha önceden ilaçlamaya başlanılmalıdır. Daha sonra 2 hafta ara ile birkaç kez daha ilaçlama yapılmalıdır.

İlaçlamada uygun tarım ilacı (pestisit) seçimi çok önemlidir. Misal olarak, diğer önemli bir hastalık olan yaprak leke hastalıklarına karşı benomyl kullanılırsa bu hastalığın şiddeti artar, çünkü doğadaki *Trichoderma* gibi yararlı fungusları (mantarları) da öldürmüş oluruz. Ekim öncesi yaygın kullanılan pendimethalin gibi dinitro grubu herbisitler (ot ilaçları) ve ginefor oluşum döneminde uygulanan böcek ilaçlarından chlorpyrifos, ethotop ve fensulfothion kullanımıyla ayrıca sap çürüklüğü hastalığının da baskılanabildiği ABD kaynaklarında belirtilmektedir.

Carboxin, fluoxastrobin, azoxystrobin, tebuconazole, prothioconazole, flutolanil, PCNB, iprodione ve metconazole gibi etkili maddeye sahip mantar ilaçları ile bu hastalığa ancak %60-70 oranında başarı sağlanmaktadır. Bu ilaçlardan PCNB ve iprodione hariç diğerleri sistemiktir yani bitki dokuları içinde taşınabilmektedir ve bu nedenle etkinlikleri daha yüksektir. Bu ilaçlar aynı zamanda diğer olası toprak kökenli mantari hastalıklara (fazla su tutan yerlerde zaman zaman kapsüllerde ortaya çıkan *Rhizoctonia*, *phytium*, *fusarium* çürüklükleri gibi) karşı da etkilidir. Flutolanil ve fluoxastrobin hariç diğerleri yaprak leke hastalıklarına karşı da etkilidir, ayrıca ilaçlama yapmaya gerek kalmaz. Özellikle sistemik etkili tebuconazole (75 g/da dozunda uygulanan ticari preperat) bu hastalığa karşı daha çok önerilmektedir. Tebuconazole ile aynı zamanda iyi bir yaprak leke hastalığı kontrolü sağlanmış olur. Tebuconazole uygulamasıyla hasat arasında en az 14 gün süre geçmelidir. İlaçlara olan hastalık direnci gelişmemesi için yoğun ilaçlama programının uygulandığı yerlerde değişik ilaçlar da kullanılmalıdır.

20.1.3. Erken ve Geç Yaprak Leke Hastalıkları (*Cercospora arachidicola* ve *Cercosporidium personatum*)

Yaprak leke hastalıkları yerbustığının en yaygın görülen mantari hastalıklarındandır. Daha çok hasata yakın dönemlerde, nemli ve yağışlı geçen zamanlarda ve aşırı sulamanın yapıldığı durumlarda ortaya çıkarlar. Yayılışı rüzgarla olur. Yapraklarda, sapta ve hatta gineforda 1-10 mm çapında lekeler görülür ve lekeler ileri aşamada birleşerek yaprağın kuruyarak dökülmesine yol açar. Böylece üründe verim ve kalite kaybı ortaya çıkar.

Ülkemizde çoğu tarlada hasata yakın dönemlerde az ya da çok görülür. Çoğu zaman ilaçlı mücadeleye gerek kalacak boyutlara ulaşmaz. Çoğu üreticiler hastalık belirtisinin ileri aşamalarını hasat zamanının belirtisi olarak algılar. Hasata yakın dönemde hastalıklardan dolayı %25 yaprak kaybı olursa 2 haftaya kadar ve %50 yaprak kaybı varsa 10 güne kadar hasat yapılmalıdır. %75 ve üzerinde yaprak kaybı varsa hemen hasat yapılmalıdır çünkü meyveler kopmaya başlayacaktır.

Erken yaprak leke hastalığında lekeler kahverengidir, lekeler etrafında belirgin sarı hale vardır, sporlarda isli bir görüntü vardır, öncelikle yaprağın üst yüzeyinde gelişir. Geç yaprak leke hastalığında ise lekeler siyahtır, leke etrafında hale ya hiç yoktur ya da belirgin değildir, öncelikle yaprağın alt yüzeyinde gelişir (Şekil 20.1.3). Erken leke hastalığı 3-4 hafta daha önce ortaya çıkar. Zaman zaman ikisinden biri veya her ikisi salgın olarak görülebilir.



Şekil 20.1.3. Yerbıstığında erken ve geç yaprak leke hastalığı

Mücadelesi: Mücadelesinde özellikle kültürel yöntemlere başvurulmalıdır. Hasat tarihinin geciktirilmemesi, fazla sulamalardan kaçınılması ve bu hastalıkların bilinen tek konukçusu yerbıstığı olduğu için özellikle ekim nöbeti uygulanması (münavebe) gerekir.

Hastalığın şiddetli görüldüğü yerlerde Tablo 5'deki etkili maddeye sahip ilaçlarla 1-2 ilaçlama yapılabilir. Benomyl sistemik olduğundan hasattan 40 gün önce ilaçlamaya son verilmelidir. Hastalık riskinin fazla olduğu yerlerde ekimden 45 gün sonrasında koruyucu olarak sistemik olmayan ilaçlar 2 haftada bir uygulanabilir. Sistemik ilaçlar ile hastalığa yakalanmış bitkilerde kısmen tedavi sağlanabilir ancak hastalık ilerlemişse tedavisi mümkün olamaz, sadece hastalanmamış kısımlar korunmuş olur.

Tablo 5. Yerbıstığı leke hastalıklarında önerilen ilaçlar				
Etkili madde adı	Formülasyon	Ticari preparatın dozu (100 lt suya)	İlaçlama aralığı (gün)	Not
Bakır oksiklorür %50	WP	400 g	10-14	
Bordo bulamacı	EC	500+1000 g	7-10	
Kükürt %98	toz	2250 g/dekar	7-10	
Maneb %80	WP	250 g	7-10	
Mancozeb %80	WP	200 g	7-10	
Benomyl %50	WP	50 g	14-21	Sistemik etkili
Chlorothalonil	WP	150 g	3	ABD'de yaygın. Hastalık riskinin fazla olduğu yerlerde ekimden 45 gün sonrasında koruyucu olarak 2 haftada bir uygulanabilir.
Azoxystrobin	SC	75 ml	21	Sistemik etkili. Sap çürüklüğü ve <i>Rhizoctonia</i> gibi toprak kökenli hastalıklara da etkin
Tebuconazole	WP	75 g/da	14	Sistemik etkili. Sap çürüklüğü ve <i>Rhizoctonia</i> gibi toprak kökenli hastalıklara da etkin

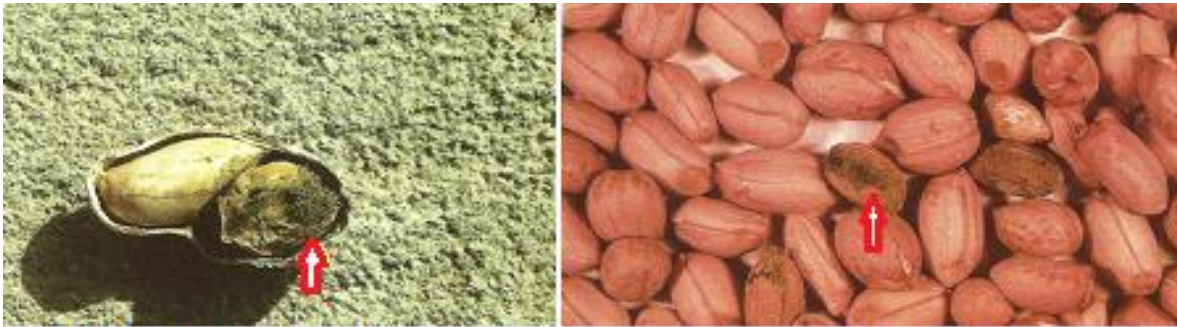
Carboxin, azoxystrobin, tebuconazole, prothioconazole, PCNB, iprodione ve metconazole gibi ilaçlarla yaprak leke hastalığının yanında sap çürüklüğü, *Rhizoctonia*, *phytium*, *fusarium* gibi diğer mantari hastalıklarla da mücadele edilmiş olur.

20.1.4. Aflatoksin

Aflatoksin çok zehirli ve kanserojendir

Aflatoksin kelimesi onu yapan küfün adından (*Aspergillus flavus*) ve zehir anlamına gelen toksin kelimelerinden türetilmiştir. Aflatoksinler, yerfıstığı ürününü tüketen insan ve hayvanların sağlığına verdiği zararlardan dolayı önemli olup doğrudan yerfıstığı bitkisine bir zararı yoktur. Aflatoksinler kanserojen etkiye sahip mikotoksin olup en çok *Aspergillus* cinsinin üç türü (*A. flavus*, *A. parasiticus* ve *A. nomius*) tarafından üretilir. B₁, B₂, G₁ ve G₂ şeklinde ifade edilen ve birbirinden küçük yapı farklılığına sahip 4 ana aflatoksin vardır ve bunlar yerfıstığında *A. flavus* ve *A. parasiticus* isolatları tarafından üretilir. Aflatoksin B₁, en toksik ve kanserojen olanıdır. Bu madde birçok organın yanı sıra özellikle karaciğerde kansere neden olmaktadır. İnsan sağlığını bozan bu etkiyi gıdalardaki çok düşük miktarlardaki aflatoksinler bile neden olabilmektedir. Aflatoksinler, dünyada yerfıstığı ticareti ve sanayisinde en çok dikkat edilen ve düzenli olarak izlenen mikotoksinlerdir. Dünyada bu tip ürünlerin pazarlanması ile ilgili büyük yasaklar vardır. Yerfıstığının tohumu ve küspesinde aflatoksin görülmesine rağmen yağında görülmemiştir (Şekil 20.1.4).

Aflatoksinle mücadele için aflatoksin üreten mantarların yerfıstığına bulaşmasını ve çoğalmasını engelleyecek önlemlerin alınması gerekir. Bu önlemler tarla, hasat, kurutma, depolama ve işleme sırasındaki alınması gereken önlemleri kapsar.



Şekil 20.1.4. Yerfıstığı tohumunda *Aspergillus flavus* sporları



Şekil 20.1.4. b. Yerfıstığı meyvelerinde *Aspergillus flavus* sporları

Tarla aşamasında alınması gereken önlemler:

Aflotoksin gelişimini arttıran en önemli faktör, özellikle hasat öncesi son 45 günde bitkilerin susuz kalmasıdır ve bu nedenle bu dönemde bitkiler kesinlikle fazla susuz bırakılmamalıdır.

Uygun bitki sıklığı, toprak kaynaklı hastalık ve zararlılarla mücadele ve yabancı ot mücadelesi bitkilerin dayanıklılığını arttırarak aflatoksin bulaşma riskini azaltır. Özellikle kapsüllerin olgunlaşmaya başladığı dönemde toprak altı zararlılarla iyi mücadele edilmelidir. Kurak şartlarda toprak altı zararlıları daha aktif olabilirler.

Aynı tarlaya ne kadar uzun süre üst üste yerfıstığı ekimi yapılırsa, hastalık etmeni mikroorganizmalara yakalanma şansı da o kadar fazla olur. Bu nedenle, yerfıstığı tarımında münavebe yapılmalıdır.

Yerfıstığı meyveleri hasat olgunluğuna ulaştığında vakit geçirilmeden hasat (söküm) işlemine başlamalıdır. Olgunlaşmış yerfıstığı meyveleri ne kadar uzun süre toprakta kalırsa aflatoksin oluşturan mantari hastalık etmenleri ile bulaşma şansı da o kadar fazla olmaktadır.

ABD’de *A. flavus* ve *A. parasiticus*’un toksik madde üretmeyen bunun yerine anti aflatoksin üreten ırklarının (AFLA GUARD) bitkiler tarlada iken toprağa bulaştırılmasıyla %90’dan fazla aflatoksinde azalma olduğu belirtilmektedir.

Tarlada hasat öncesi yada kurutma sırasında fungusit (mantar ilacı) uygulanmasının aflatoksin bulaşmasına karşı önemli bir etkisi yoktur.

Hasat ve kurutma aşamasında alınması gereken önlemler:

Söküm sonrası ve harman öncesi tarladaki kurutma hava şartlarına bağlıdır, sıralar uzun süre ıslak kalmadığı müddetçe çok az ilave aflatoksin bulaşması olur. Bu nedenle yağmurlardan etkilenmeden kısa sürede harman işleminin yapılması gerekir.

Harman sonrası hızlı ve homojen bir kurutma çok önemlidir. Toprak zeminde kesinlikle kurutma yapılmamalıdır. Mümkünse modern tesislerde kurutma yapılmalıdır.

Hasatta fiziksel olarak aflatoksinli kapsüllerin uzaklaştırılması için harman makinasının ayarının iyi yapılması ilk adımdır. Aflatoksinle bulaşık olma ihtimali yüksek olan zararlanmış, kof, olgunlaşmamış kapsüllerin ve yabancı materyallerin uzaklaştırılması ve kapsüllerin zedelenmemesi için harman makinası iyi ayarlanmalıdır.

Çiftçiler hasat sonrası toprakta kalan fıstıkları başak yaparak toplar ve normal ürün içerisine karıştırırlar. Bu çok yanlış bir uygulamadır. Böyle başak yapılarak toplanmış fıstıkların tamamına yakını hastalık ile bulaşık olduğundan, normal olarak hasat edilmiş sağlıklı ürüne karıştırıldığında, aflatoksin üreten mantarlar temiz ürüne bulaştırılır. Bu şekilde aflatoksin üreten mantarların tüm ürüne bulaşması sağlanmış olur.

Depolamada ve işleme aşamasında alınması gereken önlemler:

Depolanacak fıstıklardaki rutubet oranının %10'nun, tohumdaki rutubet oranının ise %7'nin altında olması gerekmektedir.

Depoda kapsüllerin nem içeriği su sızıntısı, nem taşınımı ve biyolojik aktivite gibi nedenlerle artabilir. Ayrıca, depo temizliği, bakımı ve havalandırması aflatoksin için önemlidir.

Depoda aflatoksin mücadelesi depo ürünlerinin nem içeriğinin uygun oranda tutulmasıyla ilişkilidir. Depo rutubeti % 65-70 dolaylarında olmalı ve %70'i geçmemelidir. Depo içerisine fıstıklar havalandırmayı engellemeyecek şekilde konulmalıdır. Eğer depo rutubeti ayarlanamıyor ise, özellikle iç edilen ve kurutulan fıstıkların rutubet geçirmeyen kağıt torbalar içerisinde saklanmalıdır. Dökme veya telis çuvalar içerisinde saklanması halinde, denge nemi dolayısıyla tohum çabucak nemlenir ve aflatoksin oluşumu başlar.

A. *flavus* gelişimi 10 C°'nin altında durduğu için mümkünse soğutmalı depolar kullanılmalıdır. Depo sıcaklığının düşük tutulması aynı zamanda böceklenmeyi de engellemektedir.

Fıstıkların iç edilmesi sırasında kabuğu yumuşatmak için verilen nem sonucunda nem içeriği artan tohumlar, ters akım prensibine göre çalışan rüzgar tünellerinden geçirilmek suretiyle, rutubet miktarı %7'nin altına düşürülmeli ve arkasından nem geçirmeyen kağıt torbalar içerisine konmak suretiyle paketleme işi tamamlanmalıdır.

Yerfıstığının iç edilmesi sırasındaki birçok aşama, 1. sınıf fıstıklardan aflatoksin bulaşıklığının uzaklaştırılmasına yardımcı olur. Yeterince olgunlaşmamış tohumlarda daha fazla aflatoksin bulaşıklığı olur. İç edilme işlemleri sonucunda sınıflandırılmış fıstıklar farklı yemelik ve yağlık derecelere ayrılır. Yemelik fıstıklar genellikle elle, elektronik renk ayırıcıları veya her ikisiyle birlikte ayıklanır. Elle dikkatli ayıklama renk ayırıcıya göre daha etkilidir ve bu nedenle her ikisi de birlikte tercih edilmelidir.

Yerfıstığında aflatoksin limitleri:

Dünyada yerfıstığı ürünlerindeki aflatoksin düzenlemeleri farklıdır. Ülkemizde doğrudan insan tüketimine sunulmadan veya gıda bileşeni olarak kullanılmadan önce ayıklama veya diğer fiziksel işlemlere tabi tutulacak yerfıstığı ürünlerinde (rafine yağ üretiminde kullanılan yerfıstığı hariç) aflatoksin B₁, 8 ppb'yi ve toplam aflatoksin ise (B₁+B₂+G₁+G₂) ise 15 ppb'yi geçmemesi

gerekir. Doğrudan insan tüketimine sunulan veya gıda bileşeni olarak kullanılanlarda ise (rafine edilecek ham yağ ve rafine yağ hariç) aflatoksin B₁, 5 ppb ve toplam aflatoksin ise (B₁+B₂+G₁+G₂) ise 10 ppb'yi geçmemelidir. Avrupa Birliğinde doğrudan insan tüketimine sunulan veya gıda bileşeni olarak kullanılanlarda aflatoksin B₁, 2 ppb ve toplam aflatoksin ise 4 ppb olması gerekirken, ABD'de ise bu limitler Türkiye'dekinin 2 katıdır. Tüm ülkelerde hayvan yeminde izin verilen bu değerler 20 ppb kadardır.

20.1.5. Phythium Meyve Çürüklüğü (*Phythium myrioethylum*)

Phythium meyve çürüklüğü mantarı toprakta uzun zaman saprofitik (çürükçül) olarak yaşar. Bu mantar tarafından toprakta bol miktarda üretilen oosporlar uzun zaman mantarın yaşamasını sürdüren yapılardır. Şekil 20.1.5'de görüldüğü gibi mantarın oosporlarından gelişen yapılar doğrudan meyvelerde enfeksiyona neden olurlar. *P. myrioethylum* tarafından enfeksiyon ve meyve çürüklüğünün gelişimi devamlı ıslak toprak koşulları altında ve 30-34 C° toprak sıcaklıklarında çok çabuk olarak oluşur. Enfeksiyon sonucu meyveler çürür, kökler bozulur ve ani solgunluk ortaya çıkar. Kazık kök ve ince kökler bu bozulmaya duyarlı olup enfekte edildiklerinde koyu kahverengi veya siyaha dönerler. Solgun bitkilerde yaprakçıklar açık yeşil olur. Özellikle mevsim sonuna doğru yerfıstığı tarlalarındaki bitkilerin sarıya dönmesi benzeri kök enfeksiyonlarının sonucudur. Pythium meyve çürüklüğünün neden olduğu ürün kayıpları iz miktardan %50'ye kadar değişir. *Rhizoctonia solani* ve *Fusarium solani* gibi diğer toprak mikroorganizmaları da bu meyve çürüklüğüne katılabilirler.

Mücadelesinde; yerfıstığı yetiştirilecek tarlalarda sulu tarımın alt yapısı olan tesviye ve tarla içi drenaj ile ilgili sorunlar olmamalıdır. Bol ve sık sulama yapmaktan kaçınılmalıdır. Münavebe uygulanmalıdır. Hasat zamanı geciktirilmemelidir.

Carboxin, azoxystrobin, tebuconazole, prothioconazole, PCNB, iprodione ve metconazole gibi ilaçlarla yaprak leke hastalığının yanında sap çürüklüğü, *Rhizoctonia*, *phythium*, *fusarium* gibi diğer mantari hastalıklarla da mücadele edilmiş olur.



Şekil 20.1.5. Yerfıstığında phythium meyve çürüklüğü

20.2. YERFISTIĞI ZARARLILARI

Yerfıstığında meyveler toprak altında geliştiği için yaprak zararlılarından meyveler etkilenmez. Toprak altı zararlılarının ekonomik zararı daha fazladır. Toplam yaprakların üçte biri kadarı zarar görse bile üründe ekonomik bir azalma meydana gelmez. Ekonomik anlamda mücadeleyi gerektirecek kadar zarar yapan zararlısı azdır. Yetiştigi bölgede beyazsinekten etkilenmez. Zararlılara karşı çoğu zaman herhangi bir kimyasal mücadeleye ihtiyaç duyulmaz. Yapraklarda üçte bir oranını geçen zarar durumlarında ilaçlı mücadele yapılmalıdır. Gereksiz yere ilaçlama durumunda doğada bulunan faydalı böcekler de öldürüleceği için, zararlı böceklerle mücadele daha da zorlaşacaktır.

20.2.1. Toprak altı Zararlıları

Pek çok bitkide olduğu gibi yerbistğinde da toprak altı zararlıları görülebilir. Yerbistğinin meyveleri toprak altında geliştiğı için toprak altı zararlılarının ekonomik anlamdaki zararları yaprak zararlılarına göre daha fazladır çünkü doğrudan meyvelere zarar sözkonusudur. Toprak altında oldukları için yaprak zararlılarına göre teşhisleri ve mücadeleleri daha zordur. Sulama ile toprak altı zararlılarının zararları büyük ölçüde önlenabilmektedir.

Ülkemizde yerbistğinde başlıca toprakaltı zararlıları olarak bozkurtlar (*Agrotis ipsilon*), telkurtları (*Agriotes lineatus*) ve danaburnu (*Gryllotalpa gryllotalpa*) sayılabilir. En önemli zararı bozkurtların larvaları geceleri bitkiyi kökünden keserek bezen de olgun bitkilerin kapsüllerini delerek zarar verir (Şekil 20.2.1).



Şekil 20.2.1 Yerbistğinde toprak altı zararlıları

Mücadelesi: Ekonomik anlamda zarar meydana gelirse (metrekarede 3'den fazla kurt varsa) bu zararlılarla kimyasal mücadele yapılmalıdır. Ekim sonrası ve çıkış dönemlerinde bu zararlıların mücadelesinde şeker, kepek ve ilaç karışımı zehirli yemler kullanılır. Tablo 6'da belirtildiğı gibi, gerekli kepek miktarına gerekli dozda ilaç kuru kuruya karıştırılır. Bir dekar alan için, içinde 500 g şeker eritilmiş 5 litre kadar su ile 8-10 kg kadar ilaçlı kepek ile yavaş yavaş karıştırılarak nemlendirilir. Nemlendirme derecesi kepeğin sünger kıvamına gelmesi ile ayarlanır. Hazırlanan zehirli yem akşam üzeri lastik eldiven giyilerek dekara 5-8 kg hesabı ile bitki diplerine serpilir. Uygulama sulamadan sonra yapılırsa daha etkili olur.

Toprak altı zararlılarıyla daha pratik ve daha başarılı bir mücadele için, Chlorpyrifos veya Phorate etkili maddeye sahip granül formundaki ilaçlar ekimde toprağı karıştırılabilir ya da ginefor oluşum döneminde makinayla sıra aralarına band şeklinde uygulanabilir. Bu şekilde mücadele ABD'de yaygındır, toprak altı zararlıları görülme bile önleyici tedbir olarak her sezon uygulama yapılmaktadır. Ekim öncesi derin toprak işlemesi ile toprak altı zararlılarına karşı mücadelede tavsiye edilmektedir.

Ayrıca, tohumu ve genç fideleri korumak için ekim öncesi aşağıdaki ilaçlardan biri ile tohum ilaçlaması (100 kg tohuma yaklaşık 150 g ticari preperat) yapılabilir. Bu ilaçların, tohuma uygulanan mantar ilaçlarıyla birlikte uygulanmasında bir sakınca yoktur.

Tablo 6. Yerfıstığında toprak altı zararlılarına karşı uygulanacak bazı ilaçlar			
Etkili madde adı	Formülasyon	Kepek için ticari preparatın dozu	Kepek miktarı (kg)
Metil parathion 35	EC	100 ml	8
Chlorpyrifos ethyl 25	WP	400 g	8
Endosülfan 32.9	WP	100 g	10
Endosülfan 5	SP	500 g	10
Trichlorfon 80	SP	250 g	8
Imidacloprid	FS (sıvı)	600 ml/100 kg tohum hesabıyla tohuma doğrudan karıştırılarak uygulanır. Sistemik olduğu için daha etkilidir, gelişmenin ilk dönemlerinde yaprak zararlılarına karşı da etkilidir.	
Thiamethoxam	FS (sıvı)	500 ml/100 kg tohum hesabıyla tohuma doğrudan karıştırılarak uygulanır. Sistemik olduğu için daha etkilidir, gelişmenin ilk dönemlerinde yaprak zararlılarına karşı da etkilidir.	
Chlorpyrifos	EC	12.5 ml/1 kg tohuma	

20.2.2. Kırmızı Örümcek (*Tetranychus spp.*)

Kırmızı örümcekler pek çok kültür bitkisinde en çok bilinen ve yaygın görülen zararlılardır. Yerfıstığında da yaygın görülür. Genellikle salgın haline geçmezler ve ilaçlı mücadeleye gerek kalmaz. Aşırı sıcak iklim şartlarında ve tozlu ortamlarda salgın haline geçebilirler. Yayılışları yavaştır, genellikle tarlanın kenar bölgelerinde salgın haline geçerler ve zamanla diğer kısımlara yayılırlar.

Kırmızı örümcekler; güçlükle görülebilecek kadar küçük, yeşilimsi, sarımsı, kırmızımsı renklidir. Dişisi 0.3-0.5 mm uzunluğundadır, erkekler daha küçük ve ince yapılıdır. Vücut üzerinde seyrek kıllar bulunur, sırtının üzerindeki iki büyükçe leke ile tanınır. Yılda 8-10 nesil verirler ve kışın ergin halde geçirirler. Ergin ve nimfleri (ergin hale gelmemiş yavrular) yaprakların alt yüzeyinde bitki öz suyunu emerek yaprakların sararıp kurummasına neden olur. Yaprakların alt yüzeyinde ağlar örerek içinde beslenirler. Yapraklarda emgi yerleri önce beyazlaşır, sonra sarı ve kahverenkli lekeler dönüşür, kurur ve dökülür (Şekil 20.2.2). Aşırı zararlarında bitki büyüyemez ve dolayısıyla meyveler gelişemez.



Şekil 20.2.2. Yerfıstığında kırmızı örümcek ve zararı

Mücadelesi:

Kültürel Önlemler: Mümkünse tozlu yerlere yerfıstığı ekilmemeli, tozlu ortamlarda mümkünse yağmurlama sulama tercih edilmeli, sıcak havalarda tarla susuz bırakılmamalıdır.

Kimyasal Mücadele: Tozlu ortam ortadan kaldırılmadığı sürece kimyasal mücadelenin fazla etkisi olmaz. Yoğunluk tarlanın bir kenarında mevzi halinde ise kimyasal mücadele sadece mevzi olarak yapılmalıdır. Tablo 7’deki etkili maddeye sahip ilaçlar ile duruma göre 1-3 sefer kimyasal mücadele yapılabilir. Kırmızı örümcekler ilaçlara karşı çabuk dayanıklılık kazanırlar. Bu nedenle arka arkaya aynı ilaç kullanılmamalıdır. Mantar ve böcek ilaçlarının karıştırılarak uygulanması durumunda kırmızı örümcek zararı artabilir.

Tablo 7. Yerfıstığında kırmızı örümceklere karşı önerilen ilaçlar		
Etkili madde adı	Formülasyon	Ticari preparatın dozu (ml/dekar)
Bromoproylate 500 g/l	EC	200
Dicofol 195 g/l	EC	350
Fenbutatin Oxide 550 g	SC	135
Propargite 790 g/l	EC	160
Tetradifon 75,2 g/l	EC	200
Kükürt %73	WP	2 kg/da
Kükürt %80	WP	1,5 kg/da

20.2.3. Yeşil Kurt (*Heliothis armigera*)

Prodenya’ya göre daha erken dönemde görülmeye başlarlar. Larvalar önce yapraklarda delikler açarak beslenirler. Ergini 35-40 mm kanat açıklığına sahip bir kelebehtir. Erkeklerin ön kanatları grimsi yeşil, yeşilimsi devetüyü veya zeytin yeşili; dişilerde ise kızılımsı kahverengine yakın sarımsıdır. Larva ilk çıktığında 1.5-2 mm uzunluğunda, kirli beyaz renkli ve üzeri çok kıllıdır. Olgun larva 30-45 mm uzunluğundadır ve rengi ise siyahımsı kahverengiden yeşil veya soluk sarıya kadar değişir. Larvanın üst kısmında yeşil, kahverengi sarı renkte; yanlarda ise sarı renkli birer band bulunur (Şekil 20.2.3). Kışı toprakta pupa döneminde geçirir.



Şekil 20.2.3. Yeşilkurt ergin ve larvası

Mücadelesi: Baharda toprak iyi işlenerek pupaların imhası sağlanmalıdır.

Yukarıda belirtildiği gibi aşırı salgın durumuna geçmedikçe kimyasal mücadeleye gerek yoktur. Zarar görmüş yaprakların oranı 1/3 oranını geçince veya bir sırada adım başına 9-10 larva sayısını geçince kimyasal mücadele düşünülmelidir. Kimyasal mücadelede Tablo 8'deki etkili maddeye sahip ilaçlardan biri kullanılabilir.

Tablo 8. Yerfıstığında yeşil kutra karşı önerilen ilaçlar		
Etkili madde adı	Formülasyon	Ticari preperatın dozu (ml/dekar)
Methomyl %90	SP	80 g/da
Profenos+Cypermethrin 400/40 g/l	EC	250
Thiodicarb %80	DF	90 g/da
Bifenthrin 100 g/l	EC	100
L. Cyhalothrin 50 g/l	EC	200
Cyfluthrin 50 g/l	SL	200

20.2.4. Prodenya (pamuk yaprak kurdu) (*Spodoptera littoralis*)

Temmuz ayının ikinci yarısından itibaren görülür. Larva çıkışı ile birlikte zarar yapmaya başlar. Yaprığın alt yüzeyini kemirir ve zar gibi yapar. Diğer yapraklarda da beslenerek delik deşik eder.



Şekil 20.2.4. Prodenya ergin ve larvası

Kelebeklerin ön kanatları gri kahverenginde ve üzeri karışık şekilde sarı renkli çizgiler ile süslüdür. Arka kanat beyaz renktedir. Yumurtalarını yaprakların arka yüzeyine paketler halinde bırakır ve devetüyü rengindeki pullarla örter. Yumurta ilk bırakıldığında yeşilimsi renkli iken açılmaya yakın koyu kahverengileşir. Yeni çıkan larva 1-1.5 mm uzunluğunda, yeşil renkli, kıllı baş vücuda göre büyük, koyu-kahve siyah renklidir. Olgun larva gri-kahve ya da siyahımsı renkli olabilir. Deri kadife gibi görünür. Sırtta boydan boya kirli sarı bir bant vardır (Şekil 20.2.4). Pupa, toprağın 2-8 cm derinliğinde bulunur. 16-18 mm boyundadır. Sarımsı olan rengi daha sonra kahverengine dönüşür.

Mücadelesi: Yukarıda belirtildiği gibi aşırı salgın durumuna geçmedikçe kimyasal mücadeleye gerek yoktur. Zarar görmüş yaprakların oranı 1/3 oranını geçince veya bir sırada adım başına 9-10 larva sayısını geçince kimyasal mücadele düşünülmelidir. Kimyasal mücadelede Tablo 9'daki etkili maddeye sahip ilaçlardan biri kullanılabilir.

Tablo 9. Yerbıstığında prodenya'ya karşı önerilen ilaçlar		
Etkili madde adı	Formülasyon	Ticari preperatın dozu (ml/dekar)
Cyfluthrin 50 g/l	SL	150
Fenprothrin 185 g/l	EC	150
Mephosfolan 250 g/l	EC	300
Thiodicarb %80	DF	90 (g/da)
Thiodicarb %37.5	DF	190 (g/da)
Chlorfluazuron %50	EC	75
Hexaflumuron 100 g/l	EC	75
B.Cyfluthrin 25 g/l	EC	150

Yukarıda açıklanan bu hastalıklar dışında; Antraknoz, Alternaria ve Phomopsis gibi yaprak hastalıkları; TSWV (domates lekeli solgunluk virüsü) gibi virüs hastalıkları; Rhizoctonia, Fusarium, Aspergillus ve Verticillium gibi kök hastalıkları görülebilir. Ayrıca köklerde kök ur nematodu gibi nematot zararı; yapraklarda trips (daha çok çiçeklenme dönemlerine kadar zarar yaparlar), pis kokulu yeşil böcek gibi yaprak zararlıları da görülebilir. Ancak, bunların ülkemizde ekonomik anlamda ilaçlı mücadele yapacak kadar zararları gözlemlenmemiştir ancak zarar yapmayacakları anlamına gelmez. Önceki bölümlerde belirtilen hastalık ve zararlılar ile mücadele yöntemleriyle bu hastalık ve zararlılarla da mücadele edilmiş olunur.

20.2.5. Porsuk Zararı

Porsuk; tilki büyüklüğündedir, kısa bacaklı ve tombuldur, uzun ve sert kıllara sahiptir, kış uykusuna yatar ve bir kemirgendir. Uzun tırnakları sayesinde usta bir kazıcıdır. Birkaç çıkışı olan inler kazarak burada barınır, gündüzleri uyur ve gece yuvasından çıkarak avlanır. Ürkek ve tedbirlidir. Koku alma duyusu çok hassastır. Yavaş ve sessiz yürür. Genel olarak bitki kökü, tohum, küçük memeliler, bal, yumuşakçalar, solucanlar, ağaç kurdu, böcek ve palamut dahil her şeyi yer. Kemiricileri ve zararlı birçok böcekleri avladığından faydası da çoktur.

Yerbıstığı tarımında bazı yerlerde önemli porsuk zararları görülür. Yerbıstığı tohumunu diğer tohumlara göre daha çok tercih ederler. Topraktaki yeni ekilmiş ve henüz çimlenmemiş yerbıstığı tohumlarını topraktan çıkararak yerler (Şekil 20.2.5). Sürmeye başlayan genç fidelerin kotiledonlarını (tohumun iki parçası) acılaştığı için yemeseler bile topraktan çıkararak kayıplara yol

açarlar. Sonuçta önemli oranda boşluklara yol açarlar. Çıkıştan sonra zararları görülmez. Bu nedenle porsuk zararı görülen yerlerde ekimden itibaren birkaç gün dikkatli olunmalıdır. Tuzaklar kurarak yakalanabilir. Tarla kenarlarına kokulu toz formunda herhangi bir tarım ilacı yerfıstığı ürün artıklarına karıştırılarak serpilirse kısmen korunma sağlanabilir.



Şekil 20.2.5. Yerfıstığı çıkış aşamasında porsuk zararı

20.2.6. Karga Zararı

Çıkış sırasında önemli zararlara yol açabilirler. Yeni çıkmaya başlamış genç fidelerdeki kotiledonları (tohumun iki parçası) acılaştığı için yemeseler bile gagalayarak genç fidelerin ölümüne yol açarlar (Şekil 20.2.6). Hasatta daha çok zararları olur. Harmandan önce, topraktan sökülerek kurumaya bırakılan kapsüllerin içindeki tohumları yerler. Kargaya karşı etkili bir mücadele yoktur.



Şekil 20.2.6. Yerfıstığı çıkışında karga zararı

21. YARARLINILAN KAYNAKLAR

Not: Aşağıda belirtilen kaynaklardan genel bilgileri içerenler metin içinde belirtilmemiştir.

Ağme, Y. 1973. Yerfıstığı Özellikleri ve Yetiştirilmesi. Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara

Anonim, 2000. Yerfıstığı Tarımı. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

Arıoğlu, H. 2000. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Adana

- Arioğlu, H., Kurt, C., Bakal, H., Onat, B., Güllüoğlu, L., 2013a. Çukurova Bölgesi Ana Ürün Koşullarında Yapılan Yerfıstığı Tarımında Farklı Hasat Zamanlarının Verim ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi, Sayfa 183-188, 10-13 Eylül, Konya
- Arioğlu, H., Kurt, C., Bakal, H., Onat, B., Güllüoğlu, L., Sinan, N., S, 2013b. The Effects of Pix Applied at Different Growing Stages on Some Agronomical Characteristics of Peanut. Turkish Journal of Field Crops, 18(2), 260-267
- Balota, M., 2014. Virginia Peanut Production Guide. Virginia Cooperative Extension, Virginia Tech., Virginia State University, ABD
- Baydar, H. Yağ Bitkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Ders Notları, Isparta
- Baydar, H. Yerfıstığı Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Ders Notları, Isparta
- Biçer, Y., Yenigün, A.N. 1980. Çukurova Koşullarında Yerfıstığının Ticaret Gübreleri İsteği. Köyışleri ve Kooperatifler Bakanlığı Topraksu Genel Müdürlüğü Tarsus Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No 88. Tarsus
- Brenneman, T. B., Augusto, J. 2009. Control of Foliar and Soilborne Peanut Pathogens with Morning, Evening or Daytime Applications of Fungicide. American Peanut Research and Education Society, Inc. (APRES), 2009 Proceedings, V:41, Sayfa:82. USA.
- Canavar, Ö., Kaynak, M.A., 2008. Effect of Different Planting Dates on Yield and Yield Components of Peanut. Turk J. Agric. For., 32, 521-528.
- Carrol, M, Britton, T., Fountain, C., Parrish, M., Jordan, D.L., Johnson, P.O., 2015. Peanut Response to Inoculation and Ammonium Sulfate Rate in NC. APRES, V- 47, s 55, ABD.
- Çalışkan, S., Çalışkan, M.E., Arslan, M., Arioğlu, H., 2008. Effects of Sowing Date and Growth Duration on Growth and Yield of Groundnut in a Mediterranean-type Environment in Turkey. Field Crops Research, Volume 105, Issues 1–2, Pages 131–140
- Deniz, N. 1980. Çukurova’da Tek ve İkinci Ürün Olarak Yetiştirilecek Yerfıstığı Çeşitleri ve Aralık Mesafe Standartları. Köyışleri ve Kooperatifler Bakanlığı Topraksu Genel Müdürlüğü Tarsus Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No 91. Tarsus
- Ergül, N. 1988. Yerfıstığı Tarımı. Tarım Orman ve Köyışleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı. ANKARA
- FAO, 2021. İnternet Sitesi. <http://faostat.fao.org/>.
- Gözüyeşil, R., 2014. Osmaniye İlinde Yerfıstığı Yetiştiriciliği İle İlgili Sorunların Saptanması. Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Işık, H. 2003. Türkiye’de Yerfıstığı Üretim Ekonomisi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü.

- Kadiroğlu, A., Baydar, H., Kocatürk, M., 2011. Yerbıstığında Jips Uygulamasının Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 28(2), 42-54.
- Kadiroğlu, A., 2012. Yerbıstığı Yetiştiriciliğinde Farklı Çeşitler ve Sıra Üzeri Mesafelere Göre Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Doktora Tezi, SDÜ Ziraat Fakóltesi, Isparta
- Melouk, H.A., Shokes, F. M. 1995. Peanut Health Management. The American Phytopathological Society, USA.
- Monford, W.S., Tubbs, S. 2021. Peanut Production Guide. Chapter 17, Maturity Assesment. USA
- Öğütçü, Z. 1969. Yerbıstığı ve Ziraati. ANKARA
- Pattee, H. E., Young, C. T. 1982. Peanut Science and Technology. American Peanut Research and Education Society, Inc. Yoakum, Texas 77995, USA.
- Smith, P., Jordan, D.L., Johnson, P.D., 2006. Response of Peanut to In-Furrow Inoculants Applied Alone and with Commercially Available Agrichemicals. APRES, V-38, s 64, ABS.
- Tubbs, R.S., Brenneman, T.B., Kemerait, R.C., Culbreath, A.K., Beasley, J.P., 2015. APRES Annual Meeting, sayfa:42, USA.
- TÜİK, 2021. İnternet Sitesi. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>