# TARLA BİTKİLERİ (GENEL)

**Prof. Dr. Hasan BAYDAR**

Süleyman Demirel Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü
Öğretim Üyesi

2012

ISPARTA

# Tarla Bitkilerinin Tanımı

Güneş, toprak, hava ve su gibi doğal kaynakları kullanarak, insan ve hayvan beslenmesi için elzem olan karbonhidrat, yağ, protein, enzimler, vitaminler ve mineraller gibi birincil, alkaloit, terpenoit ve fenolik maddeler gibi ikincil temel organik metabolitlerin üretimi demek olan tarımın en önemli bitkisel üretim kaynaklarının başında **tarla bitkileri** gelmektedir. Tarla bitkileri, insanların olmazsa olmaz kabul edilen **beslenme**, **giyinme**, **barınma** ve **tedavi** gibi temel ihtiyaçlarını büyük ölçüde karşılayan en önemli ürünlerdir. Tarla bitkileri, tarlada yetiştirilen genelde otsu yapılı ve tek yıllık ve bazen çalımsı veya odunsu çok yıllık kültür bitkileridir. Tarla bitkileri; **tahıllar**, **yemeklik baklagiller**, **endüstri bitkileri** ve **yem bitkileri** olarak dört ana grupta toplanırlar. Ayrıca hayvan beslenmesinde kullanılan doğal ve yapay oluşturulmuş **çayır ve mera'lar** da tarla bitkileri içerinde yer alır.

**Tarla**; doğal koşullara açık bulunan ve bitki yetiştirmeye elverişli olan, işlenebilen geniş kültür alanlarıdır. Tarla toprağı bitkiye mekanik olarak destek olmanın yanında, ona su ve besin maddeleri de sağlamaktadır. **İyi (ideal) bir tarla toprağı**; meyilinin %2'den az, derinliğinin 90 cm'den fazla, hacim olarak %5'i organik madde, %25'i su, %45'i inorganik madde ve %25'i hava boşluğundan oluşan, toprak pH'sı 6-7 arasında ve toprak tuzluluk (EC) değeri 4 mmhos/cm'in altında olan, süzek ve drenaj sorunu olmayan, granül yapıda, tınlı, tınlı-kum veya killi-tınlı olan aluviyal topraklardır. Aşırı kireçli ve alkali, tuz ve kil oranı çok yüksek ve su geçirgenliği çok zayıf olan, kalın kaymak tabakası oluşturan, tava geç gelen ve zor işlenen topraklar tarla bitkileri yetiştiriciliği için uygun olmayan topraklardır. Bu tip topraklar ancak ıslah edildikten sonra tarla toprağı olarak kullanılabilir.

# Tarla Bitkilerinin Önemi

Dünyada olduğu gibi Türkiye‘de de doğrudan tarıma ve tarıma dayalı sanayinin gelişmesinde tarla bitkilerinin ayrı bir önemi vardır: Buğday, mısır, çeltik ve darılar gibi hububatlar un, nişasta, makarna ve biyoetanol sanayinin; nohut, mercimek, fasulye, bezelye, bakla ve börülce gibi baklagiller bakliyat ve konserve sanayinin; patates, tatlı patates ve yer elması gibi yumrulu bitkiler nişasta, jips ve alkol sanayinin; şekerpancarı, şeker ve şekerli mamuller ile alkol ve biyoetanol sanayinin; pamuk, keten ve kenevir gibi lif bitkileri iplik, tekstil ve konfeksiyon sanayinin; ayçiçeği, kanola, soya, yerfıstığı, aspir ve pamuk gibi yağlı tohumlar bitkisel yağ, küspe ve biyodizel sanayinin; arpa, anason ve şerbetçiotu malt, bira, rakı ve alkollü içki sanayinin; tütün, sigara ve tütün mamulleri sanayinin; susam ve çöven, tahin ve helva sanayinin; haşhaş, alkaloit (morfin ve türevleri) ve ilaç sanayinin; yağ gülü, kekik, defne ve lavanta gibi aromatik bitkiler uçucu yağ ve parfüm sanayinin; çay, adaçayı, dağçayı, ekinezya, civanperçemi, ısırgan otu. kekik, biberiye, kapari, nane, reyhan, oğulotu, kimyon, rezene, kişniş, çörekotu, çemen, safran, hardal, havlıcan, sumak, kuşburnu, kırmızıbiber gibi bitkiler ilaç, herbal çay ve baharat sanayinin; kökboya, cehri, çivitotu, muhabbet çiçeği, havaciva, boyacı papatyası, mazı gibi bitkiler doğal boya sanayinin; fiğ, yonca, korunga, üçgül, mürdümük, yem bezelyesi, burçak, mısır, sorgum, sudan otu, bromlar, yumaklar, ayrıklar, çimler, kelp kuyruğu, çayır salkım otu gibi baklagil ve buğdaygil yem bitkileri doğrudan, diğer tarla bitkileri ise dolaylı olarak yem sanayinin; çayır ve meralar ise özellikle et ve süt üretiminde kullanılan hayvanların kaba yem ihtiyaçlarını karşılayan doğal kaynaklar olarak büyük önem taşırlar.

# Tarla Bitkilerinin Sınıflandırılması

| | | |
|---|---|---|
| TARLA BİTKİLERİ | Tahıllar | Serin İklim Tahılları |
| | | Sıcak İklim Tahılları |
| | Yemeklik Baklagiller | Serin Mevsim Baklagiller |
| | | Sıcak Mevsim Baklagiller |
| | Endüstri Bitkileri | Yağ Bitkileri |
| | | Lif Bitkileri |
| | | Nişasta-Şeker Bitkileri |
| | | Tıbbi ve Aromatik Bitkiler |
| | Çayır-mera ve Yem Bitkileri | Buğdaygil ve Baklagil Yem Bitkileri |
| | | Çayır ve Mera'lar |

# Tarla Bitkilerinin Sınıflandırılması

**Tahıllar**

**Serin iklim Tahılları** (Buğday, Arpa, Yulaf, Çavdar, Tritikale)
**Sıcak İklim Tahılları** (Mısır, Çeltik, Sorgum, Darılar, Kuşyemi)

**Yemeklik Tane Baklagiller**

**Serin Mevsim Baklagiller** (Mercimek, Nohut, Bakla, Bezelye)
**Sıcak Mevsim Baklagiller** (Fasulye, Börülce)

**Endüstri Bitkileri**

**Yağ Bitkileri** (Soya, Kolza/Kanola, Ayçiçeği, Yerfıstığı, Susam, Aspir, Hintyağı, Jojoba, vd.)
**Lif Bitkileri** (Pamuk, Keten, Kenevir, Kapok, Jüt, Rami, Hibiskus, vd.)
**Nişasta Bitkileri** (Patates, Tatlı patates, Yerelması, Kassava, Taro, vd.)
**Şeker Bitkileri** (Şekerpancarı, Şekerkamışı)
**Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri** (Tütün, Haşhaş, Çay, Anason, Kimyon, Rezene, Kişniş, Nane, Kekik, Şerbetçiotu, Safran, Kırmızıbiber, Kapari, Yağ gülü, Lavanta, Defne, Papatya, Fesleğen, vd.)

**Çayır-mera ve Yem Bitkileri**

**Buğdaygil Yem Bitkileri** (Sorgum, Sudanotu, Ayrıklar, Yumaklar, Salkımlar, Bromlar, vd)
**Baklagil Yem Bitkileri** (Yonca, Korunga, Üçgül, Fiğ, Burçak, Yem Bezelyesi, Mürdümük, vd)

# Türkiye'de Tarım Alanlarının Dağılımı

- **Türkiye toplam arazi varlığı: >76 milyon ha**
- **İşlenen tarım alanı: 23.6 milyon ha (%32)**
  - **Tarla Bitkileri: 15.7 milyon ha (%66.5)**
  - **Nadas alanı: 4 milyon ha (%16.9)**
  - **Bahçe Bitkileri: 3.9 milyon ha (%16.5)**
- **Çayır-mer'a arazisi: 14.6 milyon ha (%20)**
- **Orman arazisi: 21.5 milyon ha (%26)**

- **1 ha = 10 da**
- **1 da = 1000 m²**

**Türkiye'de tarla tarımına ayrılan alanın:**

**Tahıllar (hububat): 12 milyon ha (%76)**

**Endüstri (sanayi) bitkileri: 2 milyon ha (%12)**

**Baklagiller (bakliyat): 0.8 milyon ha (%5)**

**Yem bitkileri: 1.2 milyon ha (%7)**

# Tarla Tarımının Genel Yapısı ve Sorunları

Türkiye, coğrafik konumu nedeniyle, dünyada tarla tarımı yapmaya en uygun iklim ve toprak koşullarına sahip olan bir ülkedir. Bazı tropikal bitkiler dışında hemen her kültür bitkisinin yetişmesine uygun bir ekolojisi vardır. Çünkü üzerinde üç iklimin (Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan) ve dört mevsimin (İlkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış) yaşandığı geniş ve verimli arazilere sahiptir. Göz kamaştırıcı bir biyoçeşitlilik sergilemektedir.; örneğin üçte biri endemik olan 10 bine yakın bitki türü, Anadolu toprakları üzerinde doğal olarak yetişmektedir. Birçok tarla bitkisinin genetik kökeni ve yayılma alanı olan Anadolu bitki ıslahı için de çok önemli gen kaynağıdır. Üstelik dünyada tarımın doğduğu ve geliştiği topraklar üzerinde en az 10 bin yıllık köklü bir ziraat geleneğine ve kültürüne sahiptir.

Türkiye'nin toplam arazi varlığı 76 milyon hektar (ha)'ın üzerindedir. Bu arazinin %25'i I+II+III. sınıf, %75'i IV+V+VI+VII. sınıf topraklardan oluşmaktadır. İlk üç sınıf tarım arazisi, son dört sınıf çayır-mera ve orman arazi olarak kullanmaya elverişlidir. Türkiye'de arazilerin %55'ten fazlası 1000 m'nin üstünde yükseltiye ve %60'tan fazlası %15'ten daha fazla eğime sahiptir. Yıllık ortalama yağış bakımından, bölgeler arasında büyük farklılıklar vardır; bazı bölgelerde (Rize civarı) ortalama yağış 2000 mm'yi aşarken, bazı bölgelerde (Tuz gölü havzası) ortalama yağış 250 mm'nin altındadır. Toplam yıllık yağışın %80'i kış ve ilkbahar mevsimlerinde düşmektedir. Toplam ekili ve dikili alanların %20'sinde sulu tarım, %80'inde ise kuru tarım uygulanmaktadır. Ekonomik olarak sulanabilecek tarım arazisi büyüklüğü 8.5 milyon ha olmakla birlikte, ancak %50'si sulanabilmektedir. Türkiye'nin nemli bölgelerinde ormancılık, yüksek dağlık ve kurak bölgelerinde hayvancılık ve her bölgesinde bitkisel üretim yapılmaktadır.

Tarla tarımının sorunları büyük ölçüde Türk tarımın genel yapısal sorunları ile ilişkilidir.:Tarım arazilerinin aşırı küçük, dağınık ve çok parçalı oluşu, tarım arazilerinin amaç dışı kullanılması, düşük verimlilik ve karlılık, üretimde girdi fiyatlarının yüksek oluşu, kuru tarım alanlarının geniş, sulu tarım alanlarının yetersiz oluşu, sulama, ilaçlama, gübreleme, tohumluk, depolama, nakliye ve pazarlama ile örgütlenme gibi konularda yaşanan sıkıntılar tarla tarımının büyümesini ve gelişmesini engellemektedir. Tarımla uğraşan yaklaşık 25 milyon insanın, eğitim düzeyinin düşük ve milli gelirden çok az pay alması, tarla tarımına sermaye ve teknoloji kullanımını etkisiz kılmaktadır.

# Türk Tarımında Tarla Bitkilerinin Yeri

**76** milyon hektarın üzerinde arazi varlığı olan Türkiye'de yaklaşık **23.6** milyon hektar tarım alanının **19.7** milyon hektarında tarla tarımı şeklinde tarla bitkileri yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ancak tarla tarımın yapıldığı kurak ve yarık kurak bölgelerimizde her yıl **4** milyon hektar alan nadas uygulaması nedeniyle boş bırakılmaktadır. Bu nedenle, her yıl üzerinde tarla bitkileri yetiştiriciliği yapılan tarla alanı **15.7** milyon hektar kadardır. Bu alanın **%76**'sında tahıllar, **%12**'sinde endüstri bitkileri, **%5**'inde baklagiller ve **%7**'sinde yem bitkileri yetiştiriciliği yapılmaktadır. Sayılan bu ürünler dışında, **14.6** milyon hektarlık çayır-mera alanları da çitlik hayvanları için doğal otlatma alanlarıdır.

Türkiye'de tarım alanlarının **%83.5**'inde (nadasa bırakılan alanlar dahil) tarla bitkileri yetiştiriciliği yapılmaktadır. Tahıllardan buğday, arpa, mısır ve çeltik, yemeklik baklagillerden nohut, mercimek ve fasulye, endüstri bitkilerinden pamuk, ayçiçeği, şekerpancarı ve patates, tıbbi, aromatik ve keyf bitkilerinden tütün, çay, haşhaş, kimyon ve anason, yem bitkilerinden fiğ, yonca, korunga, hasıl mısır ve darılar hem yarattıkları istihdam hem de ürettikleri ekonomik değer itibariyle son derece önemlidirler.

# Dünyada ve Türkiye'de Tarla Bitkileri Üretimi

•Dünyada tahıl olarak en fazla çeltik ve mısır, Türkiye'de ise buğday ve arpa üretilir.

•Dünya'da baklagil olarak en fazla fasulye ve bezelye, Türkiye'de ise nohut ve mercimek üretilir.

•Dünya'da yağ bitkisi olarak en fazla soya ve kolza, Türkiye'de ise ayçiçeği ve zeytin üretilir. Türkiye'nin sıcak ve sulanan bölgelerinde soya, yerfıstığı ve susam, serin ve kurak bölgelerinde ise kolza/kanola ve aspir üretimi yaygınlaştırılmaya çalışılmaktadır.

•Dünya'da şeker bitkisi olarak en fazla şekerkamışı (%80) ve şekerpancarı (%20), Türkiye'de ise sadece şekerpancarı (%100) üretilir.

•Dünya'da olduğu gibi Türkiye'de de lif bitkisi olarak en fazla pamuk (%99) üretilir. Pamuğu çok gerilerden keten ve kenevir izler.

•Dünya'da nişasta bitkisi olarak yumrulu bitkilerden patates, kassava, tatlı patates ve taro üretilirken, Türkiye'de en fazla patates (%99.9) ve bir miktar da tatlıpatates ve yer elması üretilir.

•Türkiye tıbbi ve aromatik bitkiler bakımından (özellikle haşhaş, çay, tütün, anason, kimyon, kekik, defne, adaçayı, kapari, yağ gülü ve kırmızıbiber üretiminde) dünyanın sayılı ülkeler arasındadır.

•Dünyada yem bitkileri tarım alanlarının önemli bir kısmını kaplarken, Türkiye'de yem bitkileri üretimi halen (ne yazık ki) çok yetersizdir. Türkiye'de ne fazla fiğ, yonca ve korunga ile hasıl mısır ve sorgum üretilir.

# Bazı önemli tarla bitkilerinin ekim, üretim ve verim değerleri – TUİK 2011)

| Tarla Bitkileri | Hasat edilen organı | Ekim alanı (ha) | Üretim (ton) | Verim (kg/da) |
|---|---|---|---|---|
| **TAHILLAR (HUBUBAT)** | | 12 milyon | 35 milyon | |
| **Buğday** | Tohum | 8.100.000 | 21.8 milyon | 270 |
| **Arpa** | Tohum | 2.900.000 | 7.6 milyon | 265 |
| **Mısır** | Tohum | 590.000 | 4.2 milyon | 715 |
| **Çeltik** | Tohum | 100.000 | 900 bin | 900 |
| **ENDÜSTRİ BİTKİLERİ** | | 2 milyon | 25 milyon | |
| **Şekerpancarı** | Kök-gövde | 300.000 | 16.1 milyon | 5.425 |
| **Patates** | Yumru | 145.000 | 4.6 milyon | 3.250 |
| **Pamuk** | Kütlü | 542.000 | 955 bin | 176 |
| **Ayçiçeği** | Çekirdek | 656.00 | 1.3 milyon | 204 |
| **Tütün** | Yaprak | 97.000 | 55 bin | 60 |
| **Haşhaş** | Kapsül | 55.000 | 40 bin | 75 |
| **BAKLAGİİLER (BAKLİYAT)** | | 0.8 milyon | 1.1 milyon | |
| **Nohut** | Tohum | 450.000 | 487 bin | 109 |
| **Mercimek** | Tohum | 215.000 | 406 bin | 189 |
| **Fasülye** | Tohum | 95.000 | 200 bin | 212 |
| **YEM BİTKİLERİ** | | 1.2 milyon | | |
| **Fiğ** | Ot ve dane | 475.000 | 4.5 milyon | - |
| **Yonca** | Yeşil ot | 560.000 | 12 milyon | - |
| **Korunga** | Yeşil ot | 150.000 | 1.5 milyon | - |

# Hangi tarla ürünü hangi bölgemizde en fazla üretiliyor?

- Orta Anadolu'da: Ekmeklik Buğday, Arpa, Çavdar, Çerezlik Ayçiçeği, Şekerpancarı, Patates, Yer Elması, Nohut, Fasulye, Yeşil Mercimek, Kimyon
- Marmara'da: Yağlık Ayçiçeği, Çeltik, Yulaf, Tritikale, Kanola, Bezelye, Şerbetçiotu, Keten
- Ege'de: Tütün, Haşhaş, Kekik, Bakla, Börülce
- Akdeniz'de: Mısır, Sorgum, Soya, Yerfıstığı, Tatlı Patates, Susam, Anason, Defne, Yağ Gülü, Lavanta, Mürdümük
- Güneydoğu'da: Makarnalık Buğday, Pamuk, Kırmızı Mercimek, Aspir, Kırmızı Biber
- Karadeniz'de: Çay, Kenevir, Safran
- Doğu Anadolu'da: Fiğ, Korunga, Yonca ve diğer Yem Bitkileri ile Çayır ve Meralar

# Tarla Bitkileri Ürün Haritası*

***Hangi ürün hangi bölgede en fazla yetiştiriliyor?**

# TARLA TARIM SİSTEMLERİ

Tarla tarım sistemleri deyince, ekolojik faktörler yönünden farklı bölgelerde uygulanması gerekli toprak işleme, ekim, gübreleme, sulama ve diğer bakım işlemleriyle hasat ve harman gibi teknik işlemler anlaşılır. Tarla tarım sistemleri uygulamalarında en önemli faktör su varlığı, yağış miktarı ve rejimidir. Yağış faktörü veya kuraklık indeksi gibi faktörlere göre yeryüzü; kurak, yarı kurak, nemli, çok nemli gibi iklim bölgelerine ayrılır. Bu yönüyle tarla tarım sistemleri kuru tarım, sulu tarım ve nemli tarım olarak başlıca üç ana grupta sınıflandırılır.

| Tarım sistemleri | Çok Kurak (<250 mm) | Kurak (250-500 mm) | Kurak-Nemli (500-750 mm) | Nemli (750-1250 mm) | Çok Nemli (>1250 mm) |
|---|---|---|---|---|---|
| Sulu Tarım | Tek olanak | Önemli tamamlayıcı | Bazı bitkiler için gerekli | Çoğunlukla gereksiz | - |
| Kuru tarım | - | Bazı bitkiler için elverişli | En başta bulunur | Kurak zamanlarda | - |
| Nemli tarım | - | - | Bazı kesimlerde başlar | En başta bulunur | Tek olanak |

# TARLA TARIM SİSTEMLERİ

**Kuru Tarım**: Yıllık yağışı 500 mm'ye kadar olan ve yağışın mevsimlere dağılışı düzensiz olan bölgelerde sulamasız yapılan tarım sistemidir. Bu sistem, yağışın bitkiler için sınırlayıcı bir faktör olduğu yerlerde zorunlulukla uygulanır. Kuru tarım sisteminde temel amaç; özel iklim koşulları altında atmosferden gelen yağış sularını bitki yetiştirmede en etkili olarak kullanmaktır. Ülkemizde kıyı bölgeler, Trakya, Doğu Anadolu dışındaki alanlar kurak iklim bölgeleridir. Yağışı genellikle 500 mm'nin altında olan ve kuru tarımın uygulama zorunluluğu bulunan bu bölgeler Türkiye tarla alanlarının %70'den fazlasını oluşturur. Kuru tarım alanlarında serin iklim tahılları (başta buğday ve arpa), serin mevsim bakliyatlar (başta nohut ve mercimek), kurağa dayanıklı bazı endüstri bitkileri (haşhaş, aspir, kanola, yağ keteni, kimyon gibi) ile bazı yem bitkileri (fiğ, burçak, korunga gibi) yoğun olarak yetiştirilir.

**Sulu Tarım**: Yıllık yağışı 500 mm'nin altında olan ve yıllık yağışları mevsimlere dağılışı düzensiz olan kuru tarım bölgelerinde sulama yapılarak uygulanan tarım sistemidir. Sulu tarım alanlarında sulama yaparak toprakta istenildiği kadar nem biriktirilebildiği için nadasa gerek kalmaz ve bu tip alanlarda her yıl ürün alınır. Örneğin Orta Anadolu'nun sulanan tarım alanlarında şekerpancarı, patates, mısır, ayçiçeği, fasulye, yonca gibi tarla bitkileri ekim nöbetinde yer sıkça yer alır. Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü sulu tarım alanlarında (örneğin Çukurova'da), kışlık ana ürün buğday, kolza ve turfanda patates gibi ürünlerden sonra, yazlık ikinci ürün soya, susam, yerfıstığı, mısır ve hatta pamuk gibi bitkilerden birisi ekilerek yılda iki ürün kaldırılır.

**Nemli Tarım**: Yıllık yağış miktarı 750 mm'nin üzerinde (özellikle de 1250 mm'nin üzerinde olan), yağışların mevsimlere dağılışı düzenli ve yıllık yağış miktarı yıllık buharlaşma miktarından fazla olan bölgelerde uygulanan tarım sistemidir. Bu sistemde sulama yapılmaz. Ancak çoğu zaman suyun eksikliği değil, tam tersine fazlalığı sorun olmaya başlar. Böyle durumlarda suyun fazlalığını topraktan uzaklaştırmak toprak olabildiğince derin işlenir ve drenaj kanalları açılır. Ülkemizde nemli tarıma en uygun bölge olan Doğu Karadeniz Bölgesi'nde ekonomik olarak yetişebilen ürünler sınırlı olmakla birlikte, bölgenin iklim ve toprak yapısına çay, fındık, mısır, kivi, karayemiş, kara lahana gibi daha çok tropikal ve subtropik iklim bitkileri çok iyi uyum sağlamışlardır.

Buğday, arpa, yulaf, çavdar, tritikale, ayçiçeği, kanola, aspir, haşhaş, nohut, mercimek, kimyon, anason, fiğ ve korunga kuru tarım ürünlerindendir; doğal yağışlarla ekonomik bir üretim yapılabilmektedir.

Pamuk, soya, yerfıstığı ve susam, sulu tarım ürünlerindendir; Akdeniz ikliminin kurak yaz mevsiminde ancak sulanarak ekonomik bir üretim yapılabilir.

Şekerpancarı, patates, mısır, fasulye, yonca ve üçgül sulu tarım ürünlerindendir; Akdeniz ve karasal iklimin kurak yaz mevsiminde sulanırlar.

Çay, nemli tarım ürünüdür; Karadeniz ikliminin düzenli yağış alan bölgelerinde sulanmadan yetişir.

# TARLA TARIMINI KISITLAYAN EN ÖNEMLİ FAKTÖR: SU

Dünyanın birçok bölgesi, tarla bitkileri üretimi yapmak için son derece uygun koşullara sahiptir. Tarla bitkileri üretimini kısıtlayan en önemli faktör su eksikliği veya nem yetersizliğidir. Türkiye'de tarım alanlarının yaklaşık %40'ı yarı kurak alanlardan meydana gelir ve bu alanların yaklaşık %60'ı Orta Anadolu'da ve %40 Güneydoğu Anadolu, Kuzey ve Batı Geçit Bölgelerinde yer alır. Doğu Karadeniz Bölgesi ve bazı yüksek rakımlı bölgeler dışında kalan bölgelerde yıllık doğal yağış toplamı 300-800 mm arasında değişir ve bu miktarın da %80'e yakını kış ve ilkbahar mevsimlerinde düşer. Bu nedenle bu tip kurak ve yarı kurak bölgelerde sulama olanağı yok ise tahıl ağırlıklı kuru tarım sistemi zorunlu olarak uygulanır. Eğer kuru tarım alanlarında sulama sistemleri kurulup geliştirilebilirse (sulu tarım sistemi) tarla bitkileri ekim alanları daha da genişleyecektir. Kurak ve yarı kurak tarım alanlarında sulu tarıma geçişle birlikte çok ürünlü üretim sistemlerin de önü açılmış olacaktır.

# SUYUN BAZEN EKSİKLİĞİ BAZEN DE FAZLALIĞI SORUN!

Türkiye'de karasal iklimin hakim olduğu kuru tarım bölgelerinde suyun eksikliği, tipik Karadeniz ikliminin hakim olduğu nemli tarım bölgelerinde ise suyun fazlalığı sorun olur. Nemli tarım bölgelerinde, ılıman ve karasal iklim bölgelerinde yetiştirilen bitkilerin birçoğu ekonomik olarak yetiştirilemez. Örneğin çeltik, mısır, patates ve şekerpancarı gibi ılıman ve karasal iklim bölgelerinde sulanarak yetiştirilebilen tarla bitkileri, nemli tarımın yapıldığı bölgelerde sulanmadan yetişebilir ise de, hasat ve harman işlemleri sürekli yağış ve nemden dolayı büyük sorun olur. Örneğin Doğu Karadeniz Bölgesi'nde mısır bitkisi sulanmadan yetişebildiği için çok fazla üretilir. Ancak hasat edilen mısır koçanlarını kurutmak için serenderlerden faydalanılır. Yine şekerpancarı bu bölgede sulanmadan yüksek verim verirse de, şeker oranı düşük olduğu için üretimi yapılmaz. Sürekli aralıksız düşen yağışlar ayçiçeğinin tozlaşmasını sağlayan arıların çalışmasını engellediği gibi, bitkinin hasadını ve elde edilen tohumların kurumasını zorlaştırır. Üstelik aşırı nem nedeniyle artan ve çeşitlenen hastalık etmeleri verimi ve kaliteyi önemli ölçüde düşürür. Örneğin buğday aşırı nemli ve sıcak iklimlerde özellikle fungal ve bakteriyal kökenli hastalıklardan (özellikle Septoria) büyük zarar görür.

Rize'de mısır kurutulan bir serender

Dünyada tropikal iklimin hüküm sürdüğü sıcak güney ülkelerinde yoğun olarak nemli tarım uygulanır ve bu ülkelerde çeltik, muz, kivi, mango, kahve, Hindistan cevizi, ananas, karabiber, tarçın, zencefil, zerdeçal, karanfil, vanilya gibi ürünler yetiştirilir. Ülkemizde nemli tarıma en uygun bölge olan Doğu Karadeniz Bölgesi'nde ekonomik olarak yetişebilen ürünler sınırlı olmakla birlikte, bölgenin iklim ve toprak yapısına çay, fındık, kivi, karayemiş, kara lahana gibi daha çok tropikal ve subtropik iklim bitkileri çok iyi uyum sağlamışlardır.

# ÇOK ÜRÜNLÜ ÜRETİM SİSTEMLERİ

Aynı tarla arazisi üzerinde ürünlerin **yalın**, **karışık** veya **çoklu** olarak yetiştirilmesi ile ilgili çok farklı tarım sistemleri mevcuttur. Dünyada tarla bitkileri yetiştiriciliğinde yaygın olarak yalın (**monokültür**) ekim sistemi (örneğin bir tarlada uzun yıllar sadece buğday veya sadece pamuk yetiştirmek) uygulanmakla birlikte, farklı türlerden birbirlerini tamamlayan bitkilerin belirli bir plan içersinde karışık olarak yetiştiriciliğinin yapıldığı "**çok ürünlü üretim sistemleri**" de vardır. Çok ürünlü üretim sistemi, en basit anlatımla, aynı tarla üzerinde iki ya da daha fazla ürünün bir arada yetiştirilmesidir. Çoklu üretim, çift üretim, karışık ekim, araya ekim gibi farklı versiyonları vardır. **Çoklu üretim**, özellikle aynı yıl içerinde yıl boyu yağışların düzenli olarak düştüğü bölgelerde, aynı tarla üzerinde neredeyse yılın 12 ayında kesintisiz üretim yapıldığı sistemleri de kapsar. Bu sistemde iki ürün birbiri arkasından aynı yıl içersinde veya üç ürün iki yılda aynı tarlada üretiliyorsa buna "**çift üretim**" adı verilir. Burada asıl amaç, aynı tarladan mümkün olduğunca azami ölçüde fayda sağlamaktır.

Türkiye'de Çukurova bölgesinde yapılan bir uygulama ile: buğday (Kasım-Mayıs) - Mısır (Haziran-Eylül) – turfanda patates (Ekim-Mart) – pamuk (Nisan-Ekim) şeklinde aynı tarladan iki yılda dört ürün kaldırılabilmektedir. Bu uygulama, çoklu üretim sistemleri (çift üretim) için iyi bir örnektir.

<table>
<tr><td>Aylar →</td><td>10/11</td><td>12</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10/11</td></tr>
<tr><td>1. yıl</td><td colspan="7">Ana ürün (buğday, kolza, vb)</td><td colspan="5">İkinci ürün (soya, susam, yerfıstığı, vb)</td></tr>
<tr><td>2. yıl</td><td colspan="5">Ara ürün (turfanda patates, fiğ, vb)</td><td colspan="7">Ana ürün (Pamuk)</td></tr>
<tr><td>3. yıl</td><td colspan="7">Ana ürün (kolza, buğday, vb)</td><td colspan="5">İkinci ürün (mısır, soya, yerfıstığı, vb)</td></tr>
</table>

# EKİM NÖBETİ

**Ekim nöbeti** (münavebe veya rotasyon) çoklu üretim sistemlerinin farklı bir uygulama sahasıdır. Ekim nöbeti, aynı tarım alanı üzerinde farklı türlerden kültür bitkilerinin düzenli aralıklarla arka arkaya yetiştirilmesidir (örneğin buğday hasadından sonra mısır, kolza hasadından sonra soya veya şekerpancarı hasadından sonra arpa yetiştirilmesi gibi). **Ekim nöbetinden beklenen faydalar**; **(1)** yabancı otlar, hastalık ve zararlılarla mücadele etmek, **(2)** toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısını iyileştirmek, **(3)** toprağın çeşitli katmanlarından aynı derecede faydalanmak, **(4)** erozyonu önlemek ve **(5)** toprak verimliliğini korumaktır. Örneğin monokültür patates yetiştiriciliği yapılan alanlarda patates uyuzu (Actynomyces scables) çok büyük verim kayıplarına yol açarken, patates ile şekerpancarı münavebeye sokulduğunda bu hastalık daha kolay kontrol altında tutulabilmektedir. Bu nedenle pancardan önce patates ve pancardan sonra buğday yaygın bir münavebe uygulamasıdır. Bir bölgede uygulanacak ekim nöbeti sistemine birçok faktör etki eder; (1) bölgenin iklim koşulları ve toprak yapısı, (2) sulama olanakları, (3) yetiştirilebilecek bitki türleri, (4) yabancı ot, hastalık ve zararlıların yayılma durumu, (5) ulaşım, depolama ve pazarlama olanaklarıdır. Her bir yöre veya bölge için toprak ve ürün verimliliğini artıran ve ekonomik bir gelir sağlayan ekim nöbeti uygulamalarının hayata geçirilmesi gerekmektedir.

Bir bölgede gözlenen ürün çeşitliliği (tarla alanlarının farklı renklerde görünmesi), bu bölgede münavebe uygulandığını ispatlamaz. Münavebe, aynı tarlada farklı türlerden kültür bitkilerinin düzenli aralıklarla arka arkaya yetiştirilmesidir. .

# EKİM NÖBETİ VE ÇOK ÜRÜNLÜ ÜRETİM SİSTEMLERİ

# ARAYA VEYA KARIŞIK EKİM SİSTEMLERİ

Örneğin aynı tarla üzerinde ardışık olarak bir sıra mısır - bir sıra fasulye ekmek veya aynı tarla üzerinde arpa ve fiğ tohumlarını ekimden önce karıştırarak ekmek **karışık** ekime, turunçgil ağaçlarının arasına bakla veya bezleye ekmek **araya** ekime örnek olarak gösterilebilir. Bu tip üretim sistemlerinde önemli olan, araya veya karışık olarak ekilecek ürünlerin birbirlerini destekleyici olmasıdır. Örneğin mısır arasına ekilen fasulye mısır için, arpa ile karışık olarak ekilen fiğ ise arpa için iyi birer doğal azot kaynağıdır. Yine mısır ve arpa bitkileri birlikte yetiştirildikleri fasulye ve fiğ için iyi birer doğal tırmanma ve sarılma direkleridir. Dünyanın farklı iklim bölgelerinde farklı uygulanan çok ürünlü üretim sistemleri vardır. Örneğin ABD'de buğday ve soya, Afrika'da mısır ve fasulye, Hindistan'da sorgum ve yerfıstığı, Avusturya'da kılçıksız brom ve üçgül bitkileri araya veya karışık ekim sistemlerinde yaygın olarak birlikte kullanılırlar.

Mısır + Fasulye karışık ekim yöntemi

Buğday + Soya karışık ekim yöntemi

# NADAS NEDİR VE NİÇİN UYGULANIR?

**Nadas**, tarla toprağının işlenerek belirli bir süre boş bırakılmasıdır. Yapılma zamanına ve şekline göre nadas; **güz nadası**, **yarım nadas, tam nadas**, **kara nadas** ve **anızlı nadas** gibi çeşitleri vardır. Kuru tarımın yapıldığı bölgelerde su noksan bir faktör olup, genellikle yıllık yağışlar topraktan her yıl ürün kaldırmaya yeterli değildir. Bu nedenle iki yılda bir ürün alınır ve iki ekim yılı arasına bir **"nadas yılı**" koymak zorunlu olur. Bilhassa kurak ve yarı kurak bölgelerde düşen doğal yağışın her yıl üretim yapmaya izin vermeyecek kadar düşük olması nedeniyle çoğu zaman nadas zorunlu olarak uygulanır. Amaç, nadas yılında düşen yağış sularından bir kısmını toprakta biriktirmek ve ertesi yıl bitkiye yarayışlı olacak su miktarını artırmaktır.

Yıllık yağış miktarı 400 mm'nin altında olan ve yağışların yoğun olarak kış ve ilkbahar aylarında düştüğü, yaygın olarak serin iklim tahılları yetiştiriciliğinin yapıldığı Orta Anadolu, Geçit Bölgeleri ve Güneydoğu Anadolu gibi kurak ve yarı kurak bölgelerde her yıl 4 milyon ha'a yakın bir alan nadasa bırakılmaktadır. Bu bölgelerde, üst üste tahıl üretimi çoğu zaman yağış eksikliği nedeni ile mümkün olmaz, araya bir yıl nadas sokularak, nadası takip eden yılın ekim ayına kadar iyi bir çıkış için toprakta nem biriktirilmeye çalışılır. Böylece tahıl hasadının yapıldığı Haziran-Temmuz aylarından itibaren tarla 14-15 ay süreyle nadasa bırakılır, ancak takip eden yılın Eylül-Ekim ayında tekrar tahıl ekimi yapılır.

Türkiye'de nadas uygulanan bölgeler

Orta ve Güneydoğu Anadolu koşullarında 120 cm toprak derinliğine sahip topraklarda 400 mm yağışa kadar nadas uygulaması ile daha fazla verim alınabilmekte, her yıl ekim yapma olanağı ise 400 mm'nin üzerinde yıllık yağış alan yörelerde başlamaktadır. Toprak derinliği 90 cm'den daha az olan topraklarda, transpirasyon ve kılcal hareket sonucu oluşan evaporasyon ile su muhafazası çok güç olduğundan, bu tip alanlarda nadas yerine her yıl üst üste tahıl üretmek veya su tüketimi fazla olmayan nohut, mercimek, aspir, kimyon, yağlık keten gibi bitkileri yetiştirmek daha karlı olabilir.

# NADAS ETKİNLİĞİNİ ARTIRMAK İÇİN...

Nadas döneminde, kısıtlı olan suyu en azami ölçüde toprakta tutmayı, en azından ekim yatağında çimlenmeyi garanti altına alacak kadar bir nem bulundurmayı hedefleyecek şekilde toprak işleme yapılmalıdır. Bu bakımdan toprak işlemenin yöntemi ve zamanı büyük önem taşır. Özellikle kara nadas yerine anızlı nadas veya minimum toprak işleme uygulamaları ile toprak ve su muhafazası daha iyi sağlanabilmektedir. Bu uygulamalarda temel amaç; toprağı gereksiz yere işlememek, toprağı devirerek değil alttan yırtarak işlemek, ilk toprak işlemeyi erken ilkbaharda toprak tava gelir gelmez yapmak, toprak yüzeyini mümkünse malçlı (anız artığı gibi) bırakmaktır. Toprak kaymak bağlamamış ve yabancı otlar zarar verecek boyutta çıkmamış ise ikileme ve üçleme gibi sürümler zorunlu kalınmadıkça yapılmamalıdır. Çünkü her toprak işlemede, toprak sürekli havalandığı ve aşırı ufalandığı için buharlaşma yoluyla su kayıpları artmaktadır. Nadas uygulanan kuru tarım bölgeleri için, mümkünse tohumu gübre ile birlikte banda düşüren, ekici ayaklar arasında baskı tekerlekleri bulunan ve bu şekilde arkvari ekim yapabilen ekim makineleri (mibzerler) idealdir. Bu şekilde hem tohum ekim şeridinin üzeri iyice bastırılmış, hem de oluşan arklara daha fazla yağmur ve kar suyu biriktirilmiş olur.

Toprağı devirerek değil, alttan yırtarak işlemek esastır.

Nadas döneminde tarlaya yağışlarla düşen su en iyi şekilde korunmaya çalışılmalıdır. Bu amaçla toprak işleme ve yabancı ot kontrolü düzenli olarak zamanında ve tekniğine uygun olarak yapılmalıdır. Nadas yılında tarlaya düşen toplam yağışın ekime kadar ancak %20'si toprakta tutulmaktadır (Örneğin 500 mm yağış düşmüş ise, nadas süresince toprakta ancak 100 mm su birikmiş olur). Yine de tutulan su, iyi bir çıkışa olanak sağlamaktadır.

# ANIZ NEDİR VE NEDEN YAKILMAMALIDIR?

Tahıllar biçerdöver ile hasat edildikten sonra toprak yüzeyinde kalan dikili saplar (anız) çoğu zaman yakılır. Oysa organik maddesi çok düşük ve erozyona çok açık olan topraklar için anız yakılmamalı, bilakis sürülerek veya parçalanarak toprağa yeniden kazandırılmalıdır. Anız yakmak bir çevre felaketidir. Çiftçiler anızı çoğunlukla üst üste ekim yaptıkları yıllarda toprağın pullukla daha kolay işlenmesi ve ekim makinelerinin daha kolay çalışması için yakarlar. Oysa hasat sonrası tarla yüzeyinde kalan materyaller, toprağı tavında tutmakta ve bilhassa meyilli arazilerde su ve rüzgâr erozyonuna engel olmaktadır.

Özellikle nadasa bırakılacak tarlalarda anızı yakmanın hiçbir gereği yoktur. Çünkü bir sonraki ekime kadar geçen yaklaşık 15 aylık sürede anız sapları kendiliğinden çürüyerek toprağa karışmaktadır. Çevre ve Orman Bakanlığı'nın anız yakmaya ilişkin Çevre Yasası'nın hükümlerine göre; anız yakanlara her dekar için 20 YTL idari para cezası verileceği, Anız yakma fiilinin orman ve sulak alanlara bitişik yerler ile meskun mahallerde işlenmesi durumunda cezanın 5 kat arttırılacağı beyan edilmiştir.

# ANIZ YAKMAK YERİNE DİREKT ANIZA EKİM

Ülkemiz topraklarının %75'inde organik madde miktarı %2'nin altındadır. Bu, yıllarca uygulana gelen monokültür tarım ve bitkilerin hasat sonrası tarlada bırakılan ve anız olarak tanımlanan artıkların yakılmasının bir sonucudur.

Çiftçinin anızla ilgili en önemli sorunu, çürüme süresinin uzun olmasıdır. Anız saplarının çürüme süresi üzerine etki eden en önemli faktör toprağın nem içeriği ve sıcaklığı ile anızın **C/N** katsayısıdır. Toprağın nem oranı ve sıcaklığı ne kadar yüksek, C/N katsayısı ne kadar düşük ise (20 civarında) anızın parçalanma veya çürümesi de o kadar hızlı olur. Ancak tahıl anızlarında C/N katsayısı genelde 80'den fazladır. Bu katsayı anız üstüne azotlu gübreleme yapılarak düşürülebilir. Her 100 kg anız için 1 kg inorganik azot vererek C/N katsayısı 40'ın altına düşürülebilir.

Çiftçilerimizin anız yakmalarındaki birinci neden, toprak bir sonraki ekim sezonuna hazırlanırken toprak üzerinde kalan fazla anızın pullukla toprak işlemeyi zorlaştırmasındandır. Anız yakmak yerine, bir seçenek de, direkt anıza ekim yapmaktır. Bu amaçla geliştirilmiş özel ekim makineleri vardır.

Tahıl anızını yakmak yerine, anıza direkt ekim yapmak mümkündür. Yukarıda buğday anızına mısır ekimi ve aşağıda çıkış yapan mısır bitkileri görülüyor.

# TOPRAK İŞLEME

**Toprak işleme**, kültür bitkilerinin büyüme ve gelişmesine ortam hazırlamak ve topraktaki fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayları hızlandırmak için değişik alet ve ekipmanlarla toprağın devrilmesi, yırtılması, karıştırılması, kabartılması ve alt-üst edilmesidir. **Toprak işlemenin temel amacı**; kültür bitkileri için iyi bir tohum yatağı ve yetiştirilecek bitkilere elverişli bir ortam hazırlamaktır. Başka bir deyişle, toprakta bulunan biyotik ve abiyotik bitki büyüme faktörlerini optimum seviyeye getirmektir. Zamanında ve tekniğine uygun bir toprak işleme sayesinde ayrıca toprakta daha fazla nem biriktirilir, toprak geçirgenliği artırılır, su ve rüzgar erozyonu kısmen önlenir, yabancı otlar toprağa gömülür.

Pulluk ile ilk toprak işleme (anız bozma)

Toprak işleme alet ve ekipmanları ile toprak işleme yöntemleri kuru, sulu ve nemli ziraat sistemlerine göre önemli farklılıklar gösterir. Genel olarak kuru tarım sistemlerinde toprakta suyu azami ölçüde korumayı (örneğin alttan toprak işleme), sulu tarımda toprak geçirgenliğini artırmayı ve nemli tarımda ise topraktan fazla suyu uzaklaştırmayı sağlayacak toprak işleme (örneğin devirerek) yöntemlerine öncelik verilir. Her tarım sisteminde, toprak işleme alet ve ekipmanları bakımından bazı farklılıklar olsa da, genel olarak pulluk ile ilk toprak işleme, kültüvatör, rotavatör, freze, vanvey, tırmık gibi aletlerle de iklime ve gerekli ise üçleme yapılır.

Rotavatör ile toprak işleme (ikileme)

# AZALTILMIŞ TOPRAK İŞLEME

En az (minimum) toprak işleme yöntemleri uygulanarak; toprak nemi korunmuş olur, işgücünden, zamandan, yakıttan tasarruf sağlanır, toprak sıkışmasının önüne geçilir ve anız yakılmadığı için toprağa organik madde kazandırılmış olur. Azaltılmış (en az) toprak işleme yöntemi özellikle 20. yüzyılın ortalarından itibaren yaygınlaşmaya başlamış, örneğin kuru tarım alanlarında anıza veya sırta doğrudan ekim yapabilen aletler kullanılmaya başlamıştır.

Doğrudan anıza ekim makineleri

Azaltılmış toprak işleme yöntemlerinin; (1) pullukla sürülmüş toprağa doğrudan ekim, (2) bir kez pullukla sürülen yada hafif bir malç tabakası içine ekim, (3) şeritvari toprak işleme ve (4) toprak işlemesiz ekim gibi farklı uygulama şekilleri vardır. Doğrudan (direkt) ekim yapabilen makinelerin artık parçalayıcı ve gömücüleri ile çizi açıcıları tarafından anızı arasına dar bir şerit şeklinde işlenen toprağa direkt ekim yapılmaktadır.

Azaltılmış toprak işleme, hafif yapılı tınlı topraklar üzerinde en iyi sonuç vermektedir. Doğrudan ekim veya azaltılmış toprak işleme sistemlerinde total herbisitler (Paraquat, Atrazine, Linuron ve Metribuzin ve etken maddesi Glyphosate olan Roundup gibi) yabancı ot kontrolü nedeniyle yapılan toprak işlemenin yerine kullanılmaktadır. Özellikle transgenik ürünlerin (soya, mısır, pamuk ve kanola gibi) kullanımı ile yabancı ot mücadelesinde total herbisit kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır.

# TARLA BİTKİLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ

| Tarla bitkileri | Üretim materyali | Ekim zamanı (aylar) | Yetişme süresi (ay/yıl) | Ekim sıklığı (sıra arası x sıra üzeri) (cm) | Ekim derinliği (cm) | Tohumluk miktarı (kg/da) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Buğday/Arpa/Yulaf/Çavdar | Tohum | Eylül-Kasım | Tek yıllık (8-9 ay) | 18 x - | 4-6 | 20-25 |
| Mısır | Tohum (Hibird) | Nisan-Haziran | Tek yıllık (3-5 ay) | 70 x 25 | 4-8 | 1.5-3 |
| Çeltik | Tohum/Fide | Nisan-Mayıs | Tek yıllık (3-5 ay) | Ekim/Dikim | 3-6 | 8-10 |
| Mercimek | Tohum | Ekim-Mart | Tek yıllık (3-4 ay) | 15 x 5 | 4-5 | 9 |
| Nohut | Tohum | Mart-Nisan | Tek yıllık (3-4 ay) | 20-30 x 5 | 5-8 | 12-14 |
| Fasulye | Tohum | Nisan-Mayıs | Tek yıllık (3-4 ay) | 50-60 x 15 | 5-8 | 4-12 |
| Ayçiçeği | Tohum (Hibrid) | Mart-Nisan | Tek yıllık (4-5 ay) | 70 x 30 | 3-5 | 1.5-3 |
| Soya | Tohum | Nisan-Haziran | Tek yıllık (3-4 ay) | 60-70 x 5 | 3-5 | 4-9 |
| Kolza | Tohum | Eylül-Mart | Tek yıllık (4-9 ay) | 20-45 x 10 | 1.5-3 | 0.5-1 |
| Yerfıstığı | Tohum | Nisan-Haziran | Tek yıllık (4-6 ay) | 70 x 25 | 4-8 | 5-10 |
| Susam | Tohum | Nisan-Haziran | Tek yıllık (3-4 ay) | 60-70 x 10 | 2-3 | 0.5 |
| Aspir | Tohum | Mart-Nisan | Tek yıllık (4-5 ay) | 30-45 x 10 | 3-5 | 3-5 |
| Pamuk | Tohum | Nisan-Mayıs | Tek yıllık (5-6 ay) | 70 x 20 | 2.5-4 | 2-4 |
| Patates | Yumru (Hibrid) | Mart-Nisan | Tek yıllık (4-5 ay) | 70 x 30 | 8-12 | 150-250 |
| Şekerpancarı | Tohum (Hibrid) | Nisan-Mayıs | Tek yıllık (5-7 ay) | 45 x 25 | 3-5 | 0.5 |
| Haşhaş | Tohum | Ekim-Kasım | Tek yıllık (8-9 ay) | 25-50 x 5 | 1-2 | 0.5 |
| Kimyon/Anason | Tohum | Mart-Nisan | Tek yıllık (3-4 ay) | 20 x 5 | 2-3 | 1 |
| Adi fiğ | Tohum | Ekim-Mart | Tek yıllık (3-4 ay) | 18-36 x - | 4-5 | 8-15 |
| Yonca | Tohum | Mart-Nisan | Çok yıllık (>7 yıl) | 20-60 x - | 2-2.5 | 2-3.5 |
| Korunga | Tohum | Mart-Nisan | Çok yıllık (>2 yıl) | 20-40 x - | 3-4 | 10-15 |
| Çayır üçgülü | Tohum | Mart-Nisan | Çok yıllık (>4 yıl) | 20-30 x - | 1-2 | 1.5-2 |

# TARLA TARIMINDA YAYGIN OLARAK KULLANILAN EKİPMANLAR

Soklu pulluk

Diskaro

Kültüvatör

Gübre dağıtıcısı

Pülverizatör

Mibzer

# EKİM VE DİKİM

**Ekim**; tohumun toprağa belirli bir zamanda, belirli bir derinlikte, belirli bir sıklıkta ve belirli bir miktarda gömülmesidir. **Dikim** ise yumru, soğan, rizom, stolon, çelik, fide ve fidan gibi üretim materyallerinin toprağa belirli bir zamanda, belirli bir derinlikte ve belirli bir sıklıkta dikilmesidir.

Üretim materyali tohum olan buğday, arpa, yulaf, çavdar, tritikale, çeltik, mısır, darılar, ayçiçeği, soya, kolza, yerfıstığı, susam, aspir, pamuk, keten, kenevir, şekerpancarı, haşhaş, anason, kimyon, yonca, korunga, fiğ gibi tarla bitkileri **ekilir**. Üretim materyali fide, fidan, yumru, soğan, rizom, stolon ve çelik olan patates, şekerkamışı, tütün, şerbetçiotu, defne, yağ gülü, kapari, kekik, lavanta, safran ve salep olan tarla bitkileri ise **dikilir**.

Bazı tarla bitkileri vardır ki (çeltik, çay, adaçayı, kapari, ekinezya, rezene, nane, papatya, kökboya ve çöven gibi), bunlar kullanılan üretim materyaline bağlı olarak hem ekilir hem de dikilir. Örneğin çeltik tohumları suda şişirildikten sonra doğrudan tavalara serpme veya mibzerle ekilebileceği gibi, tohumundan elde edilen fideler tavalara elle veya dikim makinesi ile de dikilebilir.

Buğday (tohum) ekimi

Patates (yumru) dikimi

# EKİM VE EKİM YÖNTEMLERİ

Tarla bitkileri yetiştiriciliğinde ekim yöntemleri; serpme, ocakvari ve sıraya olmak üzere başlıca üç farklı şekilde sınıflandırılır. **Serpme ekim** daha çok küçük ve eğimli arazilerde ekim makinesinin çalışamadığı koşullarda uygulanır. **Ocakvari ekim** daha çok patates gibi yumru veya soğanlarıyla üretilen bitkilerin dikiminde ve bazı endüstri bitkilerinin ekiminde uygulanır. Tarla bitkileri yetiştiriciliğinde en uygun ekim yöntemi **sıraya ekim**dir. Bitkilerin sıraya ekilmesi; bakım işlerini kolaylaştırır, bitkilerin su, besin maddesi ve ışıktan eşit faydalanmasını; çapalama, gübreleme, ilaçlama gibi bakım işlerinin ve hasadın makine ile yapılmasını sağlar. Sıraya ekimde **düz mibzer**, **baskılı mibzer**, **kombine mibzer** ve **pnömatik mibzer** gibi farklı ekim makineleri kullanılır.

**İyi bir ekim makinesi**; sıra üzeri ve sıra arası mesafeyi, ekim derinliğini, tohumluk ve gübre miktarını ayarlayabilmelidir. Kullanılan mibzerin ekici ayaklarının arkasında tohumun üzerindeki toprağı bastıran **baskı tekerlekleri**nin olması, hem tohumların toprakla iyice sıkışması hem de genç sürgünlerin soğuktan korunmasını sağlayan oluklar oluşması bakımından çok önemlidir. . Ekim makinelerinin iyi çalışabilmesi için, tarlanın iyi tesviye edilmiş ve tohum yatağının iyi hazırlanmış olması gerekir. Ayrıca ekim derinliğinde tohum çimlenmesine yetecek kadar nem bulunmalıdır.

Elle serpme ekim

Mibzerle sıraya ekim

# EKİM MAKİNELERİ

Ekim makinelerinde (mibzerler) ekici ayaklar arasındaki mesafe bitki tür ve çeşidi ile bakım işlemlerine bağlı olarak ayarlanabilir. Örneğin kışlık tahıl ekiminde mibzer tohumu sıra arası 15-20 cm arasında değişen sıralara ekerken, ayçiçeği ekiminde ekici ayaklar arası mesafe 60-70 cm'dir. Özellikle çapa bitkilerinin ekiminde kullanılan mibzerlerin ayakları kolayca ayarlanabilir durumdadır. Bugün ülkemizde yerli imalat, her bölgeye ve toprak koşullarına uygun ekici ayak tipleri (alttan yaylı, balta veya diskli) bulmak mümkündür.

Klasik düz mibzer

Günümüzde her türlü tohumu gübreyle birlikte ekebilen klasik kombine ekim makinelerinden modern pnomatik ekim makinelerine kadar geniş bir zenginlik söz konusudur. Pnömatik (havalı) mibzerler; üç nokta askı sistemi ile traktöre bağlanan, tohumu ve gübreyi istenen miktar ve derinlikte toprağa bırakabilen hassas ekim makineleridir. Mısır, ayçiçeği, soya, yerfıstığı, şekerpancarı ve pamuk gibi geniş sıra aralığı isteyen tohumlukların ekiminde pnömatik ekim makineleri başarılı olarak kullanılmaktadır. Sıra üzerlerine tohumlar istenilen mesafede tek tek ekildiğinden seyreltme işçiliğini ortadan kaldırmakta, ayrıca tohumluk miktarından büyük tasarruf sağlanmaktadır.

Pnömatik (havalı) mibzer

# EKİM ZAMANI

Her bir tarla bitkisinin kendisinden en yüksek verim ve kalitenin elde edildiği bir ekim/dikim zamanı vardır. Bu, her şeyden önce yetiştirilecek bitkinin tür ve çeşidine, yetiştirilecek bölgenin iklim ve toprak koşullarına bağlıdır. Tarla bitkileri genel olarak yazlık ve kışlık olarak yetiştirilen kültür bitkileridir. Soğuğa dayanıklı olan, vernalizasyon (üşüme) ihtiyacı olan ve genellikle uzun gün bitkileri olan tarla bitkileri **kışlık** olarak güz mevsiminde, soğuğa hassas olan, vernalizasyon ihtiyacı olmayan ve genellikle kısa veya nötr gün bitkileri olan tarla bitkileri ise **yazlık** olarak ilkbaharda ekilirler. Ancak aynı türün **biyolojik kışlık** veya **biyolojik yazlık** çeşitleri bulunabilir. Bu durumda aynı tür hem kışlık hem de yazlık yetiştirilebilir. Örneğin kolza (kanola) bitkisinin hem biyolojik kışlık hem de biyolojik yazlık çeşitleri vardır. Gün uzunluğu (kısa, nötr ve uzun) da ekim zamanının belirlenmesinde önemli bir kriterdir; genelde uzun gün bitkileri (serin iklim tahılları gibi) kışlık olarak, kısa gün bitkileri (sıcak ilkim tahılları gibi) ise yazlık olarak yetiştirilirler.

Kış soğuna dayanmaları için buğday kardeşlenme evresinde (yukarıda) ve kolzayı rozet devresinde (aşağıda) sokacak bir zamanda ekim yapılmalıdır.

Ekim zamanını belirleyen en önemli kriterlerden birisi de yetiştirilecek bitkinin tohumlarında **minimum çimlenme sıcaklığı**dır. Genel olarak kışlık çeşitler tohum yatağındaki toprak sıcaklığı en düşük çimlenme sıcaklığının biraz üzerinde iken ekilmelidir. Örneğin kışlık tahıllar toprak sıcaklığının 5-8 $^{o}$C olduğu güz mevsiminde ekilirse kök gelişmesi hızlı ve kök tacı da derin olur ve böylece soğuğa ve kurağa karşı dayanıklılıkları artar. Yine yazlık yetiştirilen bitkilerin pek çoğu için tohum yatağındaki toprak sıcaklığı 10 $^{o}$C'yi aştığında ekilir veya dikilirler. Bu sıcaklık eşiği bazılarında (örneğin pamuk ve fasulye gibi) 15 $^{o}$C'dir. İster kışlık olsun isterse yazlık, her bir tarla bitkisi normalinden daha erken veya daha geç ekildiğinde verim ve kalite düşer.

# EKİM ZAMANI

Kışlık yetiştirilen tarla bitkileri güz mevsiminde ekilirler, aktif büyüme ve gelişmelerini ilkbahar mevsiminde tamamlarlar ve çoğunlukla en geç yaz mevsimi ortasına kadar olgunlaşarak hasat edilirler. Örneğin kışlık tahıllar, buğdaygil yem bitkileri, kolza, haşhaş, kışlık mercimek ve fiğ gibi bitkiler Eylül-Kasım ayları arasında ekilirler. Ayrıca **dondurma ekim** denilen bir başka uygulama daha vardır ki, kışı çok sert ve uzun geçen Doğu Anadolu'nun bazı bölgelerinde kışlık tahıllar soğuk zararına karşı Aralık ayının ilk yarısında ekilirler. Bu uygulamada, ekilen tohumlar çıkış yapamadan kışı geçirirler ve ancak sert kış soğukları geçtikten sonra çıkış yaparak büyümelerine devam ederler. Van yöresinde **tir** ekiminde uygulanan tir mibzeriyle ekim yapılmakta ve bu uygulamada ekimler 15 Ağustos-15 Eylül arasında yapılmaktadır. Yazlık yetiştirilen tarla bitkileri **ana ürün** olarak yetiştirileceklerse ilkbahar mevsiminde ekilirler ve yaz mevsiminde veya en geç güz mevsimi başında hasat edilirler. Eğer **ikinci ürün** olarak yetiştirileceklerse kendisinden önce yetiştirilen bitki hasat edilir edilmez yaz mevsimi başında ekilirler ve güz mevsiminde hasat edilirler. Örneğin yazlık yetiştirilen şekerpancarı, pamuk, patates, ayçiçeği, aspir, soya, yerfıstığı, susam, mısır, çeltik, darılar, nohut, fasulye, börülce ile yonca ve korunga gibi bitkiler ilkbahar geç donları geçtikten sonra Mart-Mayıs aylarında ekilirler. İkinci ürün olarak yetiştirilen mısır, darılar, soya, susam, yerfıstığı ve erkenci pamuk gibi ikinci ürün olarak yetiştirilebilen bitkiler ise ön bitki (kışlık tahıllar, turfanda patates, kolza gibi) hasat edildikten hemen sonra genellikle Haziran ayında, en geç Temmuz ortasına kadar ekilirler. Özellikle Akdeniz bölgesinde, diğer bölgelerde ancak yazlık olarak yetiştirilebilen bazı ürünler kışlık olarak yetiştirilebilmektedir. Örneğin patates, bezelye ve bakla gibi ürünler **turfanda** olarak kışlık yetiştirilebilmektedir. Yine diğer bölgelerde yazlık olarak yetiştirilen aspir ve nohut gibi bitkiler Akdeniz ikliminin etkili olduğu bölgelerde kışlık yetiştirme şansı vardır.

# YETİŞTİRME SEZONU TAKVİMİ (EKİM-HASAT)

| | Ey | Ek | Ka | Ar | Oc | Şu | Ma | Ni | Ma | Ha | Te | Ağ | Ey | Ek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kışlık Tahıllar | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| Yazlık Tahıllar | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| Mercimek-Nohut | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| Fasulye-Börülce | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| Kolza/Kanola-Haşhaş | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| Ayçiçeği-Aspir | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| Ana ürün (Soya-Susam-Yerfıstığı, Mısır) | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| İkinci ürün (Soya-Susam-Yerfıstığı, Mısır) | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Pamuk-Şekerpancarı | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Patates (Normal sezon) | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Patates (Turfanda) | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Tütün, anason, kimyon | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| Yem Bitkileri (tek yıllık) | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |

# EKİM DERİNLİĞİ

Ekim derinliği üzerine tür ve çeşit, tohum iriliği, toprak yapısı ve tekstürü, ekim metodu gibi faktörler etki eder. Tohum irileştikçe ekim derinliği artar, küçüldükçe azalır. Örneğin bakla gibi çok iri taneli tohumlar 10 cm gibi derin, haşhaş gibi çok küçük taneli tohumlar 1-2 cm gibi yüzlek ekilirler. Tohumların iri olması, hem çimlenme oranı ve sürme gücünü artırır, hem de biraz daha derine ekime izin verdiğinden toprak neminden daha iyi yararlanılır.

Ekim zamanında olduğu gibi her bir tarla bitkisi için ideal bir ekim derinliği vardır. Daha yüzlek veya daha derine yapılan ekimler önemli çıkış sorunlarına neden olur. Gereğinden daha derine düşen tohumların çim kınları toprak yüzeyine ulaşamadan kuruyabilmekte (**sarı kıvrım**), gereğinden daha yüzlek ekimlerde ise kurak, soğuk zararı ile alatava yakalanma riski artmaktadır. **Alatav**, kuruya düşen tohumun üzerine ancak çimlenecek kadar yağmur düşmesi ve sonra uzun süre yağışların kesilmesiyle çimlenen tohumun kuruması olayıdır.

Genel olarak hafif bünyeli kumlu topraklarda biraz daha derine, ağır yapılı killi topraklarda biraz daha yüzeye ekim yapılır. Yine nemli topraklarda kuru topraklara göre biraz daha derine ekim yapılır. Genel olarak tahıllar 4-6 cm, baklagiller 3-8 cm, ayçiçeği, soya ve aspir 3-5 cm, kolza, susam, kimyon ve anason 2-3 cm, haşhaş 1-2 cm, pamuk 2.5-4 cm, yerfıstığı 4-8 cm, şekerpancarı 3-5 cm, yonca 2-2.5 cm, fiğ ve korunga 3-4 cm ekim derinliği verilerek ekilir. Patates yumruları için dikim derinliği ortalama 8-12 cm'dir. Ancak sırta dikim yapılacak ise yumruların üzerinde 10-15 cm yüksekliğinde toprak yığılır.

# BAZI TARLA BİTKİLERİ TOHUMLARININ EKİM DERİNLİĞİ

| cm | Tütün | Haşhaş | Kanola | Yonca | Pamuk | Pancar | Ayçiçeği | Buğday | Nohut | Fasulye |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| 2 | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| 3 | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| 4 | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| 5 | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 6 | | | | | | | | ■ | ■ | ■ |
| 7 | | | | | | | | | ■ | ■ |
| 8 | | | | | | | | | | ■ |

## EKİM SIKLIĞI

Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi tarla bitkileri de optimal düzeyde büyüme ve gelişme gösterebileceği (maksimum fotosentez yapabileceği) bir toprak alanı ister. Bu şekilde ışıktan, havadan ve topraktan en iyi şekilde yararlanmaya çalışır. Ekim sıklığı üzerine; (1) bitki tür ve çeşidi, (2) büyüme ve gelişme habitusu, (3) iklim ve toprak koşulları ve (4) ekim zamanı ve yöntemi gibi birçok faktör etki eder. Bir kural olmamakla birlikte; (1) yatık büyüyenler dik büyüyenlere göre daha seyrek, (2) dar habitus oluşturanlar geniş habitus oluşturanlara göre daha sık, (3) sulu ve nemli koşullarda yetişenler kuru tarım koşullarda yetişenlere göre daha seyrek, (4) geç ekilenler erken ekilenlere göre daha sık ekilir.

Sıcak iklim tahılları ve endüstri bitkilerinde olduğu gibi çoğunlukla çapalanan ve sulanan bitkiler daha seyrek, serin iklim tahılları ve serin mevsim yemeklik baklagillerde olduğu gibi çoğunlukla sulanmadan yetiştirilen bitkiler daha sık ekilirler. Otu ve silajı için yetiştirilen yem bitkileri de tohumu için yetiştirilen yem bitkilerine göre daha sık ekilirler. Özellikle sulama, gübreleme ve ilaçlama gibi uygulamaların yoğun olarak yapıldığı tarla bitkilerinde (örneğin endüstri bitkilerinde) sıraya ekim yapılır ve sıra arası mesafe tarım alet ve makinelerinin rahat ve etkin bir şekilde çalışmasını sağlayacak şekilde ayarlanır. Örneğin bitkilerin çiğnenerek zarar görmemesi için sıra arası mesafe traktör arka lastik genişliğinden daha geniş tutulur. Bu nedenle serin iklim tahılları 18 cm sıra arası verilerek ekilirken, mısır, ayçiçeği, soya, yerfıstığı, susam gibi bitkiler ise 70 cm sıra arası verilerek ekilirler.

Buğday (16-20 cm x 1-5 cm)

Şekerpancarı (40-45 cm x 20-25 cm)

Mısır (70-75 cm x 20-25 cm)

# TOHUMLUK MİKTARI

Bitki çiçeklerinin dişi organının tozlanma ve döllenmesinden sonra meydana gelen, embiriyosu ve yedek besin deposu bulunan generatif üreme organına **tohum**, bitkilerin çoğaltılmasında kullanılan tohum dediğimiz generatif organları ile, çelik, yumru, soğan, rizom, stolon gibi vejetatif organların tümüne birden **tohumluk** denir.

**Tohumluk miktarı**, 1 dekar alana ekilen veya dikilen tohumluk miktarıdır ve kg/da olarak ifade edilir. Tohumluk miktarını ekim sıklığı, tohum ağırlığı, tohumluk safiyeti ve biyolojik değeri belirler.

$$\text{Tohumluk miktarı (kg/da)} = \frac{\text{Tohum sayısı (adet/m}^2\text{) x 1000 tane ağırlığı (g) x 10}}{\text{Safiyet değeri (\%) x Biyolojik değeri (\%)}}$$

**Soru**: 1000 tane ağırlığı 40 gram, safiyeti %90 ve biyolojik değeri %95 olan bir buğday tohumluğu $m^2$'ye 500 adet tohum düşecek şekilde mibzerle ekilecektir. Bu durumda 1 da alana kaç kg tohumluk atılması gerekir?

**Çözüm**: Tohumluk miktarı = 500 x 40 x10 / 90 x 95 = 23.4 kg/da

Sıraya ekimde birim alanda olması gereken optimum bitki sayısı ekim sıra arası ve sıra üzeri mesafe üzerinden kolaylıkla hesaplanabilir. Örneğin 70 cm sıra arası ve 30 cm sıra üzeri verilerek yapılan bir ekimde:

1 bitkinin kapladığı alan = 0.7 x 0.3 = 0.21 $m^2$
1 dekarda bulunan bitki sayısı = 1000 $m^2$ / 0.21 $m^2$ = 4762'dir.

# TARLA BİTKİLERİNDE GÜBRELEME

Tarla bitkilerinin gübrelenmesinde; hangi bitkiye, hangi gübrenin, ne zaman, ne şekilde ve hangi dozda verilmesini bilmek gerekir. Genel olarak tarla bitkilerinde köklenmeyi teşvik eden, kurağa ve soğuğa dayanımını artıran **fosforlu ve potaslı gübreler** ekimden önce veya ekimle birlikte bir defada alt gübre olarak, büyümeyi hızlandıran ve verimi artıran **azotlu gübreler** ekimle birlikte ve ekimden sonra olmak üzere 2-3 defada üst gübre olarak, **kompoze gübreler** ise alt gübre olarak toprağa verilir. Mikroelement gübreleri büyümenin en hızlı olduğu dönemde yapraklara püskürterek veya sulama suyuna katarak verilir. **Fertigasyon**; basit bir tanımlama ile bitki besin maddelerinin (sıvı veya katı gübrelerin) sulama sistemleri vasıtasıyla sulama suyu ile birlikte toprağa veya bitki kök bölgesine uygulanmasıdır. **Taban (alt) gübreleri**, ekim makineleri ile tohumla birlikte belirli bir derinlikte çiziye veya banda düşürülür. **Üst gübreler** ise bitkilerin belirli bir büyüme devresinde elle veya fırfır denilen gübre dağıtıcıları ile toprak yüzeyine atılır. **Mikroelement gübreler**, sıvı olanları bitkilerin en geniş yaprak alanı oluşturduğu veya mikroelement noksanlığı bariz olarak ortaya çıktığı bir dönemde pülverizatör denilen aletlerle püskürtme şeklinde yaprak üzerine uygulanır.

DAP (18-46-0)

Amonyum Nitrat (33-0-0)

**Soru**: 1 da buğday tarlasına 4 kg saf azot (N) ve 6 kg saf fosfor ($P_2O_5$) vermek için taban gübresi olarak diamonyum fosfat (DAP) ve üst gübre olarak amonyum nitrat (AN) gübrelerinden ne kadar kullanılmalıdır? (DAP: %18 N + %46 $P_2O_5$ ; AN: %33 N)

**Çözüm**: Fosfor sadece DAP gübresinde bulunduğundan 6 kg/da fosfor vermek için %46 $P_2O_5$ içeren DAP gübresinden 13 kg kullanmak gerekir (6 X 100 / 46 = 13 kg). Ancak DAP gübresinde ayrıca %46 oranında N bulunur. 13 kg DAP gübresi kullanıldığında aynı zamanda toprağa 2.3 kg N da verilmiş olur (13 X 18 / 100 = 2.3 kg). Bu durumda istenen fosforun tamamı verilmiş olmakla birlikte, azotun 4-2.3 = 1.7 kg'ı eksiktir. Bu eksik kısım 5.1 kg AN gübresi kullanarak tamamlanacaktır (1.7 x 100 / 33 = 5.1 kg).

# TARLA TARIMINDA EN FAZLA KULLANILAN GÜBRELER

Diamonyum Fosfat

(18-46-0)

Amonyum Sülfat

(21-0-0)

Amonyum Nitrat

(33-0-0)

Üre

(46-0-0)

Kompoze

(20-20-0)

Kalsiyum Amonyum Nitrat

(26-0-0)

# TARLA BİTKİLERİNDE GÜBRELEME

Buğday tarlasına fırfır ile üst gübre atan bir köylü

# TARLA BİTKİLERİNDE SULAMA

**Sulama**, en basit anlatımla, bitki büyümesi ve gelişmesi için gerekli olan suyun sulama suyu ile toprağa verilmesidir. Sulama yaparak toprak suyu tarla kapasitesine getirilir. Amaç; bitki büyüme ve gelişme dönemleri boyunca kök bölgesini sürekli nemli tutmaktır. Böylece bitki için hayati önemi olan su ve besin maddelerinin birlikte topraktan daha kolay alınması ve toprak üstü organlara taşınması sağlanır. Nemli tarım uygulamalarının yapıldığı bölgeler dışında, **sulama çoğu zaman önemli bir tamamlayıcı veya bazen zorunlu bir gerekliliktir**.

Karık sulama

Özellikle doğal yağışların bitki yetiştirmeye yeterli olmadığı durumlarda (örneğin kuru tarım alanlarında) sulama yaparak ürün çeşitliliği, verimliliği ve kalitesi artırılmış olur. Kısa süreli kurak dönemlerde bile sulama yaparak üretim garanti altına alınır. Aşırı sıcak geçen dönemlerde sulama yapılarak bitkiler sıcaklık stresinden uzak tutulur. Bitki için zararlı olabilecek seviyede tuz içeren topraklar sulama suyu ile yıkanarak tuz seviyesi normale çekilir. Sulama ile özellikle ağır yapılı toprakların daha iyi ve daha kolay sürülüp tava getirilmesi ve taban taşının yumşatılması mümkün olur. Çok su, çok verim demek değildir. Ekilen ürünün ihtiyacı olan suyu, uygun zamanda ve uygun miktarda toprağa vermek gerekir. Aksi halde toprak tuzluluğuna ve erozyona neden olunarak tarım toprağı elden çıkabilir.

Yağmurlama sulama

# TARLA BİTKİLERİNDE SULAMA

Sulama zamanı ve miktarı; fenolojik gözlemler yaparak, toprak nemi elle veya tansiyometre ile ölçülerek, bitki su tüketimi veya bitki pan katsayıları hesaplanarak belirlenebilir.

**Bitki su tüketimini etkileyen en önemli faktörler**:
(1) İklim (hava sıcaklığı, hava nemi, ışıklanma şiddeti ve süresi, rüzgâr gibi)
(2) Toprak (toprak nemi, toprak yapısı, bitki örtüsü ve toprak işlemesi gibi)
(3) Bitki (bitki tür ve çeşidi, yetiştirme mevsimi, büyüme ve gelişme dönemleri gibi)

Pivot sulama sitemi

-Kurak ve yarı kurak bölgelerde sulama yapılmadan da yetiştirilebilen tarla bitkileri: Buğday, arpa, çavdar, yulaf, tritikale, ayçiçeği, kanola, aspir, yağ keteni, haşhaş, tütün, nohut, mercimek, kimyon, anason, bazı darı türleri, korunga, fiğ, burçak, buğdaygil yem bitkileri…

-Kurak ve yarı kurak bölgelerde mutlaka sulanarak yetiştirilebilen tarla bitkileri: Çeltik, mısır, şekerpancarı, patates, soya, yerfıstığı, susam, fasulye, börülce, bakla, bezelye, yonca, üçgül…

Damlama sulama sistemi

# TARLA BİTKİLERİNDE YABANCI OT, HASTALIK VE ZARARLILARLA MÜCADELE

Bitkisel üretimde verim ve kaliteyi düşüren hastalık, zararlı ve yabancı otların zararlarından bitkileri korumak amacıyla yapılan işlemlere "**bitki koruma**" ya da "**zirai mücadele**" denir. Verim ve kaliteyi artırmada toprak işleme, gübreleme, sulama ve ıslah gibi faaliyetler ne kadar önemli ise zirai mücadele de o kadar önemlidir. Bitki koruma biliminin bitki zararlıları (**entomoloji**), bitki hastalıkları (**fitopatoloji**) ve yabancı otlar (**herboloji**) olarak üç temel alt bilim dalı vardır. Bitki koruma ya da zirai mücadelede; kültürel, mekanik, fiziksel, kanunsal, biyolojik, entegre, biyoteknik, genetik ve kimyasal önlemler uygulanmaktadır. Bütün yukarıda sayılan mücadele yöntemleri arasında, hızlı ve pratik uygulama kolaylığı, gözle görülebilir sonucu nedeniyle en çok tercih edilen yöntem kimyasal mücadeledir. Yabancı otlara karşı "**herbisit**", Bakteriyal hastalıklara karşı "**bakterisit**", fungal veya mantari hastalıklara karşı "**fungusit**", nematotlara karşı "**nematosit**", kırmızı örümceklere karşı "**akarisit**"ve böceklere karşı "**insektisit**" olarak adlandırılan **pesitisitler** kullanılır. Ancak **pestisitler** bilinçsiz ve aşırı şekilde kullanıldıklarında, çevre ve insan sağlığı üzerinde ciddi olumsuz etkiler ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek yöntemlerin araştırılması ve geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Son yıllarda, konvensiyonel (klasik) tarıma alternatif olarak büyük gelişme gösteren organik tarım bu tür yaklaşımların sonucudur.

**Soru**: 400 Litre hacimli ve dekara 20 Litre sıvı püskürtme kapasiteli bir pülverizatör ile dekar başına 15 cc (ml) atılması önerilen bir tarımsal ilaçtan pülverizatör deposuna ne kadar konulmalıdır?

**Çözüm**: Bir depo ile 400 / 20 = 20 dekar alan ilaçlanabilir. Dekar başına 15 cc ilaç atılacağına göre pülverizatör deposuna konulacak ilaç miktarı: 15 x 20 = 300 cc veya 0.3 litredir. Sonuç olarak depoya 399.7 L su ve 0.3 L ilaç konulacaktır. Önce deponun 1/3 kadarına su doldurulur ve üzerine 0.3 L ilaç atılır ve bu şekilde iyice karıştırılır. Daha sonra üzeri 400 litreye tamamlanır. Traktör kuyruk miline monte edilen pulverizatör 6 km/h hız yapılarak tarlaya püskürtülür.

Pülvarizatör

# TARLA BİTKİLERİNDE YABANCI OTLAR VE MÜCADELESİ

Yabancı otlar; kültür bitkilerinin verim ve kalitesini düşüren, kültürel işlemleri zamanında ve istenilen etkinlikte yapılmasını engelleyen, zehirli tohumlarını ürüne karıştırarak insan ve hayvan sağlığını olumsuz etkileyen, hastalık ve zararlılara konukçuluk yapan bitkilerdir. Bu nedenle tarım yapılan alanların tamamına yakınında yabancı ot mücadelesi yapılmaktadır. Yabancı otların neden olduğu zararlardan en önemlisi, kültür bitkisi ile su, ışık, mineral besin maddeleri ve yer bakımından rekabetleridir. Özellikle kültür bitkisi henüz yeterli büyümeyi gerçekleştirmeden, yabancı otlar kısa zamanda gelişmekte ve mücadele edilmediklerinde hızla tarlaya yayılarak verimi önemli oranlarda azaltmaktadır.

Bazı yabancı otlar, bazı ürünlere özleşmişlerdir: çeltik tarlalarında **darıcan** (Echinochloa colonum), buğday ve arpa tarlalarında **yabani yulaf** (Avena fatua), mısır ve sorgum tarlalarında **kaynaş** (Sorghum halepense), şekerpancarı tarlalarında **sirken** (Chenopodium album), ayçiçeği tarlalarında **orobanş** (Orobanche cumana), kolza tarlalarında yabani **hardal** (Sinapis arvensis), haşhaş tarlalarında **gelincik** (Papaver rhoaes), pamuk tarlalarında **topalak** (Cyperus rotundus), patates tarlalarında **it üzümü** (Solanum nigrum), yonca tarlalarında küsküt (**Cuscuta spp**.) ve çim alanlarında **ayrıkotu** (Cynodon dactylon) gibi. Bu birliktelik; yabancı ot ve ürün fenolojisinde benzerlik, botanik akrabalık, yetiştirme tekniklerine adaptasyon, benzer büyüme özelliği ve en önemlisi uygulanan yabancı ot mücadele yöntemlerine dayanıklılık ya da uyum sağlama gibi nedenlerdir. Bu birliktelik ekim nöbeti, ekim zamanı ve mücadele yönteminin değiştirilmesi ile ortadan kaldırılabilir.

Tarla bitkilerinin önemli yabancı otlarından birisi olan sirken (Chenopodium album)

# TARLA BİTKİLERİNDE YABANCI OTLAR VE MÜCADELESİ

Yabancı ot mücadelesindeki başlıca amaç, yabancı otların oluşturdukları olumsuz etkileri ekonomik zarar seviyesinin altında tutmaktır. En başta kültürel, mekanik, fiziksel ve biyolojik yöntemlerle, zorunlu durumlarda ise kimyasal yöntemle yabancı otlar kontrol altına alınmalıdır. En önemli kültürel, mekanik ve fiziksel mücadele yöntemleri; toprak işlemeyi zamanında ve tekniğine uygun olarak yapmak, ekim nöbeti uygulamak, solarizasyon ve malçlama yapmak, tarla kenarındaki yabancı otları temizlemek, yabancı otları tohum dökmeden önce biçmek veya söküp atmak, yabancı otların toprakaltı rizom, stolon ve kök parçalarını toplayıp imha etmektir. Tarlada çıkıştan sonra sıra aralarının kazayağı veya rotavatör gibi aletlerle sürülmesi, sıra üzerindeki yabancı otların ise çapayla alınması, yoğun yabancı ot saldırısı altında olan tarlaları nadasa bırakmak, örtücü bitkilere yer vermek, karışık ekim yapmak, anız yakmak veya alevle yakmak gibi yöntemler de yabancı otlarla mücadelede uygulanan yöntemlerdir.

Yabancı ot mücadelesinde bulaşmayı önlemek için uygulanabilecek yöntemler aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir:

- Tarlaya atılacak çiftlik gübreleri mutlaka iyi yanmış olmalı, hayvanların sindirim sisteminden canlı olarak gübreye karışan yabancı ot tohumlarından ari olmalıdır.
- Tarım alet ve makineleri (özellikle hasat-harman makineleri) kullanmadan önce iyice temizlenmelidir.
- Sulama suyu yabancı ot tohumu içermemeli, mümkünse sulama kanallarına filtre sistemi takılmalı, kanal çevresindeki yabancı otlar tohum bağlamadan yok edilmelidir.
- Tohumluk, yabancı ot tohumlarıyla bulaşık olmamalı, selektörden geçirilerek yabancı ot tohumlarından temizlenmelidir.
- Sadece tarla içindeki değil, tarla kenarındaki yabancı otlarla da mücadele yapılmalı, tohum bağlamadan önce biçerek, sökerek veya yolarak yok edilmelidirler. Ayrıca tarla kenarlarına rüzgarla yabancı ot tohumlarının taşınmasını önlemek için rüzgar kıranlar yapılmalıdır.

# TARLA BİTKİLERİNDE YABANCI OTLAR VE MÜCADELESİ

Soya, yerfıstığı, fasulye, nohut ve mercimek gibi baklagil ve kolza gibi birçok endüstri bitkilerinde yabancı otlarla mücadelede herbisit olarak yaygın şekilde kullanılan Trifluralin (Treflan) ekimden 3-5 gün önce 100 g/da olarak uygulanır. Mısır ve sorgum tarlalarında yaygın olarak kaynaş (Sorghum halepense), ayrık ve tilkikuyruğu gibi yabancı otlarla mücadelede kullanılan Linuron etken maddesi olan Taktion ekimden sonra çıkıştan önce 250 g/da) olarak uygulanır. Dar yapraklı olan tahıllarda özellikle sarı ot (Boreava orientalis), yabani hardal, sığırdili, çobandeğneği, yavşanotu, yabani turp, sarmaşık, köygöçüren, pıtrak ve yapışkanotu gibi geniş yapraklı yabancı otlara karşı pülverizatörle uygulanan 2,4-D'nin Ester H gibi değişik türevleri çıkıştan sonra (erken ilkbaharda sapa kalkma döneminden önce) 125-165 cc/da olarak uygulanır. Doğrudan ekim veya azaltılmış toprak işlemeli tarım sisteminde yabancı otlarla mücadele günümüzde yaygın olarak total herbisitlerin kullanımına dayandırılmıştır. Özellikle transgenik ürünlerin kullanımı ile yabancı ot mücadelesinde total herbisit kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Azaltılmış toprak işleme sistemlerinde, yabancı otlarla mücadele için yapılan toprak işlemenin yerine herbisit kullanılması önerilmektedir. Örneğin Raundup herbisitine dayanıklı RR kodlu transgenik kolza, mısır, pamuk ve soya çeşitleri geliştirilmiştir. Raundup uygulayarak transgenik bitkiler dışındaki bütün yabancı otlar yok edilmektedir. Etken maddesi Glyphosate olan **Roundup**, glisin aminoasidinden türetilmiş bir organofosfat bileşiği olup, çok geniş spektrumludur ve yeşil olan her bitkiye öldürücü etki yapmaktadır.

Tahıl alanlarında geniş yapraklı yabancı otlarla mücadelede 2,4-D'nin Ester H türevli herbisitleri kullanılır.

Roundup Ready®
SOYBEANS

# TARLA BİTKİLERİNDE YABANCI OTLAR VE MÜCADELESİ

**Ayçiçeğinin canavarı: Orobanş**

Ayçiçeğinin en önemli düşmanlarından birisi canavarotu olarak da bilinen orabanştır (*Orabanche cumana*). Bir asalak bitki olan orobanş, ayçiçeği köklerine yapışarak bitki öz suyuyla beslenir. Bir orbanaş bitkisi binlerce tohum bırakabilmekte ve tohumları onlarca yıl toprakta canlı kalabilmektedir. Trakya'nın tamamında ve kısmen Güney Marmara bölgesinde büyük verim kayıplarına neden olmaktadır.

Orobanş ile mücadele yöntemleri:

•Orabanşa dayanıklı çeşitlerin (P-4223, Tunca, Muson ve Khalifa gibi) kullanılması

•Orabanş görüldüğünde tohumları dökülmeden sökülüp atılması

•Uzun süreli ekim nöbeti uygulanması (buğday ve arpa gibi orabanşın konukçusu olmadığı kütür bitkilerine yer verilmesi)

•Orabanşa karşı biyolojik mücadele (parazitör kullanımı) yapılması

•Imidazolinone (IMI) ve sulfonylurea (SU) grubu herbisit uygulamaları (IMI terkipli 'Oroban' herbisidi ekimden sonra, 6-8 ve 10-12 yapraklı devrelerde iki defa (35 cc/da + 35 cc/da), Intervix herbisidi ise 6-8 yapraklı devrede 125 cc/da dozda uygulanmaktadır)

Ayçiçeğinin en önemli zararlısı orobanş (Orobanche cumana)

# TARLA BİTKİLERİNDE YABANCI OTLAR VE MÜCADELESİ

Tarım alanlarında yabancı otlarla kimyasal mücadelede herbisit olarak adlandırılan kimyasal ilaçlar kullanılır. Yabancı otları öldürmede veya normal gelişimini önlemede kullanılan kimyasal maddelerin tümüne birden "**herbisit**" denir. Herbisitler etki mekanizmalarına göre; fotosentezi önleyen herbisitler (Triazin gibi), solunumu önleyen herbisitler (dinitrophenol gibi), mitoz bölünmeyi engelleyen herbisitler (carbamat gibi), çimlenmeyi önleyen herbisitler (anilin gibi) olarak sınıflandırılırlar.

Bitki bünyesinde taşınma özelliklerine göre; **kontakt etkili herbisitler** (bitki ile temas ettiği kısımda etkili olan, diğer bitki organlarına taşınmayan herbisitlerdir) ve **sistemik etkili herbisitler** (bitki ile temas eden dokulardan giriş yapan ve buradan diğer bitki organlarına taşınan herbisitlerdir) olarak başlıca iki grupta sınıflandırılır. Kullanım amaçlarına göre; **total herbisitler** (toprak üstündeki bütün bitkileri öldüren herbisitlerdir) ve **seçici (selektif) herbisitler** (bitkilerin bazılarına zarar vermeden diğerlerini öldürmek için kullanılan herbisitlerdir) olarak ikiye ayrılır. Örneğin İmidazolinon ve 2,4-D seçici, Triazin ve Paraquat ise total etkilidir.

Herbisitlerin uygulama dönemlerine göre; ekim veya dikim öncesi uygulananalar (**preblant**), çıkış öncesi uygulananlar (**preemergence**) ve çıkıştan sonra uygulananlar (**postemergence**) olarak üç grupta sınıflandırılırlar.

Tarla alanlarında en sık görülen yabancı otlardan birisi olan yabani hardal (Sinapis arvense)

# TARLA BİTKİLERİNDE HASTALIK VE ZARARLILARLA MÜCADELE

**ÖRNEK: Süne ve Kımıl (buğdayın iki belalısı)**

Buğday üretim alanlarımızın yarısına yakını süne ve kımıl tehdidi altındadır. Süne ve kımıl erginleri kışlaklarından nisan ayı ile birlikte buğday tarlalarına toplu halde inerler ve Buğdayda "**kurtboğazı**", "**akbaşak**" ve "**emgi**" gibi zararlara yol açarlar. Tanelerde >**%2** emgi olduğunda buğday tohumları tohumluk ve ekmeklik kalitesini kaybeder. Yönetimli çiftçi mücadelesi şeklinde yürütülen kımılla mücadelede toplu inişleri tespit etmek çok önemlidir. Süne mücadelesinde, kışlamış ergin, yumurta, parazitoit ve nimf sürveyleri yapılarak, Mayıs ayından itibaren yaklaşık bir ay süresince devam eder (m² de 10 ve daha fazla süne yavrusu var ise ilaçlama yapılmalıdır). Kımıl mücadelesinde, buğday tarlaları sık sık kontrol edilerek, kışlaktan toplu inişler başladığında kımıllar dağılmadan ilaçlama yapılmalıdır (m² de 2 adet kışlamış ergin veya 10 ve daha fazla kımıl yavrusu var ise ilaçlama yapılmalıdır). Süne ve kımıl ile kimyasal mücadelede Alphacypermethrin, Cyhalothrin, Cypermethrin, Deltamethrin, Endosülfan, Fenthion, Fenitrothion, Zetacypermethrin ve Tralomethrin gibi bir çok insektisit kullanılabileceği gibi buğdayın kılçıklanma devresinde uygulanan Karete Zeon CS ile (45 ml/da) ile büyük başarı elde edilebilmektedir. Ayrıca süne ve kımıl zararlıları ile biyolojik mücadele de büyük önem kazanmıştır. Örneğin tarla kenarlarına yeşil çit oluşturulması biyolojik mücadele yöntemlerinden birisidir.

Kımıl (Eurygaster spp.)

Süne (Aelia spp.)

# TARLA BİTKİLERİNDE HASTALIK VE ZARARLILARLA MÜCADELE

**ÖRNEK: Patates hastalık ve zararlıları**

Siğil (Synchytrium endobioticum) yumuşak çürüklük (Erwiana), bakteriyal solgunluk (Pseudomanas), fungal solgunluk (Fusarium, Verticillum, Colletotrichum), adi uyuz (Steptomyces), mildiyö (Phytopthora), yaprak lekesi (Alternaria, Cercospora) gibi hastalıklar ve nematodlar (Globodera ve Ditylenchus) patateste önemli verim kayıplarına yol açmaktadır.

Siğil hastalığı kök hariç toprak altı organları ve yumrularda anormal doku büyümesi yaparak, tümöre benzer şişkinlikler oluşturmak suretiyle bitkinin topraktan besin alış verişini engelleyip, elde edilecek patates verimini büyük ölçüde düşürmektedir. Siğil hastalığı nedeniyle kimi yıllar bazı bölgelerde karantina uygulaması yapılmaktadır. Bu hastalığın ilaçlı mücadelesi olmayıp, korunmak için kültürel önlemlere (temiz tohumluk kullanmak gibi) ağırlık verilmelidir.

Patates böceği (Leptinotarsa decemlinata) ve patates güvesi (Phthorimaea) de en önemli patates zararlılarıdır. Patates böceğinin ergin ve larvaları büyük olduğu için kolayca görülebilir. Küçük alanlarda larva ve erginleri toplayarak yok etmek, yumurtalarını ezmek, oldukça etkilidir. Ayrıca Spinosad (10 ml/da) ve Thiamethoxam (10 ml/ 100 kg tohum) gibi insektisidlerle de kimyasal mücadele yapılabilir.

Siğil (Synchytrium endobioticum)

Patates böceği (Leptinotarsa decemlinata)

# TARLA BİTKİLERİNDE HASTALIK VE ZARARLILARLA MÜCADELE

**ÖRNEK: Phylloidy (susam için büyük tehlike!)**

*Phylloidy* fitoplazması susamda önemli verim kayıplarına yol açmaktadır. Bu etmenin enfeksiyonu sonucu susam bitkilerinde özellikle en üst boğumlardaki çiçekler yeşil yaprak şeklinde anormal yapılara dönüşmekte, ana sap yassılaşmakta ve olgun bitkilerden yeni taze sürgünler sürmektedir. *Phylloidy* ile birlikte *Spiroplasma citri* etmeni de bitkilerde benzer simptomlar yapmaktadır. *C. citri* simptomları *Phylloidy*'den farklı olarak erken dönemde çiçekleri dumura uğratmakta, geç dönemde ise abortif tohum taşıyan şekilsiz kapsüller meydana getirmektedir. Günümüze kadar *phylloidy* etmenine dayanıklı bir susam çeşidi henüz geliştirilebilmiş değildir. Susamın bazı yabani türlerinde (*S. alatum* ve *S. mulayanum* gibi) phylloidy hastalığına dayanıklılık genleri bulunduğu rapor edilmektedir. Kültürel ve kimyasal yöntemlerle mücadele imkânları sınırlı olduğundan, Phyloidy'e veya konukçularına dayanıklı susam çeşitlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Circulifer haematoceps, Orosius albicinctus, Orosius argentatus ve Hishinomus phycitis gibi Phylloidy etmeni taşıyıcısı böcekler (Carbosulfan, Carbaryl, Dimethoate gibi insektisitlerle) için yapılan mücadele kısmen başarılı olabilmektedir.

Susam bitkisinde Phylloidy zararı

# TARLA BİTKİLERİNDE HASAT VE HARMAN

**Hasat**; tarım ürünlerinin kesilerek, koparılarak, biçilerek veya sökülerek toplama işlemi veya sürecidir. **Harman**; hasat edilen üründen taneleri veya meyveleri ayırma işlemidir. Hasat edilen ürünlerin hepsi harman edilmez. Örneğin şekerpancarı, patates, tütün, bazı yem, tıbbi ve aromatik bitkilerde harman işlemi yapılmaz. Harman işlemi daha çok başak, bakla, kapsül, tabla ve meyve gibi organlardan tane-tohum çıkarmak için yapılır.

Tahıl biçerdöveri

Tarla bitkileri tarımında en çok kullanılan hasat-harman makineleri; tahıl hasat-harman makinesi (biçer-döver), tahıl balya makinesi, mısır hasat makinesi, mısır ve sorgum silaj makinesi, pamuk toplama makinesi, patates söküm ve toplama makinesi, şekerpancarı söküm ve toplama makinesi, ayçiçeği, kolza, soya, aspir hasat-harman makineleri, yerfıstığı söküm makinesi ve çayır biçme ve balya makineleridir. Bunlar dışında hasat ve harman işlemlerinde tırpan, orak, dirgen, tırmık, yaba, anadut, döven, elek, kalbur ve kürek gibi basit aletlerden de yararlanılmaktadır.

Pamuk hasat makinesi

# TARLA BİTKİLERİNDE HASAT VE HARMAN

Şekerpancarı söküm makinesi

Yerfıstığı hasat-harman makinesi

Kanola hasat-harman makinesi

Nohut harman makinesi

# TARLA BİTKİLERİNDE HASAT VE HARMAN

Silaj makinesi

Yonca balya makinesi

Tahıl balya makinesi

Ot biçim makinesi

# TARLA BİTKİLERİNDE DEPOLAMA

**Depolama**; hasat ve harman edilen çeşitli tarla ürünlerinin belli süreler için istenilen koşullarda nicelik ve niteliklerinden bir değer yitirmeksizin satış veya sevk edilinceye kadar çeşitli depolarda koruma altına alınmasıdır. Dane ürünlerinden özellikle yağlı tohumları uzun süre saklamak zordur. Buna karşın hububatlar, bakliyatlar ve yem bitkileri tohumlarında su ve yağ çok az olduğundan uzun süre muhafaza etmek mümkündür.

Şekerpancarı, patates ve soğan gibi su içeriği yüksek olan ürünlerin muhafazası ise zordur, en fazla 3-5 ay bekletilebilirler. Tane tohumlar bünyelerinde %10-20, yumrulu-soğanlı ürünler ise bünyelerinde %70-75 oranlarında su ihtiva ederler. Su oranı %10-15 olan tohumlar ambar, depo ve silo gibi ortamlarda nispeten ışık ve nemin az olduğu, sıcaklığın düşük olduğu (4-6 $^{o}$C) koşullarda uzun süre muhafaza edilebilirler. Hasat edilen ürünler canlıdır ve solunum yapmaktadır. Dolayısı ile solunumu yavaşlatan tedbirler ürünün bozulmasını geciktirir, muhafaza süresini uzatır. Solunumu azaltmak için üründeki su oranının, hava nispi neminin ve sıcaklığın azaltılması gerekir.

Büyük kapasiteli bir tahıl silosu

# TARLA BİTKİLERİNDE DEPOLAMA

Depolama ve muhafaza süresine etki eden faktörler:
(1) Ürünün bünyesindeki nem oranı ve sıcaklık
(2) Depodaki havanın nispi nemi ve sıcaklığı
(3) Üründe yabancı ot, haşere ve mikroorganizma varlığı
(4) Deponun yapısı, depolama tekniği ve depolama süresi

Depolanan üründe nem oranı %10-12'den fazla olmamalıdır. Tanede su oranı arttıkça depolamada ürün yüksekliği azaltılır. %10 nem içeren bir ürün 6 m'ye kadar yığılabilirken, nem oranı %13.5'in üzerine çıktığında yığın yüksekliği 1 m'nin altına düşürülmelidir. Ürün sıcaklığı ile depo sıcaklığı arasındaki fark 20 $^{o}$C'den fazla olmamalıdır. Depo içindeki havanın oransal nemi %30-50 arasında (kuru) olmalıdır. Depo nemi %65'in üzerinde olduğunda mikroorganizma faaliyetleri hızlanır. Depodaki havanın sıcaklığı 25 $^{o}$C'den az olmalı, mümkünse 5 $^{o}$C'nin altında tutulmalıdır. Ambar ısısı, ambar dışındaki havadan daha yüksek ise havalandırma yapılmalı, aksi halde havalandırılmamalıdır.

Peri Bacaları iyi birer patates deposudur da! Çünkü tüf kayalar, yazın serin, kışın sıcak tutar. Üstelik yüksek miktarlarda ürünü en ekonomik depolama şeklidir.

# TARLA BİTKİLERİNDE TOHUMLUKLARIN TESCİL, KONTROL VE SERTİFİKASYONU

Tarla bitkilerinde ıslah, çeşit tescili, tohumlukların üretimi, sertifikasyonu, dağıtımı, satışı, denetimi, ithali ve ihracı gibi faaliyetler 2006 yılında kabul edilen **5553 sayılı** "**Tohumculuk Yasası**"na kadar, 1963 yılında çıkartılan **308 sayılı** "**Tohumlukların Tescil, Kontrol ve Sertifikasyonu Hakkında Kanun**" esasları çerçevesinde yürütülmüştür. Tohum sertifikasyonu ile ilgili uluslar arası kurum veya kuruluşlar (ISTA, OECD, UPOV, ISF gibi) vardır. Türkiye'de tohum ve tohumluk testleri **ISTA** kurallarına göre, tohum ticareti ve sertifikasyonu **OECD** kurallarına göre, çeşit tescili ve korunması **UPOV** ve **AB** teknik şartnamelerine göre gerçekleştirilmektedir. Türkiye özellikle birçok kendine döllenen tarla bitkilerinde standart çeşitler ve bunların tohumluklarını geliştirip üretmekledir. Ancak mısır, ayçiçeği ve şekerpancarı gibi yabancı döllenen bazı hibrid çeşitlerde ve patates, pamuk ve çeltik gibi kendine döllenen bazı standard çeşitler ve bunların ıslah ebeveynlerinde büyük oranda dışa bağımlıdır.

Tohumlukların tarla ve laboratuvar kontrolleri sonucunda fiziksel, biyolojik ve genetik değerlerinin belirlenmesi **Tohumluk Sertifikasyonu** olarak tanımlanır. Türkiye'de 5553 sayılı yasaya göre tohumluklar **Elit Tohum**, **Orijinal Tohum** ve **Sertifikalı Tohum** olarak başlıca 3 kademede sertifikalandırılır. Ayrıca sertifikalı tohumlukların döl kademeleri ve dereceleri vardır. Örneğin buğday için **Orijinal kademe**de 2 yıl (Orijinal I ve Orijinal II), **Sertifikalı kademe**de ise 3 yıl (Sertifikalı I, Sertifikalı II ve Sertifikalı III) üretilebilmektedir. Hibrid çeşitlerde ise ana-baba üretimi Orijinal, F1 melezlerinin üretimi Sertifikalı olarak değerlendirilir. Sertifikalı tohumluk üretimde izolasyon mesafesi 2 m'den (örn. buğday) 2000 m'ye kadar (örn ayçiçeği) olabilir. Kendine döllenenlerde tohumluk Sertifikalı kademeden sonra kamu veya özel kurulular tarafından üreticiye dağıtılır. Bu tip tohumluklar en fazla 5 yıl süreyle tohumluk olarak kullanılabilirler. Yabancı döllenenlerde hibrid çeşitler için "**kendilenmiş döl**", "**tek melez**" ve "**çift melez**" durumlarına göre tohumluk üretim kademeleri ve standartları farklılık göstermektedir.

# TARLA BİTKİLERİNDE ÇEŞİT, TOHUM VE TOHUMLUK KAVRAMLARI

Canlı bir genetik materyal; eşeyli veya eşeysiz yollardan meydana gelmiş bitkisel üretim organı olup, genel olarak ticari üretimde kullanılacak olanları en az çeşit (*variety, cultivar*) sınıfı içinde yer almalıdır. **Çeşit**; kendine özgü morfolojik, fizyolojik ve sitolojik özellikleri bulunan, generatif veya vejetatif yoldan üreyerek kendine özgü özelliklerini koruyan ve bilinen bir ıslah yöntemiyle geliştirildikten sonra tescili yapılarak üretime alınan bitki topluluğudur.

Baydar-2001 susam çeşidi, yerel susam çeşitleri arasından saf hat seleksiyon ıslahı ile geliştirilmiştir.

**Tohum**; çiçeklerin tozlanma ve döllenmesinden sonra meydana gelen, embriyosu ve yedek besin deposu bulunan generatif üreme organıdır. **Tohumluk**; üretimde kullanılan tohum dediğimiz generatif organlar ile, rizom, stolon, kalınlaşmış kök, gövde yumruları, soğan ve çelik dediğimiz vegetatif organların tümüdür. Bir çeşide ait tohumluk başlıca **elit**, **orijinal** ve **sertifikalı** kademelerden (derecelerden) oluşmaktadır. Tarımsal üretimde kullanılacak veya üreticiye dağıtımı yapılacak tohumluk "Sertifikalı" kademede olması gerekir. Her tohumluk kademesinde uyulması gereken kurallar ve standartlar Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı **Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü** tarafından belirlenir ve ilan edilir.

**Yerel çeşitler:** Populasyon (veya panmiktik) çeşitler, primitif çeşitler, köy çeşitleri gibi adlarla da anılırlar. Yerel çeşitler, gerçekte belirli bir yöre veya bölgede, o bölgenin iklim ve toprak koşullarına ve geleneksel yetiştirme koşullarına yüksek uyum sağlamış olan ekotiplerdir. Genelde populasyon halinde (genotipik olarak karışık) olup, düşük verimli ancak adaptasyon kabiliyetleri yüksek olan çeşitlerdir. Bu tip çeşitler, modern çeşitlerin geliştirilmesinde, başlangıç materyali (germplasm) olarak da iyi bir genetik ve ıslah materyalidirler.

# TARLA BİTKİLERİNDE HAT VE KLONAL ÇEŞİTLER

**Hat çeşitleri:** Hat, bir bitkinin eşeysel yolla oluşmuş bütün yavru döllerine verilen isimdir. Saf hat ise genetik olarak homozigot olan ve bu nedenle genetik çeşitlilik barındırmayan bir topluluktur. Yani, bir saf hattın bütün bireyleri (biyotipler) aynı genotipe sahiptirler. Birçok saf hattın karışımı olan populasyonlardan yapılan seleksiyon etkili olabilir. Ancak tek bir saf hat içinden yapılacak seleksiyonlar, her bir birey aynı genetik yapıda olduğundan, etkisizdir. Yabancı döllenen bitkilerde ise, hatlar (bir bitkinin yavru dölleri) bir genotipler karışımıdır. Kendine tozlaşan bitki hatları, başlıca **saf hat** ve **çoklu hat** olarak iki kategoriye ayrılırlar. Saf hat, tek bir kendine tozlaşan homozigot bitkiden köken alınarak geliştirilmiş olan hattır. Çoklu hat ise fenotipik olarak birbirine benzer birkaç saf hattın karıştırılması ile elde edilir. Yabancı tozlaşan bitki hatları ise başlıca **kendilenmiş hat** ve **sentetik hat** olarak iki kategoriye ayrılır. Kendilenmiş hat yabancı döllenen bir bitkinin hibrid çeşit geliştirmek amacıyla en az 6 generasyon kendilenmesi ile elde edilir. Sentetik çeşitler ise genel uyum yetenekleri fazla olan çok sayıda kendilenmiş hattın karışımıdır.

**Klonlar ve apomiktik çeşitler:** Klon ve apomiktik çeşitler, tek bir anaç bitkiden aseksüel (vejetatif) yolla çoğaltılarak elde edilen çeşitlerdir. Bu tip çeşitlerde eşeyli üreme olmadığı için, genetik yapıları oldukça saftır ve tamamen anaç bitkinin genetiği ile benzerdir. Bir klonda mutasyon olmadığı müddetçe, bireyler aynı kalıtsal yapıya sahip olurlar. **Klon çeşitler**e patates (*Solanum tuberosum*), apomiktik çeşitlere Kentucky mavi ayrığı (*Poa pratensis*) ve Arjantin Bahia ayrığı (*Paspalum notatum*) örnek verilebilir.

# TARLA BİTKİLERİNDE HİBRİD (F1) ÇEŞİTLER

**Hibrid çeşitler:** Hibrid çeşitler, iki veya daha fazla kendilenmiş hattın melezlenmesi ile elde edilen $F_1$ tohumluğudur. $F_1$'ler kendileme depresyonunun kırılması ile ortaya çıkan yüksek derecedeki melez azmanlığı **(heterosis)** nedeniyle, genellikle ebeveynlerine göre daha yüksek bir verim potansiyeline sahiptirler. İster kendine isterse yabancı döllenen olsun, pek çok bitkide $F_1$'ler yüksek heterosis gösterir. Ancak pratik ve ekonomik bir hibrid tohum üretimi için, özellikle genetik-sitoplazmik polen kısır (cms) hatlara ihtiyaç vardır. Hibrid çeşit geliştirmek için, öncelikle açıkta tozlaşan **yerel çeşitlerden** veya en iyisi tekrarlamalı (*reccurent*) seleksiyon metodları ile geliştirilmiş **populasyonlardan** seçilen bitkiler 6 generasyon **kendileme** yapılarak homozigotlaştırılır ve böylece çok sayıda kendilenmiş hat elde edilir. *Topcross* veya döl testleri ile en yüksek **genel uyuşma yeteneği** gösteren kendilenmiş hatlar arasında mümkün olabilecek tüm kombinasyonların elde edileceği bir eşleşme metodu (diallel, linextster gibi) yardımıyla **özel uyuşma yeteneğ**i yüksek olanlar seçilir. Böylece özel uyuşma yeteneği en yüksek olan bir kaç hat kullanılarak, örneğin A, B, C ve D gibi dört kendilenmiş hat ile **tek melez** (A x B), **üçlü melez** [(A x B) x C] ve **çift melez** [(A x B) x (CxD)] elde edilir.

Sitoplazmik-genetik polen kısırlığı (cms) destekli tek melez hibrid tohum üretimi

Tarla bitkilerinden mısır, sorgum, ayçiçeği ve şekerpancarı gibi yabancı tozlaşan ve döllenen bitkilerin yaygın olarak hibird çeşitleri üretimde kullanılmaktadır.

# TARLA BİTKİLERİNDE GENERATİF ÜREME BİYOLOJİSİ

Tarla bitkilerinin bir kısmı kendine, bir kısmı yabancı ve bir kısmı da hem kendine hem yabancı tozlaşır ve döllenir. **Kendine tozlaşmayı ve döllenmeyi zorunlu kılan faktörler**; erselik çiçek yapısı, çiçek açmadan önce tozlaşmanın olması, stigmanın erkek organlar tarafından sarılması ve erkek ve dişi organların bazı çiçek parçaları tarafından örtülmesidir. **Yabancı tozlaşmayı ve döllenmeyi zorunlu kılan faktörler** ise tek ve çift evciklilik, erkek ve dişi üreme organlarının farklı zamanlarda olgunlaşması, kendine uyuşmazlık (***self incompability***) ve erkek kısırlık (***male sterility***)'tır.

1. **Kendi çiçek tozları ile tozlanıp döllenen (*autogam*) tarla bitkileri**: Buğday, arpa, yulaf, çeltik, tütün, pamuk, keten, susam, aspir, yerfıstığı, soya, kolza, bezelye, börülce, nohut, fasulye, mercimek, fiğ gibi bitkilerdir.
2. **Yabancı çiçek tozları ile tozlanıp döllenen (*allogam*) tarla bitkileri**: Mısır, şekerpancarı, şekerkamışı, çavdar, ayçiçeği, kenevir, şerbetçiotu, yağ şalgamı, patates, hintyağı, yonca, ak üçgül, İngiliz çimi, çayır yumağı, soğan gibi bitkilerdir.

Mısır ve hintyağı gibi tarla bitkileri tek evciklidir (***monoecious***); erkek ve dişi üreme organları aynı bitki üzerinde fakat farklı yerlerde bulunur. Kenevir ve şerbetçiotu gibi tarla bitkileri ise iki evciklidir (***dioecious***); erkek ve dişi çiçekler farklı bitkiler üzerinde bulunur. Hem tek hem de çift evcikli bitkiler doğaları gereği yabancı tozlaşmak zorundadırlar. Bu nedenle bu tür bitkilerde hibrid (melez) tohum üretimi daha kolay başarılır. Buğday, çeltik, nohut ve soya gibi bitkilerin çiçekleri erseliktir; yani erkek ve dişi organlar aynı çiçekte bulunur. Bu nedenle daha çok kendine tozlaşır ve döllenirler. Kendine döllenen bitkilerde genetik saf döllerin ve hatların elde edilmesi daha kolaydır.

Erselik çiçek yapısı

Tek evcikli mısırın üreme organları

# TARLA BİTKİLERİ ISLAHI

Bitkilerde ıslah metodunu belirleyen en önemli faktör, ıslahı yapılacak bitki türünün üreme (tozlaşma veya döllenme) biyolojisidir. Bu yönüyle **ıslah metotları** 3 ana kategoride toplanmıştır:

1. Kendine tozlaşan-döllenen bitkilerde uygulanan ıslah metotları
2. Yabancı tozlaşan-döllenen bitkilerde uygulanan ıslah metotları
3. Klonla veya apomiktik üreyen bitkilerde uygulanan ıslah metotları

Tarla bitkilerinde **çeşit geliştirmek** için uygulanan 4 klasik (**konvansiyonel**) yöntem vardır:

1. Seleksiyon (teksel ve toplu) ıslahı
2. Melezleme (kombinasyon ve geri melezleme) ıslahı
3. Hibrid (heterosis ve heterobeltiyosis) ıslahı
4. Mutasyon (DNA, gen, poliploidy ve aneuploidy) ıslahı

Bitki ıslahı sayesinde; verim, kalite, olumsuz çevre koşullarına dayanıklılık, hastalık ve zararlılara mukavemet gibi geleneksel amaçlar doğrultusunda bir çok çeşit geliştirilmektedir. Ayrıca **biyoteknolojik** gelişmelere bağlı olarak **doku kültürleri** ve **genetik mühendisliği** uygulamaları ile gen aktarımları yapılabilmekte, genetiği değiştirilmiş organizmalar (**GDO**) veya **transgenik** çeşitler elde edilmektedir.

Tek melez (F1) hibrid mısır ıslahı

# KLASİK BİTKİ ISLAHINDA BİR BAŞARI ÖYKÜSÜ: OSMANCIK-97 ÇELTİK ÇEŞİDİ

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından ıslah edilerek 1997 yılında tescil ettirilen **Osmancık-97** çeltik çeşidi yüksek kalitesi ve verimiyle Türkiye'de pirinç ithalatını geriletti. Dünya gazetesinin manşetten duyurduğu "Pirinç ithalatına Osmancık-97 freni" başlıklı haberde, Trakya Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü'nün 15 yıllık çalışma sonucunda Osmancık-97 adıyla geliştirdiği yeni tohumun çeltik üreticisinin yüzünü güldürdüğü bildirildi. Haberde "Rocco x Europa melezi" olan Osmancı-97 tohumu, yüksek verim, yüksek kalite ve dayanıklılığı beraberinde getiriyor. Osmancık-97 çeltik tohumu Türkiye'nin her yerinde ekilebiliyor. Haberde enstitünün Çeltik şube Şefi Dr. Halil Sürek, Osmancık-97'nin getirdiği üretim ve kalite artışıyla pirinç ithalatının %25 gerilediğini belirtiyor. Reis Tarımsal Ürünler Sanayi Ticaret AŞ. Yönetim Kurulu Başkanı Mehmet Reis, Osmancık-97 tohumunun kullanılmasıyla üç yıl içerisinde pirinç ithalatının sona ereceği tahmininde bulundu. Mehmet Reis, Osmancık-97'nin bazen "Baldo" ve diğer ithal pirinçler ile karıştırarak sattığını söylüyor. Trakya Çeltik Üreticileri Derneği Başkanı Gürsel Şimşek ise, kalite olarak ithal pirinçten daha iyi olan Osmancık-97'nin çıkışının ardından ithal edilen pirinç miktarında ciddi düşüşler yaşandığını ifade ederek, yüksek verim sağlayan Osmancık-97 sayesinde Amerikan ve İtalyan orijinli ithal pirinç fiyatlarının da aşağı çekildiğini belirtiyor.

Osmancık-97 çeltik çeşidi sayesinde Türkiye'de hem çeltik üretimi ve verimi arttı hem de pirinç ithalatı azaldı.

# GENETİK MÜHENDİSLİĞİNDE BİR BAŞARI ÖYKÜSÜ: Bt GENİ TAŞIYAN TRANSGENİKLER

Genetik mühendisliği teknikleri ile hastalık ve zararlılara dayanıklı transgenik çeşitler geliştirilmiştir. Bu alanda en büyük başarı, Lepidopter, Coleopter ve Diptera gibi böcek zararlılarına karşı dayanıklılık geni (**Bt geni**) taşıyan transgenik çeşitlerdir. *Bacillus thuringiensis* bakterisi tarafından üretilen *Bt* endotoksin proteinleri, Lepidopter larvalarına karşı dayanıklılık sağlamaktadır. Bt proteinleri, böceklerin orta bağırsak bölgesinde çözülerek, mekanik zararlanmalar yoluyla böceği öldürmektedir. Bt gibi toksik proteinleri şifreleyen *Bacillus thuringiensis* bakterisinin '**cry**' genleridir. Transgenik bitkilerde en yaygın şekilde kullanılan cry geni, Lepidopterlerin çoğuna toksik olasn *cry*1A gen ailesidir. Örneğin mısır koçan kurduna karşı *cry*1A geni mısır bitkisine (**Maximixer® transgenik mısır**) başarıyla aktarılmıştır. Genetik mühendisliği teknikleri sayesinde *Bt* genleri sadece mısır bitkisine değil, pamuk (**Bollgard® transgenik pamuk**) ve patates (**Newleaf® transgenik patates**) gibi diğer tarla bitkilerine de aktarılmıştır.

Mısır kurdu (Ostrinia nubilalis)

Koçan kurdu
(Sesamia nonagrioides)

Bt geni taşıyan transgenik mısır çeşitleri mısır kurdu (Ostrinia nubilalis) ve koçan kurdu (Sesamia nonagrioides) gibi önemli zararlılara karşı dayanıklıdır.

# TARLA BİTKİLERİ (ÖZEL)

**Prof. Dr. Hasan BAYDAR**

Süleyman Demirel Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü
Öğretim Üyesi

2012

ISPARTA

# TAHILLAR

- Serin İklim Tahılları (Buğday, Arpa, Yulaf, çavdar, Tritikale)
- Sıcak İklim Tahılları (Mısır, Çeltik, Sorgum, Darılar, Kuşyemi)

# TAHILLAR

## Serin İklim Tahılları

- Buğday
  - Ekmeklik buğday (Triticum aestivum)
  - Makarnalık buğday (Triticum durum)
- Arpa
  - 2-sıralı arpa (Hordeum distichon)
  - 6-sıralı arpa (Hordeum vulgare)
- Çavdar (Secale cereale)
- Yulaf
  - Kırmızı yulaf (Avena byzantina)
  - Beyaz yulaf (Avena sativa)
- Tritikale: Bağday x Çavdar

## Sıcak İklim Tahılları

- Mısır (Zea mays)
  - Atdişi mısır: Zea mays indentata
  - Sert mısır: Zea mays indurata
  - Cin mısır: Zea mays everta
  - Şeker mısır: Zea mays saccharata
  - Kavuzlu mısır: Zea mays tunicata
  - Mumlu mısır: Zea mays ceratina
  - Unlu mısır: Zea mays amilaceae
- Çeltik
  - Indica grubu
  - Japonica grubu
- Darılar
  - Kocadarı (Sorgum bicolor)
  - Kumdarı (Panicum miliaceum)
  - Cindarı (seteria italica)

# TAHILLAR: DÜNYAYI DOYURUR

Dünyada ve Türkiye'de tahıllar en önemli insan gıdasıdır. Buğday beyaz ekmek ve makarna üretiminde, arpa hayvan yemi ve malt (bira hammaddesi) üretiminde, çeltik pirinç üretiminde, mısır hayvan yemi, bitkisel yağ, nişasta ve şeker şurubu yapımında, yulaf hayvan yemi, kepekli ekmek ve bisküvi yapımında, çavdar koyu ekmek ve hayvan yemi üretiminde, tritikale, sorgum ve darılar daha çok hayvan yemi olarak kullanılırlar. Tahılların ekonomik olarak değerlendirilen en önemli organı tohumdur. Tahıl tohumunda meyve ve tohum kabuğu birbirine yapışıktır (**karyopsis**). Bazı tahıllarda, karyopsis üzerindeki kapçık ve iç kavuzdan kolaylıkla ayrılır ve bu tip tohumlara "**çıplak tohum**" denir. Tahıllar arasında buğday, çavdar, tritikale ve mısır çıplak tohumludur. Çıplak tohumlu bir tahıl tanesi; **kabuk** (%12), **endosperm** (%85) ve **embiriyo** (%3) olarak başlıca üç kısımdan oluşur. Değirmende öğütülen tohumun kabuğu ve embriyosu "**kepek**" olarak, endospermi ise "**un**" olarak ayrılır. Bazı tahıllarda, karyopsis kapçık ve iç kavuz ile sıkıca sarılıdır ve bu tip tohumlara "**kavuzlu tohum**" denir. Tahıllar arasında arpa, yulaf, çeltik ve darılar kavuzlu tohumludur. Tahıllar içerisinde karbonhidrat içeriği bakımından yulaf en fakir (%66), çeltik en zengin (%80), protein içeriği bakımından çeltik en fakir (%7), yulaf en zengin (%13.3) ve yağ içeriği bakımından yulaf en zengin (%8) ve çeltik en fakir (%0.5) olanıdır. Tahıllar arasında mayalı ekmek yapımında en çok buğday ve çavdar kullanılır; buğday unu daha çok beyaz ekmek, çavdar unu ise koyu ekmek yapımında tercih edilir.

| | Buğday | Arpa | Yulaf | Çavdar | Çeltik | Mısır | Sorgum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Karbonhidrat (%) | 67 | 76 | 66 | 75 | 80 | 71 | 71 |
| Protein (%) | 12.2 | 12.0 | 13.3 | 12.4 | 7.0 | 10.4 | 12.5 |
| Yağ (%) | 2.3 | 3.0 | 8.0 | 2.0 | 0.5 | 4.5 | 3.4 |

# TAHILLARIN ADAPTASYONU

Serin iklim tahılları dünyanın en serin ve en kurak bölgelerinde bile yetiştirilir; genellikle güzden kışlık olarak ekilirler ve yaz başında veya ortasında hasat edilirler. Serin iklim tahılları arasında düşük sıcaklığa ve dona en dayanıklısı çavdar, en hassası yulaftır. Ekmeklik buğdaylar, makarnalık buğdaylara göre soğuğa daha dayanıklıdır. Ekmeklik buğday kar örtüsü altında -35 $^{o}$C'nin üzerindeki sıcaklıklara uzun süre dayanabilirken, makarnalık buğdaylar -15 $^{o}$C'nin üzerindeki sıcaklıklarda büyük zarar görür. Bu nedenle makarnalık buğdaylar dünyada Akdeniz ikliminde olduğu gibi kışları ılıman geçen bölgelerde kışlık olarak, kışı çok sert ve uzun süren bölgelerde ise yazlık olarak ekilir. Arpa ise hem çavdara hem de buğdaya göre soğuğa ve kurağa daha az dayanıklıdır; -10 $^{o}$C'nin üzerinde zarar görür. Serin iklim tahılları kültür bitkileri arasında toprak seçiciliği en az olan bitkilerdir de. Arpa, yüzlek kök yapısı nedeniyle diğerlerine göre biraz daha verimli olan tarla topraklarında iyi yetişir. Ancak toprak tuzluluğuna toleransı yulaftan sonra en yüksek olan tahıl arpadır. Çavdar, çok derinlere inen kökleri nedeniyle hem kurağa hem de kötü toprak koşullarına daha iyi dayanır. Yulaf yetiştiriciliği için nispeten serin ancak yağışlı (yıllık yağışı 700-800 mm olan) bölgeler daha uygundur.

Sıcak iklim tahıllarının adaptasyon alanı, her ne kadar pek çok kültür bitkisine oranla geniş sayılırsa da, serin iklim tahıllarınki kadar değildir. Sıcak iklim tahılları ise serin iklim tahıllarının tersine kısa gün bitkileridir, vernelizasyon ihtiyaçları yoktur ve soğuğa dayanıklı değillerdir. Serin iklim tahıllarında büyüme ve gelişme gösterebildiği düşük sıcaklıklar onlar için öldürücü olabilir. Bu nedenle sıcak iklim tahılları ilkbahar geç donları geçtikten sonra yazlık olarak ekilirler. Özellikle bol su altında ve düz yerlerde yetişebilen çeltik, sıcak iklim tahılları arasında adaptasyon alanı en dar olanıdır. Çeltik tohumlarının minimum çimlenme sıcaklığı 12 $^{o}$C olmasına rağmen, çeltik bitkileri günlük ortalama sıcaklıkları 20 $^{o}$C'den fazla olan yerlerde daha iyi yetişir. Darılardan özellikle sorgumun gelişmiş kök yapısı ve gövdesinde aşırı nem kaybını önleyen mumsuluk özelliği nedeniyle kuraklığa dayanımı diğer sıcak iklim tahıllarına göre daha yüksektir. Bu yönüyle sorgum, mısıra göre sulanmayan alanlarda daha başarıyla yetiştirilir.

# TAHILLARIN ADAPTASYONU

Serin iklim tahılları kardeşlenme dönemlerinde belirli bir düşük sıcaklıkta (1-5 $^{o}$C) belirli bir süre (5-60 gün) kalarak üşüme ihtiyaçlarını (vernelizasyon) giderirler. Aksi halde kardeşlenme döneminden sapa kalkma dönemine geçemezler, çiçeklenip başak oluşturmazlar. Serin iklim tahıllarının yetişme süresi 8-9 ayı bulurken (Ekim-Haziran), sıcak iklim tahıllarının yetişme süresi 3-5 ay olarak daha kısadır (Mayıs-Eylül). Sıcak iklim tahılları serin iklim tahıllarından farklı olarak sıcak bölgelerin bitkileridir. Serin iklim tahıllarına göre oldukça kısa olan yetişme dönemleri (75-150 gün) süresince, daha fazla toplam sıcaklığa (2300-5000 $^{o}$C) ihtiyaç duyarlar. Serin iklim tahılları en az 1-4 $^{o}$C'de çimlenebilirken, sıcak iklim tahılları en az 8-12 $^{o}$C'de çimlenebilir. Mısır ve sorgum gibi C4 fotosentezi yapan sıcak iklim tahıllarında fotosentez verimliliği çok yüksektir. Ancak büyüme gelişme dönemleri süresince hava sıcaklığının 20-35 $^{o}$C ve hava nispî neminin %70-80 oranında olmasını isterler. Türkiye'de farklı ekolojik bölgeler dikkate alındığında mısırın FAO 400-700 olum grubuna giren çeşitleri başarıyla yetiştirilir. Çeltik su isteği en fazla olan tahıl cinsidir; 3-3.5 aylık sulama periyodunda yaklaşık 1500 mm su verilir. Su isteği yönünden çeltiği mısır izler. Mısır yetişme alanları genellikle yağış miktarı fazla olan veya sulanan alanlardır. Mısır bitkisinin sulanmadan yetişebilmesi için 400-750 mm yağış düşmesi gerekir; bu nedenle ülkemizde Karadeniz ve kısmen Batı Marmara bölgeleri dışında sulanmadan ekonomik bir üretim yapılamaz. Sıcak iklim tahılları arasında su isteği en az olan darılardır. Gerçekte sıcak iklim tahılları birim kuru madde yapımında suyu serin iklim tahıllarına göre daha ekonomik kullanırlar. 1 gram kuru madde üretimi için serin iklim tahılları 500-700 litre, sıcak iklim tahılları 300-400 litre su tüketir.

Mısır tarlası

Sorgum tarlası

# SICAK İKLİM TAHILLARI NEDEN DAHA VERİMLİDİR?

Türkiye'de çavdar ve yulaf verimleri 200 kg/da'ın, buğday ve arpa verimleri 250 kg/da'ın, mısır ve çeltik verimleri ise 750 kg/da'ın üzerindedir. Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de sıcak iklim tahılları (mısır ve sorgum) serin iklim tahıllarına (buğday, arpa, yulaf, çavdar) göre daha yüksek verim vermektedir. Neden?

1) Çeltik dışındaki sıcak iklim tahılları C4 tipi, serin iklim tahılları C3 tipi fotosentez yapmaktadır. C3 bitkilerinde havanın karbonlarını yakalamakla görevli olan RUBISCO'nun karbon yakalama etkinliği, C4 bitkilerinde aynı görevi yapmakla sorumlu olan PEP Karboksilaz kadar güçlü değildir. Üstelik C3 fotosentezinde ışıkta solunum (fotorespirasyon) oranı çok yüksektir ve bazen fotosentez sırasında tutulan C'un yaklaşık %50'si kaybedilir. Oysa C4 fotosentezinde fotorespirasyon oranı hiç yoktur veya çok düşüktür. Böylece mısır ve sorgum gibi C4 tipi bitkilerin fotosentez oranlarının yüksek, fotorespirasyon oranlarının düşük olması nedeniyle verim potansiyelleri daha fazladır. C3 bitkisi olmakla birlikte çeltiğin yüksek verimli olması, uzun süre su altında yetiştirilmesi ile ilgilidir.
2) Sıcak iklim tahılları dünyanın daha çok sıcak ve sulanan tarım alanlarında, serin iklim tahılları ise dünyanın daha çok serin ve kıraç alanlarda yetiştirilmektedir. Böylece, iklim ve toprak yönünden daha uygun ekolojilerde yetişme şansı bulan sıcak iklim tahılları serin iklim tahıllarına göre daha yüksek verim getirmektedir.
3) Tozlaşma ve döllenme biyolojileri hibrit ($F_1$) çeşit geliştirmeye çok uygun olan sıcak iklim tahıllarının üretiminde çoğunlukla hibrit tohumluk kullanılmaktadır. Oysa serin iklim tahıllarının çiçek yapıları (yüksek oranda kendine döllenme ve tozlaşma hakim) ekonomik bir hibrit tohumluk üretimine izin vermediği için, üretimlerinde yerel çeşitler veya kendilenmiş hatlardan gelen standart çeşitler kullanılır. Hibrid çeşitlerin verimi standart çeşitlerin veriminden çoğunlukla iki kat daha fazla olduğundan sıcak iklim tahılları serin iklim tahıllarına göre daha verimlidir.

# TÜRKİYE'DE HANGİ TAHIL NEREDE ÜRETİLİR?

Dünyada tahıl olarak en fazla çeltik ve mısır üretilirken, Türkiye'de en fazla buğday (en çok da ekmeklik buğdaylar) ve arpa (en çok da 2-sıralı, seyrek başaklı, beyaz taneli ve kılçıklı arpalar) üretilmektedir. Türkiye, dünya buğday ve arpa üretiminde ilk 10, dünya mısır ve çeltik üretiminde ise ilk 40 arasındadır.

Türkiye'de 12 milyon ha alanda tahıl (hububat) ekimi yapılmaktadır. Tahıl ekim alanlarında buğday %67, arpa %25, mısır %5 ve diğerleri (çavdar, tritikale, yulaf, çeltik, darılar) %3 pay almaktadır. Tahıllar içerisinde buğday, arpa, mısır ve çeltik en önemli hububat ürünleridir ve bu 4 temel ürünün toplam tahıl ekim alanı içindeki payı %95'ten fazladır.

Türkiye'nin hemen her bölgesinde tahıl üretimi yapılmaktadır. Ancak her tahıl türünün kendine özel iklim ve toprak istekleri nedeniyle bazı bölgeler bazı tahıl türleri için daha uygun ekolojik koşullar barındırmaktadır. Serin iklim tahılları daha çok serin ve kurak bölgelerde, sıcak iklim tahılları ise daha çok sıcak ve nemli bölgelerde üretilmektedir. Buğday ve arpa en fazla Orta, Batı ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde, yulaf en fazla Marmara ve Geçit bölgelerinde, çavdar ise Orta ve Doğu Anadolu bölgelerinde, mısır en fazla Akdeniz, Güneydoğu ve Ege bölgelerinde, çeltik ise en fazla Marmara ve Karadeniz bölgelerinde yetiştirilmektedir.

Buğday, arpa ve çavdar daha çok kurak ve yarı kurak bölgelerin kuru tarım alanlarında, mısır ve yulaf gibi tahıllar ise daha çok yağışlı ve nemli bölgelerde ve sulu tarım alanlarında yoğunlaşmıştır. Çeltik, en fazla Edirne'de Meriç ve Ergene nehirlerinin kenarlarında, daha sonra Kızılırmak, Yeşilırmak, Seyhan, Ceyhan, Dicle, Fırat gibi nehirlerin suladığı Samsun, Çorum, Kastamonu, Adana, Diyarbakır gibi illerimizin nehir ve akarsu kenarlarında yetiştirilmektedir. Çeltik üretiminin %67'si Marmara ve %25'i Karadeniz bölgesinde yapılmaktadır.

Türkiye'de tahıl ekim alanlarının (12 milyon ha) ürünlere göre dağılımı (%)

# TAHILLARDA KALİTE

**Verim ve kalite ilişkisi…**

Tahıllarda verim artışına neden olan faktörler, genelde tohum kalitesini azaltan faktörlerdir. Örneğin sulama ve gübreleme topraktan azot alımını artırır ve bu durumda tohum verimi yükselir, ancak protein/nişasta oranını azalarak kalite düşer. Tahıllarda özellikle prolamin içeriği ile protein kalitesi arasında ters bir ilişki vardır; prolamin miktarı azaldıkça protein kalitesi yükselir. Örneğin tahıllar içinde en düşük protein içeren çeltik, prolamin bakımından fakir olduğundan (%5-10) protein kalitesi daha yüksektir. Bu nedenle tahıllarda protein kalitesini yükseltmek için yüksek lisin ve düşük prolamin içeren çeşitlerin geliştirilmesine çalışılmaktadır. Protein oranı %13 ve üzeri olan ve süne yeniği olmayan buğdaylar için TMO tarafından pirim ödenmektedir.

**Tahıllarda önemli bir kalite sorunu: Dönme**

Dönme deyince bir ekolojik bölgede aslında sert, camsı tane veren bir çeşitte tanelerin yumuşak ve unlu olması, yada aslında yumuşak taneleri olan çeşitte tanelerin az çok sert yapılı olması anlaşılır. Genel olarak makarnalık buğdaylar, iki sıralı arpalar ve çavdar camsı tane verir. Süt erme döneminde protein ağları ne kadar sık örülürse camsılık o oranda artar. Protein ağları zayıf ve içlerine dolan nişasta (gluten) birikimi aşırı olursa, nişasta basıncına dayanamayan ağlar parçalanır ve camsı görünüşün yerine toplu iğne başından bütün taneyi saracak kadar unsu yapı geçebilir. Kışlık ekimler yazlık ekimlere göre, aşırı ve düzensiz gübreleme ve sulama, döllenmeden sonra gelen bol yağışlar dönme oranını artırır.

Buğday çeşit deneme tarlası

Buğday, dünyada en fazla üretilen tarımsal üründür.

# SERİN İKLİM TAHILLARI

Buğday

Tritikale

Çavdar

Yulaf

Arpa

# BUĞDAY (Triticum aestivum)

Kılçıklı başaklı buğday

Kılçıksız başaklı buğday

Ekmeklik buğday

Makarnalık buğday

## Türkiye'de buğday standardı -sınıf ve altsınıflar (TS 2974)

| Sınıflar | Kültür türü | Altsınıflar |
|---|---|---|
| Makarnalık Buğdaylar | Triticum durum Desf. | 1- Makarnalık-Topbaş Buğdaylar<br>2- Diğer Makarnalık Buğdaylar |
| Ekmeklik buğdaylar | Triticum aestivum L. em. Thell. ssp. vulgare Host. | 1. Beyaz-Sert Ekmeklik Buğdaylar<br>2- Beyaz-Yumuşak Ekmeklik Buğdaylar<br>3- Kırmızı-Sert Ekmeklik Buğdaylar<br>4- Kırmızı-Yumuşak Ekmeklik Buğdaylar |
| Topbaş Buğdaylar | Triticum aestivum L. em. Thell. ssp. compactum Host. | 1- Beyaz Topbaş Buğdaylar<br>2- Kırmızı Topbaş Buğdaylar |

Dünyada buğdayın 7 önemli ticari sınıfı vardır: 1) Durum buğdayları, 2) Sert-kırmızı yazlık buğdaylar, 3) Sert-kırmızı kışlık buğdaylar, 4) Yumuşak-kırmızı kışlık buğdaylar, 5) Beyaz buğdaylar, 6) Sınıf dışı buğdaylar ve 7) Karışık buğdaylar.

ABD'de buğday üretiminin %50'ye yakını sert-kırmızı kışlık, %20'si sert-kırmızı yazlık, %20'si yumuşak-kırmızı kışlık ve %10'u durum buğdayları oluşturmaktadır. Türkiye'de ise yetiştirilen buğdayların %85'i ekmeklik (beyaz-sert, beyaz-yumuşak, kırmızı-sert, kırmızı-yumuşak) ve %15'i makarnalık (Anadolu durum) buğdaylardır.

Dünyanın en soğuk bölgelerinde (Kanada, İskandinavya, Sibirya gibi) yetiştirilen buğdaylar genelde sert-kırmızı taneli olan durum çeşitleridir. Bu çeşitler, kışlık çeşitler kadar soğuğa ve dona dayanıklı olmadıklarından, dünyanın en kuzey bölgelerinde yazlık olarak yetiştirilirler. Kış mevsiminin bu kadar çok uzun ve sert olmadığı diğer bölgelerde ise, taneleri sert-kırmızı ve yumuşak-kırmızı olan kışlık çeşitler yaygın olarak yetiştirilmektedir.

# MAKARNALIK VE EKMEKLİK BUĞDAYLAR

**Makarnalık buğdaylar** (Triticum durum): Protein içerikleri yüksek olduğundan genellikle taneleri camsıdır, değirmende kolay öğütülür, irmik iriliğinde taneli un verir. Bu nedenle, en fazla makarna ve bulgur üretiminde kullanılırlar. Türkiye'de üretilen 20 milyon ton yıllık buğday üretiminin yaklaşık %15'i makarnalık çeşitler, %85'i ekmeklik çeşitlerdir.

**Ekmeklik buğdaylar** (Triticum aestivum): Taneleri genellikle unsu (camsı tane veren çeşitler de vardır) olup, makarnalık buğdaylara göre protein içeriği daha düşük, ancak nişasta içeriği daha yüksektir. Değirmende daha zor öğütülmekle birlikte, endospermin nişasta taneciklerini bir arada tutacak protein ağları bulunmadığından unları çok ince olarak öğütülür. Bu nedenle daha çok un ve unlu mamuller sanayinde kullanılır.

# UN VE EKMEK

**Ekmek**, tahıl ununun suyla yoğrulmasıyla elde edilen hamurun mayalandıktan sonra pişirilmesiyle elde edilen temel insan gıdasıdır. Ekmek yapım kalitesi, başlıca hamurun özelliklerine, hamur besleme ve pişme kalitesi de başlıca tohum depo proteinlerinin miktar ve kompozisyonuna bağlıdır. Makarnalık buğday unu protein oranı daha fazla olmasına karşın az su çeker ve bu nedenle ekmeklik buğday unu kadar iyi yoğrulmaz. Hamurun mayalanması için *Saccharomyces cerevisiae* türü mayalar kullanılır. Hamurun mayalanması için yaklaşık 1-1.5 kg una 15 g kadar maya eklenir. Unun mayalı suyla yoğrulması sonrasında ortaya çıkan karbondioksit ekmeğin gözenekli yapıda kabarmasına, etilen ise ekmeğin kendine has kokusunu almasını sağlar. Genel olarak 45 kg un ile 68-72 kg ekmek üretilir (**un randımanı ortalama %70**'tir). Tahıllar arasında mayalı ekmek yapımında en çok buğday ve çavdar kullanılır. Çünkü buğday ve çavdar unundaki **gluten** ekmek yapımına daha uygundur. Buğday ve çavdar dışındaki tahıl unlarında uygun miktarlarda gluten bulunmadığından hamurları kabarmaz. Buğday unu daha çok **beyaz ekmek**, çavdar unu ise **koyu ekmek** yapımında tercih edilir. Mısır unu ve yulaf kepeği de bazen ekmek yapımında kullanılır.

**Buğdayda kalite standartları**: Hektolitre ağırlığının yüksek olması tanenin sıkı (sert) olduğunun göstergesidir. Tanenin sert ve camsı olması, protein oranının yüksek, kabuk yüzeyinin az, un randımanının yüksek olmasını sağlar. Ticari olarak hektolitre ağırlığının ekmeklik buğdaylarda 76 kg, makarnalık buğdaylarda 80 kg ve üzerinde, camsılık derecesinin %80 ve üzerinde olması arzu edilir. Safiyet, ürünün kendi dışındaki tüm maddelerin oranı olarak ifade edilir ve %0-1 arasında değişmesi istenir. Üründe bozuk tanelerin oranı %5'i aşmaması, tanede su oranı %12'nin altında olması, 1 kg üründe sürme topunun 3-5 adeti geçmemesi ve kalbur altı kırık tane oranın olabildiğince düşük olması gerekir.

# BUĞDAY TANESİNİN KISIMLARI

Bir buğday tanesinin fiziksel kompozisyonu

Bir buğday tanesinin kimyasal kompozisyonu

**Kabuk**: meyve kabuğu (pericarp), tohum kabuğu (testa) ve hialin tabakasından oluşur. Tanedeki bu üç kabuk katmanı ile endospermi saran aleuron tabakası kepeği meydana getirir ki, bu dört tabaka tanenin yaklaşık %12-13'ünü oluşturur.

**Endosperm**: Değirmende öğütülen tanelerin una dönüşen kısmıdır. Tahıl tanesinin yaklaşık %80-85'ini oluşturur. Ancak bir kısmı kepeğe ayrıldığından un randımanı ortalama %70'tir.

**Embiriyo** (ruşeym): Skutellum (kalkancık) ve asıl embiriyo olmak üzere 2 kısımdan meydana gelir. Tane ağırlığının %2-3'ünü oluşturur. Yüksek protein ve yağ içermesi nedeni ile una karıştırılmaz. Aksi takdirde unun çabucak bozulmasına neden olur.

# BAŞAK VE YAPRAK

# TÜRKİYE'DEKİ BUĞDAY ÜRETİM MİKTARI (TON)

Türkiye Geneli Buğday Ekilen Alan
2002-2010
Milyon Dekar
0
20
40
60
80
100
93
91
93
92,5
84,9
80,9
80,9
81
81
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Türkiye Geneli Buğday Üretimi
2002-2010
Üretim (milyon ton)
0
5
10
15
20
19,5
19
21
21,5
20
17,2
17,7
20,6
19,6
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Buğday Üretimi ve Verim
2002-2010
ÜRETİM (milyon ton)
17
18
19
20
21
22
Verim (kg/dekar)
210
220
230
240
250
260
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
YIL
üretim (milyon ton)
verim (kg/dekar)

NUTS-1 Düzeyinde Türkiye Buğday Üretimi
2009-2010
Üretim (milyon ton)
0
1
2
3
4
Akdeniz
Batı Anadolu
Batı Karadeniz
Batı Marmara
Doğu Karadeniz
Doğu Marmara
Ege
Güneydoğu Anadolu
Kuzeydoğu Anadolu
Orta Anadolu
Ortadoğu Anadolu
İstanbul
2009
2010

# ARPA (Hordeum distichum)

## 2-SIRALI VE 6-SIRALI ARPALAR

**İki sıralı arpalar** (Hordeum distichum): Başaklarında sadece ortadaki başakçıklar geliştiğinden homojen ve iri tanelidirler. Bu nedenle malt (biranın hammaddesi) üretimine çok uygundurlar. Türkiye'de biracılıkta en çok tercih edilen arpa çeşitleri “2-sıralı”, “seyrek başaklı”, “beyaz taneli” ve “kılçıklı başaklı” olanlardır.

**Altı sıralı arpalar** (Hordeum vulgare): Başaklarında orta başakçıktaki taneler iri ve dolgun, yan başakçıklardaki taneler ise ufak ve bükük olarak oluştuğundan 2-sıralı arpalara göre daha heterojen ürün verirler. Ayrıca 2-sıralı arpalara göre nişasta içeriği biraz daha düşük ve protein içeriği biraz daha yüksektir. Bu nedenle “maltlık” değil, “yemlik” olarak değerlendirilirler.

Arpanın ayrıca “**Karşık sıralı**” çeşitleri de vardır.

### ÇIPLAK TANELİ ve DÜZ KILÇIKLI ARPALAR

Dünyada üretilen arpa çeşitlerinin taneleri kavuzlara yapışıktır, ancak çıplak taneli arpalar da vardır. **Çıplak taneli arpalar** daha çok kümes hayvanlarının, kavuzlu arpalar ise daha çok büyükbaş ve küçükbaş hayvanların beslenmesinde kullanılırlar. Arpada en önemli gelişmelerden birisi de **düz kılçıklı arpalar** elde edilmiş olmasıdır. Bu şekilde hayvan yemi olarak değeri daha da artmıştır. Kılçıkları pürüzlü-testere dişli olan arpaların, hayvanların yemek borusuna fiziksel zarar verdiğinden, yem değerleri daha düşüktür.

**2-sıralı arpa**

**6-sıralı arpa**

# ARPA

Arpa tohumları

2-sıralı arpa 6-sıralı arpa

# BİRALIK VE YEMLİK ARPA

Arpadan bira yapımı, “malt üretimi” ve “mayalama” olmak üzere iki aşamalıdır. Malt üretiminde arpa tohumları nemlendirildikten sonra 20 $^{o}$C’de tutularak çimlendirilir. Çim boyu tane boyuna yaklaştığında %4-5 nem içerene kadar kurutulur. Sürgünler kırılarak uzaklaştırılır ve bu şekilde **kuru malt** elde edilir. Alfa ve beta **amilaz** enzimleri tarafından nişasta şekere dönüştürülür. *Saccharomyces cerevisiae* gibi maya türleri yardımıyla ortaya çıkan şekerler alkole dönüştürülür. Tatlanmayı düzenlemesi için şerbetçiotu ekstraktı katılır. Biralık arpa tanelerinin iri ve homojen irilikte olması, kavuzlu (iç kavuz ve kapçık tohum kabuğuna yapışık) olması, protein oranı düşük ve nişasta oranı yüksek olması istenir.

**Biralık arpada başlıca kalite kriterleri**; hektolitre ağırlığı en az 65 kg, 1000 tane ağırlığı en az 35 g, %85'den fazlasının tane iriliği 2.5 mm'den büyük, kavuz oranı %8-9, ekstrakt oranı en az %65, protein oranı %8-12, çimlenme hızı %90'ın üzerinde, nem oranı %12-13 ve tane kesiti tam unlu olmasıdır.

**Yemlik arpada başlıca kalite kriterleri**; yüksek protein (>%12) ve düşük kavuz oranı ile kılçıkların dipten kırılmış olmasıdır.

# TÜRKİYE'DEKİ ARPA ÜRETİM MİKTARI (TON)

Türkiye Geneli Arpa Ekilen Alan
2002-2010
Milyon Dekar
0
10
20
30
40
36
34
36
36,5
36,49
34,2
29,5
30,1
30,4
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Türkiye Geneli Arpa Üretimi
2002-2010
Üretim (milyon ton)
0
2
4
6
8
10
8,3
8,1
9
9,5
9,5
7,3
5,9
7,3
7,25
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Arpa Üretimi ve Verim
2002-2010
ÜRETİM (milyon ton)
Verim (kg/dekar)
6
7
8
9
10
220
230
240
250
260
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
YIL
Üretim (milyon ton)
Verim (kg/dekar)

NUTS-1 Düzeyinde Türkiye Arpa Üretimi
2009-2010
Üretim (bin ton)
0
500
1.000
1.500
2.000
Akdeniz
Batı Anadolu
Batı Karadeniz
Batı Marmara
Doğu Karadeniz
Doğu Marmara
Ege
Güneydoğu Anadolu
Kuzeydoğu Anadolu
Orta Anadolu
Ortadoğu Anadolu
İstanbul
2009
2010

# YULAF (Avena sativa)

# YULAF TOHUMU VE KULLANIM ALANLARI

**Yulaf** (Avena): Dünyada kültürü yapılan en önemli iki türü **kırmızı yulaf** (Avena byzantina) ve **beyaz yulaf** (Avena sativa)'tır. Türkiye'de en fazla beyaz yulaf çeşitlerinin tarımı yapılmaktadır. Diğer tahıllara göre daha yüksek protein (ortalama %13) ve daha yüksek yağ (ortalama %8) içeren yulaf taneleri (karbonhidrat içeriği en az, buna karşın protein ve yağ içeriği en fazla olan tahıldır), özellikle çiftlik hayvanları için çok besleyicidir; öğütülmeden direkt olarak hayvanlar tarafından iştahla yenebilmektedir. Bilhassa tohumlarında bulunan **avenin** maddesi nedeniyle, koşu ve çeki hayvanları için çok tercih edilmektedir. Yulafın insan belenmesinde de önemli bir yeri vardır (%10'u insan beslenmesinde kullanılmaktadır). **Yulaf kepeği**, hem ekmek hem de bisküvi ve yulaf ezmesi yapımında aranan bir üründür. Yulafın en önemli tarımsal sorunlarından bir tanesi, çavdarda da olduğu gibi, hasat olgunluğuna geldiğinde tanelerini başakçıklardan kolay ayırması ve tane dökümlerinin fazla olmasıdır. Yulafın değerlendirme amacına göre hasat dönemleri farklılık gösterir. Kuru ot üretimi için taneler hamur kıvamına geldiğinde, silaj üretimi için taneler süt olum dönemine geldiğinde, tohum üretimi için taneler %40 olgunlaştığında hasat yapılır.

# ÇAVDAR (Secale cereale)

# ÇAVDAR TOHUMU VE KULLANIM ALANLARI

**Çavdar** (Secale cereale)**:** Tahıllar içerisinde soğuğa ve kurağa en dayanıklı olan türdür. Tanelerinde %75 karbonhidrat, %12.4 protein ve %2 yağ bulunur. Çavdar en çok hayvan yemi ile koyu ve kepekli ekmek yapımında kullanılır. Çavdar tohumlarında insan ve hayvanlar için zehirli olan ergot alkaloitleri bulunabilir. %0.5'in üzerinde **ergot** içeren çavdar tohumları beslenme amacıyla kullanılmaz. %20'lik tuz içen suda tohumlar bir süre bekletilecek olursa, ergotlar suyun üstünde toplanarak ayrılır. Çavdar, diğer serin ikim tahıllarından farklı olarak, kendine uyuşmazlık nedeniyle yüksek oranda yabancı döllenir. Bu nedenle çavdardan tane rengi tekdüze ürün alma olanağı çok düşüktür. Çavdar bitkileri tohum dökmeye çok meyilli olduğu için, kendisinden sonra ekilecek olan tahılların saflığını bozar. Buğday tarlalarında çavdar bazen o kadar çok olur ki, alınan buğday ürününde bazen çavdar oranı %20'yi geçer. Bu ürüne "**mahlut**" adı verilir.

# TRİTİKALE (Triticum + Secale)

# TRİTİKALE: BUĞDAY X ÇAVDAR MELEZİ

**Tritikale** (Buğday x Çavdar): Buğday (**Triti**cum) ve çavdarın (Se**cale**) melezlenmesi ile elde edilmiş sentetik bir tahıl türüdür. Buğdayın yüksek verimi ve kalitesi ile çavdarın yüksek adaptasyon yeteneği tritikalede birleştirilmiştir. Buğdaya göre tohumları daha iri ve protein içeriği daha yüksek, lisin ve kükürt içeren aminoasitler bakımından daha zengin olmasına rağmen, buğday kalitesi henüz yakalanamamıştır. Tritikale'nin bugün en önemli sorunu **tane kırışıklığı** ve **düşük un kalitesi**dir. Bu olumsuz özellikleri nedeniyle, daha çok hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Ancak yakın bir gelecekte kalite özellikleri iyileştirilerek değerli bir insan yiyeceği olacağına inanılmaktadır. Türkiye'de son yıllarda çavdarın yerine ağırlıklı olarak tritikale üretilmeye başlanmıştır.

# SERİN İKLİM TAHILLARININ YETİŞTİRİCİLİĞİ

Türkiye'de serin iklim tahılları genellikle güz aylarında ekilir. Kışı sert geçen ve kuru tarımın yapıldığı bölgelerde biraz erken (Eylül-Ekim), kışı ılık ve sulu tarımın yapıldığı bölgelerde ise biraz geç (Ekim-Kasım) ekilirler. Önemli olan soğuğa en fazla dayandıkları kardeşlenme döneminde kışa girmelerini sağlamaktır. Serin iklim tahılları mibzerle sıraya ekilir; kullanılan mibzerin ekici ayaklarının arkasında tohumun üzerindeki toprağı bastıran baskı tekerleklerinin olması, hem tohumların toprakla iyice sıkışması hem de kardeşlenen bitkilerin soğuktan korunmasını sağlayan oluklar oluşması bakımından çok önemlidir. Ekim derinliği 4-6 cm, ekim sıra aralığı 18 cm'dir. Serin iklim tahılları için tohumluk miktarı ortalama 20 kg/da olup, $m^2$'ye 500-600 tohum düşecek şekilde ekim yapılır. Serin iklim tahıllarında, kurak ve yarı kurak bölgelerde yaygın bir uygulama olarak, dekar başına saf olarak 4 kg N ve 6 kg $P_2O_5$ atılır. Taban gübresi olarak DAP (18-46-0) veya Kompoze (20-20-0) ekim mibzeriyle, erken baharda ise üst gübre olarak Üre, Amonyum Sülfat veya Amonyum Nitrat gübrelerinden birisi gübre dağıtıcısı ile atılır. Türkiye tahıl ekim alanlarında büyük oranda çinko (Zn) eksikliği olduğu ve toprağa çinko uygulandığında (1-2 kg/da) önemli (en az %20) verim artışı sağlandığını göstermiştir. Ülkemizde serin iklim tahıllarının yetişme peryodu Ekim-Temmuz arasındaki 9 aylık dönemdir. En fazla yağış kış ve bahar aylarında düşer ve bu yağışlar çoğunlukla sulamaya gerek bırakmaksızın ekonomik bir üretime izin verir. Dar yapraklı olan tahıllarda geniş yapraklı yabancı otlara karşı, erken ilkbaharda, sapa kalkma döneminden önce, pülverizatörle uygun bir herbisit (örneğin 2,4-D'nin Ester H gibi değişik türevleri) atılabilir. Buğdayda kavuzlarda nem %12-13'ün altına düştüğünde tane serbest kalır ki, bu dönemde (Mayıs-Haziran-Temmuz) biçer-döverle hasada çok uygundur. Arpada kavuzlar taneyi sıkıca tuttuğu için tane dökme olmaz. Yulafın en uygun hasat zamanı tanelerin 1/3'nün sarı erme devresine geldiği, çavdarın en uygun hasat zamanı ise sarı erme sonudur. Buğday, çavdar ve tritikale çıplak olarak, arpa ve yulaf kavuzlu olarak hasat edilir. Depolanacak ürünün nem oranı en fazla %10 olmalıdır.

**Serin iklim tahıllarının büyüme ve gelişme devreleri**

# SICAK İKLİM TAHILLARI

**Mısır**

**Çeltik**

**Darılar**

# MISIR (Zea mays)

# SORGUM (Sorgum bicolor)

# MISIR ÇEŞİT GRUPLARI VE KULLANIM ALANLARI

**Mısır** (Zea mays): Türkiye'de ekonomik olarak tarımı yapılan mısır çeşitleri **atdişi mısır**, **sert mısır**, **cin mısır** ve **şeker mısır**dır. Atdişi ve sert mısır tohumları en fazla nişasta, nişasta bazlı şeker şurubu, mısırözü yağı, bioetanol ve hayvan yemi olarak kullanılır. Ayrıca mısırdan mayalanma yoluyla bira, antibiyotik (penisilin, basitrasin, neomisin gibi), B2 ve B12 vitaminleri, enzimler (alfa-amilaz, gluko-amilaz, glukoz isomeraz gibi) üretilir. Mısır tanesinde yaklaşık %70 karbonhidrat, %10 protein, %5 yağ, %2 şeker ve %2 kül bulunur. Türkiye'de üretilen tane mısırın %75'i yem olarak ve %20'si endüstriyel hammadde olarak tüketilir. Türkiye'de sert mısır en fazla Karadeniz Bölgesi'nde, atdişi mısır ise en fazla Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilir. Sert mısırın taneleri sert ve protein içeriği yüksek olduğu için, özellikle Karadeniz bölgesinde **mısır ekmeği** yapımında kullanılır. Tane ve silajlık ticari çeşitlerin pek çoğu atdişi mısır grubundandır. **Silaj veya hasıl** üretimi için en uygun mısır hasadı (biçimi); bitkide kuru maddenin %32-35 arasında (su oranı %65-68 arasında) olduğu hamur olum dönemidir. Cin mısır daha çok patlak mısır olarak tanınır ve çerezlik olarak değerlendirilir. Cin mısır taneleri sert nişastadan oluşan endosperme sahiptir. Bu endospermde bulunan su damlacıkları yüksek sıcaklık ile birlikte genleşir ve kalın tane kabuğunu yırtarak patlatır. Böylece beyaz renkteki endosperm dışarı doğru yayılarak **patlak mısır** görünümünü alır. Tanelerindeki yüksek şeker içeriği nedeniyle, şeker mısır özellikle **haşlanmış süt mısır** ve **mısır konservesi** üretiminde kullanılır. Şeker mısırın tanesinde bulunan 'su' genleri suda eriyebilen bazı şekerlerin nişastaya dönüşmesini engeller. Bu nedenle şeker mısır tanelerinde şeker, protein ve yağ oranı diğer mısır türlerinden yüksektir.

# DARILAR VE KULLANIM ALANLARI

**Sorgum** (Sorgum bicolor), **kumdarı** (Panicum miliaceum) ve **cindarı** (Setaria italica) gibi önemli darı cinsleri genel olarak "**Darı**" olarak adlandırılır. Bunlar arasında ekonomik olarak en önemlisi sorgumdur. Sorgum dünyada buğday, çeltik, mısır ve arpadan sonra en fazla üretilen tahıl cinsidir. Sorgumun hem tanesi için (Kocadarı: Sorgum bicolor ssp. bicolor), hem şırası için (Şeker darısı: S. bicolor ssp. saccharatum), hem süpürge olarak (Süpürge darısı: S. bicolor ssp. technicus), hem de hayvan yemi olarak (sudan otu: S. bicolor ssp. sudanensis) kullanılan alt türleri vardır. Sorgum, mısıra göre kurağa ve kötü topraklara daha dayanıklı olduğundan, mısır için uygun olmayan koşullarda daha başarıyla kültürü yapılır. Dünyada sorgum tanelerinden en çok un, nişasta, makarna ve alkol üretmek için yararlanılır. Ülkemizde sorgum genellikle Akdeniz bölgesinde (özellikle Muğla ve Hatay yöresinde) ekmek yapımında kullanıldığı gibi, hayvan beslemede tane yem ve silaj (hasıl) olarak değerlendirilir. Kumdarı ve cindarı hayvan yemi ve boza üretiminde kullanılır. Sorguma göre daha lezzetli ve daha besleyici olan, bir mevsimde çok sayıda biçilebilen **sudan otu** ile **Sorgum x Sudan otu melezleri** de vardır. Sorgum ve sudan otundan yeşil yem, tane yem, kuru ot ve silo yemi olarak yararlanılır. Sorgum x Sudan otu melezi, sorgumdan daha çok ve daha kaliteli ot üretir. Bütün sorgum ve sudan otu çeşitlerinde **HCN** (hidrosiyanik asit) oranı 50-60 cm boylanana kadar artar ve sonra azalma eğilimi gösterir. Bu sebeplerden sorgum ve sudan otunun biçilmeden önce minimum bitki boyu en az 60 cm olmalıdır.

Sorgum

Kumdarı

Cindarı

# MISIR VE SORGUM TARIMI

Mısır ve sorgum, 3-5 aylık büyüme ve gelişme süreleri olan tek yıllık ve otsu yapılı bitkilerdir. Özellikle derin, süzek, besin maddelerince zengin, organik maddesi yüksek, havalanması iyi olan topraklarda, yetişeme mevsimi süresince don olmayan, sıcak ve güneşli yerlerde başarıyla yetiştirilirler. Ülkemizde mısır ve sorgum genellikle Nisan-Mayıs aylarında ekilir. Akdeniz iklim kuşağında ana ürün olarak ilkbaharda, ikinci ürün olarak ana ürün hasadından hemen sonra (Haziran-Ağustos) ekilirler. Mısır ve sorgumda pek çok hibrit çeşitler geliştirilmiştir. Hibrit çeşitler, standart normal çeşitlere göre daha verimlidir. Ancak hibrit tohumlar, $F_1$ kademesinde kullanıldığı için her yıl yenilenir. Mısır ve sorgum ekim mibzerleri ile 70-75 cm sıra arası ve 20-25 cm sıra üzeri mesafe verilerek, 1 dekarda 6000-8000 adet bitki çıkışı sağlayacak sıklıkta ekilir. Eğer silaj (hasıl) mısır ve sorgum tarımı yapılacaksa ekim sıra üzeri ve sıra arası mesafe daraltılarak, birim alanda daha fazla sayıda bitki yetişmesine izin verilir. Mısır ve sorgum için uygun ekim derinliği 4-6 cm'dir. Sıcak iklim tahılları topraktan bol miktarda azot, fosfor ve potasyum kaldırır. Genel olarak 500 kg/da tane mısır üretmek için saf madde üzerinden 12 kg/da N, 6 kg/da $P_2O_5$ ve 9 kg/da $K_2O$'lu gübre atılır. Fosfor ve potasyumun tamamı ekimle birlikte, azotun ise yarısı ekimle ve diğer yarısı çiçeklenmeden önce verilebilir. Genç bitkiler 5-10 cm boylandıklarında yabancı ot mücadelesi, kaymak kırmak ve seyreltme yapmak amacıyla sıra arası ve sıra üzeri çapası yapılır. Birinci çapadan sonra hızla büyüyen bitkilerin yatmaması için boğaz doldurma işlemi yapılır. Sulama sıklığı toprak yapısı, yağış miktarı, sıcaklıklar ve bitki tür ve çeşidine göre 2-4 arasında değişebilir. Doğu Karadeniz Bölgesi dışında, yaz ayları sıcak ve kurak geçen bölgelerde sulama şarttır. Darılar, mısıra göre kuraklığa daha dayanıklıdır. Kullanım amacına göre mısır ve darılar ya biçilirler (silaj üretimi için) ya da hasat-harman edilirler (tohum üretimi için).

**Mısır bitkisinin büyüme ve gelişme devreleri**

**Sorgum bitkisinin büyüme ve gelişme devreleri**

Bir mısır bitkisinin kısımları

# TÜRKİYE'DEKİ MISIR ÜRETİM MİKTARI (TON)

Türkiye Geneli Mısır (dane) Ekilen Alan
2002-2010
Milyon Dekar
0
2
4
6
5
5,6
5,4
6
5,3
5,1
5,9
5,9
5,9
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Türkiye Geneli Mısır (dane) Üretimi
2002-2010
Üretim (milyon ton)
0
1
2
3
4
2,1
2,8
3
4,2
3,8
3,5
4,2
4,2
4,3
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Mısır (dane) Üretimi ve Verim
2002-2010
ÜRETİM (milyon ton)
2
2,5
3
3,5
4
4,5
Verim (kg/dekar)
400
500
600
700
800
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
YIL
ÜRETİM
VERİM

NUTS-1 Düzeyinde Türkiye Mısır (dane) Üretimi
2009-2010
Üretim (bin ton)
0
500
1.000
1.500
Akdeniz
Batı Anadolu
Batı Karadeniz
Batı Marmara
Doğu Karadeniz
Doğu Marmara
Ege
Güneydoğu Anadolu
Kuzeydoğu Anadolu
Orta Anadolu
Ortadoğu Anadolu
İstanbul
2009
2010

# ÇELTİK (Oryza sativa)

**Çeltik** (Oryza sativa): Dünyada kültürü yapılan çeltik türünün “İndica”, “Japonica” ve “Javanica” olarak başlıca üç varyete (çeşit) grubu vardır: **Indica** grubunun tane şekli ince, uzun ve yassı, taneler pişirildiğinde biçimini korur ve lapalaşması zordur. **Japonica** grubunun tane şekli kısa ve yuvarlak olup, taneler pişirildiğinde biçimini zor korur ve lapalaşması kolaydır. **Javanica** grubunun ise tane ve pişme özellikleri diğer iki grubun arasında yer alır. Türkiye’de yetiştirilen tava çeltiği çeşitleri daha çok Japonica ve Javanica grubunun özelliklerini gösterir.

Çeltik pirincin temel hammaddesi olup, çeltikte çeşit ayrımında kullanılan en önemli kriter pirinç tanelerinin iriliğidir. Tane iriliğine göre çeltik çeşitleri üç grupta toplanırlar: **kısa taneli çeşitler** (5 mm'den kısa), **orta taneli çeşitler** (5-6 mm) ve **uzun taneli çeşitler** (6 mm'den uzun). Türkiye’de üretilen çeltik çeşitlerinin %75'i uzun taneli, %10-15'i orta taneli ve %5-10'u kısa tanelidir. Tahıllar içerisinde karbonhidrat oranı en yüksek (%80), fakat yağ (%0.5) ve protein (%7) içeriği en düşük olan ürün çeltiktir.

Hasattan sonra çeltik tohumları kavuz denilen çiçek organları ile sarılıdır. Kavuzun hemen altında çeltik kepeğini oluşturan kabuk katmanları bulunur. İşte çeltik tanesinden kavuzların uzaklaştırılmasıyla **kargo**, kargodan da kepeği oluşturan katmanların ve embiriyonun uzaklaştırılmasıyla **pirinç** elde edilir. Böylece pirinç çeltik tanesinin unlu kısmı (endospermi) olup, tohumluk değeri yoktur. 100 kg çeltiğin işlenmesiyle 50-60 kg “sağlam pirinç” elde edilmektedir.

Çeltikten pirince!

Çeltik tohumları 2-3 gün suda ıslatılarak şişirilir (ön çimlendirme) ve sürgü-tapan çekilerek bulandırılmış tavalara serpilir (metrekarede 500-600 bitki yetişecek sıklıkta dekar başına 15-20 kg kadar tohum atılır). Ekim tarihi Nisan 15 - Haziran 15 tarihleri arasıdır. Ekimden sonra tavalar 1 hafta kadar su altında bırakılır ve daha sonra tavaların suyu boşaltılarak 1 hafta kadar susuz bırakılır. Bu esnada tohumlar sürmeye başlar ve tekrar tavalara (eğimi %0.2-0.4 ve büyüklüğü 0.5-2 da olan) yaprakları açıkta bırakacak kadar su verilmeye başlar. Sulama suyu, sürekli taze (akan su) olmalı, bol oksijen taşımalı ve sıcaklığı 25-30 $^{o}$C arasında olmalıdır. Bitkilerin büyümesi devam ettikçe suyun yüksekliği de artırılır. Gübreleme (3 defada toplam 15 k/da N ve 1 defada 7-10 kg/da fosfor), ot için çapalama ve ilaçlama gibi işlemler dışında tavalara sürekli su akışı sağlanır. Hasattan 1-2 hafta önce sulama işlemine son verilir ve ekimden yaklaşık 4 ay sonra olgunlaşan çeltik bitkileri (%20-25 nem içerir) biçerdöverle hasat edilir. Hasat edilen çeltik tohumları %15'in altında nem içerecek şekilde kurutulur ve pirinç elde edilene kadar depoda muhafaza edilir.

**Çeltik hasatı**

Türkiye Geneli Çeltik Ekilen Alan
2002-2010
Bin Dekar
1.000
800
600
400
200
0
600
650
700
850
991
939
995
967
990
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Türkiye Geneli Çeltik Üretimi
2002-2010
Üretim (bin ton)
800
600
400
200
0
360
372
490
600
696
648
753
750
860
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Çeltik Üretimi ve Verim
2002-2010
ÜRETİM (bin ton)
900
800
700
600
500
400
Verim(kg/dekar)
900
800
700
600
500
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
YIL
Üretim
Verim(kg/dekar)

NUTS-1 Düzeyinde Türkiye Çeltik Üretimi
2009-2010
Üretim (bin ton)
600
400
200
0
Akdeniz
Batı Anadolu
Batı Karadeniz
Batı Marmara
Doğu Karadeniz
Doğu Marmara
Ege
Güneydoğu Anadolu
Kuzeydoğu Anadolu
Orta Anadolu
Ortadoğu Anadolu
İstanbul
2009
2010

# YEMEKLİK TANE BAKLAGİLLER

**Nohut**

**Mercimek**

**Bakla**

**Bezelye**

**Fasulye**

**Börülce**

# YEMEKLİK TANE BAKLAGİLLER

## Serin Mevsim Baklagiller

- Mercimek (Lens culinaris)
  - Sultani (pul) mercimek
  - Yeşil mercimek
  - Kırmızı mercimek
- Nohut (Cicer arietinum)
  - Desi tipi nohut
  - Kabuli tip nohut
- Bakla (Vicia faba)
  - Küçük taneli bakla
  - Orta taneli bakla
  - İri taneli bakla
- Bezelye (Pisum sativum)
  - Bodur bezelye
  - Yarı sırık bezelye
  - Sırık bezelye

## Sıcak Mevsim Baklagiller

- Fasulye (Phaseolus vulgaris)
  - Tombul
  - Çalı
  - Horoz
  - Dermason
  - Selanik
  - Battal
  - Şeker
  - Barbunya
- Börülce (Vigna unguiculata)
  - Akbörülce
  - Karnıkara
  - Sarıgöbek
  - Kırmızı börülce

# TÜRKİYE'DE YEMEKLİK BAKLAGİLLERİN ÜRETİMİ

Dünyada yemeklik baklagil olarak en fazla fasulye ve bezelye üretilirken, Türkiye'de en fazla nohut (tamamı kabuli tipinde) ve mercimek (çoğunlukla kırmızı mercimek) üretilmektedir. Türkiye'de 0.8 milyon ha yemeklik tane baklagiller ekim alanının %95'inde nohut, mercimek ve fasulye, geri kalan %5'inde bakla, bezelye, börülce gibi bakliyatlar ekilmektedir.

Türkiye'de genel olarak kırmızı mercimek en fazla Güneydoğu'da, yeşil mercimek, nohut ve kuru fasulye en fazla Orta Anadolu ve Geçit bölgelerinde, bakla ve bezelye en fazla Ege ve Güney Marmara ve Akdeniz bölgelerinde, börülce ise en fazla Ege ve Batı Geçit bölgelerinde yetiştirilmektedir. Nohut, mercimek ve kısmen fasulye daha çok kurak ve yarı kurak tarım alanlarında, bezelye ve bakla ise daha yağışlı ve nemli kıyı ve geçit bölgelerde ekilmektedir.

Yemeklik tane baklagiller içerisinde su isteği fazla olanlar fasulye, börülce, bakla ve bezelyedir. Su isteği en az olanlar ise mercimek ve nohuttur. Bu nedenle, mercimek ve nohut kuru tarım alanlarında sulanmadan yetişebilirken, diğerleri daha yağışlı veya sulanan tarım alanlarında yetişebilmektedir. Bakla ve bezelye, denize kıyısı olan ve kışı ılıman geçen bölgelerimizde kış mevsiminde, sulama yapılmaya gerek kalmadan, turfanda olarak yetişebilmektedir.

# NOHUT (Cicer arietinum)

# DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE NOHUT TİPLERİ VE ÇEŞİTLERİ

Dünyada kültürü yapılan nohut çeşitleri büyüme tiplerine göre:

**Desi tipi çeşitler**: Büyümesi yatık olup, taneleri ufak ve koyu renklidir. Daha çok Hindistan'da kültürü yapılır, kuraklığa ve sıcaklığa oldukça dayanıklıdır.
**Kabuli tipi çeşitler**: Büyümesi yarı yatık olup, taneleri iri ve açık renklidir. Daha çok Akdeniz ülkelerinde kültürü yapılır, soğuğa oldukça dayanıklıdır.

Türkiye'de kültürü yapılan nohut çeşitleri ise tane iriliği ve rengine göre;

•**Koç başı nohut** (Cicer arietinum arieticeps): Taneleri iri ve açık sarı renklidir.
•**Bezelyemsi nohut** (Cicer arietinum pisiforme): Yuvarlak nohutta denilen bu grubun taneleri orta irilikte ve sarı renklidir.
•**Kuşbaşı nohut** (Cicer arietinum intermedium): Leblebilik nohutta denilen bu grubun taneleri orta irilikte ve kırmızımsı-sarı renktedir. Tane kabuğu kalınca ve az kırışıktır. Bu nedenle kabuğu taneden ayırmak kolaydır.

Türkiye Geneli Nohut Ekilen Alan
2002-2010
Milyon Dekar
0
2
4
6
8
6,6
6,3
6
5,5
5,2
5
5
4,5
4,5
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Türkiye Geneli Nohut Üretimi
2002-2010
Üretim (bin ton)
0
200
400
600
650
600
620
600
551
505
518
562
530
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Nohut Üretimi ve Verim
2002-2010
ÜRETİM (bin ton)
500
550
600
650
Verim (kg/dekar)
90
100
110
120
130
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
YIL
Üretim
Verim (kg/dekar)

NUTS-1 Düzeyinde Türkiye Nohut Üretimi
2009-2010
Üretim (bin ton)
0
50
100
150
Akdeniz
Batı Anadolu
Batı Karadeniz
Batı Marmara
Doğu Karadeniz
Doğu Marmara
Ege
Güneydoğu Anadolu
Kuzeydoğu Anadolu
Orta Anadolu
Ortadoğu Anadolu
İstanbul
2009
2010

# MERCİMEK (Lens culinaris)

Yeşil mercimek

Kırmızı mercimek

Türkiye'de talebi en çok olan iri tohumlu (macrospermae), kabuğu açık yeşil ve kotiledonları sarı renkli olan mercimeklerdir. Türkiye'de kültürü yapılan mercimek çeşitleri tane iriliği ve rengine göre 3 grupta toplanmaktadır.

•**Sultani mercimek** (Pul mercimek, Yaprak mercimek): Tane çapları 6 mm'den büyük olup, kabuk rengi açık yeşil, yeşil, sarımsı-yeşil, kotiledonları sarımsı yeşildir. Bin tane ağırlığı 50-65 g olup, genellikle Kıyı ve Batı Geçit bölgelerinde yetiştirilir.

•**Yeşil mercimek** (Sıra mercimek): Taneleri 4-6 mm çapında olup, kabuk rengi yeşil, sarımsı-yeşil, kotiledonları yeşilimsi sarıdır. Bin tane ağırlığı 30-50 g olup, genellikle Orta Anadolu ve Geçit bölgelerinde yetiştirilir.

•**Kırmızı Mercimek**: Taneleri 3-5 mm çapında olup, kabuk rengi kırmızı, pembe ve koyu gri, kotiledonları kırmızıdır. Bin tane ağırlığı 30-45 g olup, genellikle Güney Doğu Anadolu bölgesinde yetiştirilir.

Türkiye Geneli Mercimek Ekilen Alan
2002-2010
Milyon Dekar
0
1
2
3
4
5
4,9
4,4
4,3
4,4
4,2
3,9
3,1
2,1
2,3
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Türkiye Geneli Mercimek Üretimi
2002-2010
Üretim (bin ton)
0
200
400
600
565
540
540
570
622
535
131
302
447
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Mercimek Üretimi ve Verim
2002-2010
ÜRETİM (bin ton)
100
200
300
400
500
600
Verim (kg/dekar)
50
100
150
200
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
YIL
Üretim
Verim (kg/dekar)

NUTS-1 Düzeyinde Türkiye Mercimek Üretimi
2009-2010
Üretim (bin ton)
0
100
200
300
400
Akdeniz
Batı Anadolu
Batı Karadeniz
Batı Marmara
Doğu Karadeniz
Doğu Marmara
Ege
Güneydoğu Anadolu
Kuzeydoğu Anadolu
Orta Anadolu
Ortadoğu Anadolu
2009
2010

# FASULYE (Phaseolus vulgaris)

# TÜRKİYE'DE FASULYENİN ÇEŞİT GUPLARI

•**Tombul**: Tane renkleri beyaz, şekilleri oval ve küçüktür (ssp. oblongus). En fazla Doğu Karadeniz bölgesinde yetiştirilir.
•**Çalı**: Tane renkleri beyaz, şekilleri böbreğe benzer, orta iriliktedir (ssp. ellipticus). En fazla Orta Karadeniz bölgesinde yetiştirilir.
•**Horoz**: Tane renkleri beyaz, şekilleri uzunca silindirik, orta iriliktedir (ssp. oblongus). En fazla Karadeniz ve iç bölgelerde yetiştirilir.
•**Dermason**: Tane renkleri beyaz, şekilleri dolgunca yassı, genellikle tanelerin bir ucu düz, diğer ucu yuvarlak ve iricedir (ssp. subcompressus). En fazla Orta Anadolu'da yetişrilir. Türkiye'de en fazla tercih edilen fasulye çeşididir.
•**Selanik**: Tane renkleri beyaz, şekilleri yanlardan basık ve yassı, uçları yuvarlak, iri ve böbrek şekillidir (ssp. compressus). En çok Orta Karadeniz bölgesinde yetiştirilir.
•**Battal**: Tane renkleri beyaz, şekilleri ovalimsi yassı olup böbrek şekillidir (ssp. compressus).
•**Şeker**: Tane renkleri beyaz, biçimleri yuvarlak ve iricedir (ssp. sphaericus). En çok Karadeniz ve Geçit Bölgelerinde yetiştirilir.
•**Barbunya**: Tane renkleri düz bej zemin üzerinde çizgili yada lekeli, alacalı veya leopar desenli, biçimleri yuvarlağa yakın oval ve iridir (ssp. sphaericus ve ssp. ellipticus). Taze ve kuru olarak tüketilir.

Türkiye Geneli Kuru Fasulye Ekilen Alan
2002-2010
Bin Dekar
2.000
1.500
1.000
500
0
1800
1620
1550
1412
1290
1092
982
949
1033
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Türkiye Geneli Kuru fasulye Üretimi
2002-2010
Üretim (bin ton)
250
200
150
100
50
0
250
250
250
210
195
154
154
181
212
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Fasulye (Kuru) Üretimi ve Verim
2002-2010
ÜRETİM (bin ton)
250
200
150
Verim(kg/dekar)
220
200
180
160
140
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
YIL
Üretim
Verim(kg/dekar)

NUTS-1 Düzeyinde Türkiye Kuru Fasulye Üretimi
2009-2010
Üretim (bin ton)
100
80
60
40
20
0
Akdeniz
Batı Anadolu
Batı Karadeniz
Batı Marmara
Doğu Karadeniz
Doğu Marmara
Ege
Güneydoğu Anadolu
Kuzeydoğu Anadolu
Orta Anadolu
Ortadoğu Anadolu
İstanbul
2009
2010

Bakla (Vicia faba)

Bezelye (Pisum sativum)

Börülce (Vigna unguiculata)

Türkiye'de taze bakla ve kuru bakla olarak tüketilen 3 farklı varyete grubu;

•**Küçük taneli bakla grubu** (Grex Minor): Baklaları 6-7 cm uzunluğunda ve yasıdır. Taneleri 6.5-12.5 mm uzunluğundadır. Bin tane ağırlığı 350-550 g'dır.

•**Büyük taneli bakla grubu** (Grex Equine): Baklaları 7-8.5 cm uzunluğunda ve yassıdır. Taneleri 12-16 mm uzunluğundadır. Bin tane ağırlığı 550-800 g'dır.

•**Çok büyük taneli bakla grubu** (Grex Majör): Baklaları 8-19.5 cm ve taneleri 18.8-30.5 mm uzunluğunda olup yassı ve açık yeşildir. Bin tane ağırlığı 1200 g civarındadır.

Bezelyeler, bitki boyuna göre 3 grupta toplanırlar.

•**Bodur bezelye formları** (90 cm'den kısa)

•**Yarı sırık bezleye formları** (91-150 cm)

•**Sırık bezleye formlar** (150 cm'den uzun)

Türkiye'de kültürü yapılan börülce çeşitleri:

•**Ak Börülce** (Beyaz börülce, akkız): Taneleri beyaz veya kirli beyaz, böbrek şeklindedir. Taneleri orta irilikte, bin Tane ağırlşığı 125-200 g'dır.

•**Karnıkara** (Karagöz, karakız): Taneleri kirli beyaz, hilum etrafında siyah bir halka bulunur, silindirik şekillidir. Taneleri irice olup, bin tane ağırlığı 200-275 g'dır.

•**Sarıgöbek**: Taneleri kirli beyaz, hilum etrafında kahve renkli bir halka bulunur. Silindirik şekilli taneleri orta irilikte olup, bin tane ağırlığı 150-225 g'dır.

•**Kırmızı börülce**: Taneleri açık pembemsi kahverengiden koyu kırmızıya kadar değişir. Hilum etrafında kahverengimsi-siyah ince bir halka bulunur. Silindirik şekilli taneleri küçük olup, bin tane ağırlığı 100-175 g'dır.

# BAKLAGİL TOHUMLARI PROTEİN DEPOSUDUR

Yemeklik tane baklagiller (mercimek, nohut, bezelye, bakla, fasulye ve börülce) kuru bakliyatlar olarak insan beslenmesinde çok önemlidirler. Bunlar, tahıllara göre tanelerinde daha yüksek protein, ancak daha düşük oranda karbonhidrat içerirler. Baklagil tanelerinde protein içeriği %16-35, karbonhidrat içeriği %38-73 arasında değişir. Ancak baklagil proteinleri hayvansal proteinlerle karşılaştırıldığında; (1) methionin ve sistin gibi bazı esansiyel aminoasitler bakımından eksik ve (2) sindirilebilirlik derecesi daha düşüktür.

Baklagil proteinleri tahıl proteinlerinde eksik olan aminoasitlerce zengin veya yeterli düzeyde, buna karşın methionin ve sistin gibi kükürt içeren aminoasitlerce fakirdir. Böylece dengeli beslenme için tahıl + baklagil karışımlarından oluşan yiyecekler büyük önem taşımaktadır. Baklagil tanelerinde kaliteyle ilgili en önemli sorunlardan birisi de pişme süresinin uzun olmasıdır. Baklagil tanelerinin hücre duvarlarının arasındaki tabakada suda erimeyen pektinlerin bulunması geç pişmenin ana nedenidir. Erken hasat edilen, gereğinden fazla inorganik gübre kullanılan, ağır ve kireçli topraklarda yetiştirilen ürünlerin pişme süresi uzar.

| Baklagil türü | Protein (%) | Yağ (%) | Karbonhidrat (%) |
|---|---|---|---|
| Nohut | 16-32 | 1.5-7.0 | 38-73 |
| Mercimek | 20-31 | 0.5-2.0 | 54-63 |
| Fasulye | 23-34 | 1.0-2.0 | 56-60 |
| Bezelye | 19-23 | 1.0-2.0 | 56-58 |
| Bakla | 25-32 | 1.0-2.0 | 52-60 |
| Börülce | 20-35 | 1.0-1.5 | 50-67 |

# YEMEKLİK BAKLAGİLLERİN ADAPTASYONU

Yemeklik tane baklagiller tek yıllık kültür bitkileridir. Serin iklim tahılları kadar soğuğa dayanıklı değildirler. Bu nedenle genelde yazlık olarak yetiştirilirler. Ancak mercimeğin bazı küçük taneli çeşitleri Güneydoğu Anadolu ve Geçit bölgelerinde, bakla, bezelye ve nohut ise Ege ve Akdeniz bölgelerinde kışlık olarak yetiştirilebilir. Bahsedilen bu türler **serin mevsim baklagiller** olarak adlandırılır. Fasulye ve börülce ise hem soğuğa hassas olduklarından hem de sıcaklık istekleri fazla olduğundan **sıcak mevsim baklagiller** olarak adlandırılır. **Mercimek**, yemeklik tane baklagiller içerisinde sıcağa, kurağa ve soğuğa en dayanıklı olan, hem yazlık hem de kışlık olarak yetiştirilebilen bir baklagil bitkisidir. **Nohut**, yemeklik baklagiller arasında mercimekten sonra kurağa ve sıcağa en dayanıklı olanıdır. Nohut bitkileri soğuğa en fazla -9.5 $^{o}$C'ye kadar dayanabildiğinden kışı sert ve uzun geçen bölgelerde yazlık olarak Mart-Nisan aylarında ekilir. Ancak Akdeniz gibi kışı ılıman geçen bölgelerimizde güz aylarında ekilerek kışlık olarak da yetiştirilebilir. **Fasulye**, tipik bir sıcak iklim bitkisidir ve **börülce** ile birlikte sıcaklık isteği en fazla olan ve soğuklara dayanımı en düşük olan yemeklik baklagil türüdür. Bu nedenle yazlık olarak yetiştirilir (toprak sıcaklığının 15 $^{o}$C'nin üzerine çıktığı Nisan ve Mayıs aylarında ekilir). **Bakla ve bezelye**, ılıman iklim bölgelerinde hem kışlık hem de yazlık olarak yetiştirilirler (soğuğa nispeten dayanıklı, kurağa ise çok hassastırlar). Her iki tür de denize kıyısı olan bölgelerimizde güz mevsiminde (turfanda üretim), iç bölgelerimizde ise ilkbahar mevsiminde ekilirler.

Ülkemizde nohutun en önemli sorunu antraknoz (Ascochyta blight) hastalığıdır. Antroknoz en çok kışlık ekimlerde ve erken yazlık ekimlerde büyük zarar verir. Bu nedenle üretilecek nohut çeşidi antraknoza dayanıklı olmalıdır. Bu hastalıktan kaçmak için yapılan geç ekimler verimi önemli ölçüde azaltır. Ayrıca tohumların ıslatıldıktan sonra Thiram 80 WP gibi ilaçlardan biri ile (100 kg tohuma 300 g) iyice karıştırılarak ekilmesi önerilir. Antraknoz dışında diğer önemli bir hastalık ta solgunluktur. Solgunluk (Fusarium oxysporum) etmeni, özellikle düşük enlem bölgelerinde (0-20$^{o}$), özellikle kısa, sıcak (30 $^{o}$C ve üzeri) ve kuru mevsimlerde, antraknoz ise yüksek enlemlerde (20-40$^{o}$), özellikle uzun, serin ve nemli mevsimlerde çok yaygındır.

# YEMEKLİK BAKLAGİLLERİN YETİŞTİRİCİLİĞİ

Yemeklik baklagiller çoğunlukla yazlık olarak yetiştirilen tek yıllık ve otsu yapıda bitkilerdir. Ancak mercimek hem yazlık hem de kışlık olarak ekilebilmektedir. Kışlık mercimek ekimi Ekim-Kasım aylarında, yazlık mercimek ekimi ise Şubat-Mart aylarında yapılmaktadır. Mercimek ekimi mibzerle 15 cm sıra arası ve 2-3 cm sıra üzeri mesafede, 4-5 cm ekim derinliği verilerek yapılır. Nohut, Mart ve Nisan aylarında mibzerle sıra arası 20-30 cm, sıra üzeri 5 cm ve ekim derinliği 4-6 cm olacak şekilde ekilir ($m^2$'de ideal bitki sayısı 100 adet ve tohumluk miktarı 12-14 kg/da'dır). Fasulye ve börülce için ekim zamanı toprak sıcaklığının 15 $^oC$'nin üzerine çıktığı Nisan ve Mayıs aylarıdır; 50-60 cm sıra arası ve 10-15 cm sıra üzeri mesafede, 6-8 cm derinlikte ekilirler. Bakla ve bezleye Akdeniz iklim bölgelerinde güzün, diğer bölgelerde erken ilkbaharda ekilirler. Mercimekte ekimle beraber toprağa saf olarak 1-2 kg/da N ve 6 kg/da $P_2O_5$ atılır. Nohutun ve fasulyenin azot fiksasyon yeteneği mercimekten az olduğundan azot ihtiyacı daha fazladır. Nohut ve fasulyede Orta Anadolu koşullarında 4 kg N/da + Bakteri aşılaması ile en yüksek verim alınmıştır. Rhizobium bakterisi ile baklagil tohumları aşılandıktan sonra ekilirse ortalama %15-25 verim artışı sağlanır. Yemeklik baklagiller arasında su isteği en fazla olanlar fasulye, börülce, bakla ve bezelye, su isteği en az olanlar ise mercimek ve nohuttur. Özellikle nohut ve mercimek kuru tarım alanlarında sulama yapmaksızın başarıyla yetişebilmektedir. Yaz mevsimi kurak geçen bölgelerde fasulye ve börülce sulanarak yetiştirilir (yaklaşık 4 aylık yetişme periyotunda 300-450 mm suya ihtiyaçları vardır). Baklagil bitkilerinde yabancı otlarla mücadelede herbisit olarak yaygın şekilde kullanılan Trifluralin (Treflan) ekimden 3-5 gün önce 100 g/da olarak uygulanır ve sonra toprağa karıştırılır. Baklagillerde antroknoza, solgunluğa, sap ve kök çürüklüğüne neden olan Phytium, Fusarium, Rhizoctonia, Macrophomina gibi etmenlere karşı tohum ilaçlaması (Thriam %80 WP ile 100 kg tohuma 300 g) yapılmalıdır. Yemeklik baklagiller tarımının gelişmesini engelleyen en önemli faktör hasat-harman güçlüğüdür. Hasat zamanı baklaların büyük çoğunluğunun sarardığı ve henüz çatlamanın olmadığı dönemdir; elle yolunarak veya orakla biçilerek hasat edilirler. Demet şeklinde bir hafta kadar tarlada kurutulduktan sonra ya dövülerek veya patoz denilen harman makinelerinden geçirilerek taneler saplarından ayrılır. Özellikle baklagil tohumları depo koşullarında Bruchus ve Sitona gibi böcek türlerinin larvaları tarafından delik deşik edilerek büyük kayıplara uğramaktadır. Bu nedenle depo zararlılarına karşı, depolanmadan önce baklagil tohumlarının konacağı depo Fostin gazı veya Fostoksin tabletleri ile fumige edilmeli veya Malation ve Nexion EC 40 gibi toz ilaçlarla ilaçlanmalıdır.

# HASAT-HARMAN SORUNU

Yemeklik baklagillerde en önemli yetiştiricilik sorunu hasat-harman güçlüğüdür. Ekimden 3-4 ay sonra baklaların sarardığı bir dönemde elle yolunarak veya orakla biçilerek demet haline getirilen bitkiler önce tarlada demet şeklinde 1 hafta kadar bırakılarak kurutulur ve sonra harman (patoz) makinesinden geçirilerek tohumları ayrılır. Harman işlemini döven veya traktör ile çiğneyerek yapan üreticiler de vardır. Dövülmüş üründe sap ve yaprağa karışan taneleri ayırmak için rüzgara karşı savrulur. Börülce, bakla ve bezelyede hasat zamanı, taze bakla, taze iç ve kuru tane olarak değerlendirilme şekillerine göre değişir. Kuru tane için hasat, baklaların tam olarak kuruduğu ancak henüz çatlamadığı bir dönemde yapılır.

Özellikle nohut ve mercimekte makineli hasat için uzun boylanan, dik gelişen, yukarıdan dallanan, ilk bakla yüksekliği fazla olan, bakla çatlatmayan ve homojen olgunlaşan çeşitlerin geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Her ne kadar yemeklik baklagillere özgü hasat makineleri geliştirilmiş ise de henüz istenen düzeyde randıman vermemektedir.

**Baklagillerde çimlenme ve sürme devreleri**

**(üst resim bakla, alt resim bezelye)**

# DOĞAL AZOT FABRİKASI: RHİZOBİUM

Atmosferde %79 oranında çok zengin bir azot ($N_2$) kaynağı bulunmakla birlikte, bitkiler bu azotu amonyuma ($NH_4^+$) dönüştürecek enzimlerden yoksundur. Bu nedenle bitkiler atmosferik azottan doğrudan yararlanamazlar. Oysa baklagil bitkileri Cyanobacteria veya Actinomycetes gibi nitrogenaz enzimlerine sahip bakteriler ile simbiyotik olarak yaşayarak atmosferik azottan yararlanırlar. Özellikle **Rhizobium** ve **Bradyrhizobium** bakteri türleri, bu simbiyotik yaşamda çok iyi tanınmaktadırlar. Bu bakteriler, baklagil bitkilerinin kılcal köklerden salgılanan fenolik flavonoidler tarafından uyarılarak, lipo-oligosakkaridler salgılamaya başlarlar. Bu salgılar ile uyarılan baklagil kılcal köklerinde, bakteriler tarafından enfeksiyon kordonu meydana getirilir. Daha sonra bu kordonun genişlemesi ile içi bakteroidlerle dolu **nodül** oluşturulur. Baklagiller köklerinde yerleşen ve orada nodül meydana getiren Rhizobium bakterileri böylece baklagil bitkileri ile **simbiyotik yaşam** sürdürür. Bu bakteriler havanın serbest azotunu fikse etme yeteneğindedir.

Baklagil köklerinde Rhizobium bakterileri tarafından oluşturulan nodüller, havanın serbest azotunu bağlarlar. Bu nedenle kültür bitkileri arasında azotlu gübrelere en az ihtiyaç duyan bitkiler baklagillerdir. Cins, tür, çeşit, çevre koşulları ve yetiştirme yöntemlerine bağlı olarak bir vejetasyon döneminde bir dekar toprağa bağlanan azot miktarı 5–20 kg arasında değişir. Nodoziteleri oluşturan Rhizobium türü fiğ, mercimek, bezelye ve baklada **Rhizobium leguminosarum**, börülce, yerfıstığı ve soyada **Rhizobium japonicum**, fasulyede **Rhizobium phaseoli**, nohutta **Rrhizobium ciceri**, üçgülde **Rhizobium trifoli**'dir.

# BAKLAGİL TOHUMLARININ AŞILANMASI

İlk defa veya uzun bir aradan sonra bir baklagil bitkisi yetiştirilecek tarlalarda, genellikle baklagil kökleri ile simbiyotik yaşam kuracak olan Rhizobium bakterileri hiç veya yetersiz bulunur. İşte böyle durumlarda aşılama ile baklagil bitkilerinde ortalama %15-25 verim artışı sağlanır.

Ekilecek baklagil tohumlarının uygun bakteri suşları ile aşılanması gerekir (örneğin fasulye tohumları Rhizobium phaseoli, bezelye ve mercimek tohumları Rhizobium leguminosarum, börülce tohumları Rhizobium japonicum ve diğer türler özel bakteri suşları ile aşılanırlar). Bu amaçla baklagil tohumları şekerli veya yapıştırıcı bir solüsyon içeren su ile hafifçe ıslatılır ve takriben 1/4 oranında organik topraklı bakteri kültürü ile iyice karıştırılır. Karıştırma işlemi kesinlikle açık güneşte değil, gölgede yapılmalıdır. Aksi taktirde bakteriler direkt ışıktan büyük zarar görürler.

Tohumlar aşılama işlemi tamamlandıktan sonra, özellikle asit karakterli topraklarda, zorunlu olmamakla birlikte, ince öğütülmüş kireç taşı ile 1-2 dakika hızlıca karıştırılır (pelletleme) uygulanır. Aşılanmış tohumlar ekilirken ot öldürücü (herbisit), mantar öldürücü (fungusit), böcek öldürücü (insektisit) veya diğer pestisitlerle muamele edilmemelidir. Fazla nitrat ve nitritli gübreler nodülasyona engel olurlar. Ekimle birlikte sadece dekara birkaç kilo saf azot düşecek şekilde gübreleme yapılmalıdır. Eğer fazla azot atılırsa, toprakta hazır azot bulan baklagil kökleri etkili bir nodülasyon ve fiksasyon gerçekleştiremez.

# ENDÜSTRİ BİTKİLERİ

- Yağ Bitkileri
- Lif Bitkileri
- Nişasta-Şeker Bitkileri
- Tıbbi, Aromatik, Keyf, Boya ve Baharat Bitkileri

# ENDÜSTRİ BİTKİLERİ

**Yağ Bitkileri**

- Ayçiçeği (Helianthus annuuus)
- Kolza-Kanola (Brassica napus)
- Soya (Glycine max)
- Yerfıstığı (Arachis hypogaea)
- Susam (Sesamum indicum)
- Aspir (Carthamus tinctorius)
- Zeytin (Olea europe)

**Lif Bitkileri**

- Pamuk (Gossypium hirsitum)
- Keten (Linum usatatissimum)
- Kenevir (Cannabis sativa)
- Manila keneviri (Musa textilis)
- Sisal keneviri (Agave sisalana)
- Jüt, Rami, Hibiskus

**Nişasta Bitkileri**

- Patates (Solanum tuberosum)
- Tatlı Patates (Ipomoea batatas)
- Yer elması (Helianthus tuberosus)
- Kassava/tapioka (Manihat esculante)

**Şeker Bitkileri**

- Şekerpancarı (Beta vulgaris)
- Şekerkamışı (Saccharum officinarum)

**Tıbbi, Aromatik, Boya ve Baharat bitkileri**

- Tütün (Nicotiana tabacum)
- Haşhaş (Papaver somniferum)
- Çay (Camellia sinensis)
- Şerbetçiotu (Humulus lupulus)
- Kapari (Capparis spp.)
- Yağ gülü (Rosa damascena)
- Kekik, adaçayı, nane, anason, kimyon, vb.

# YAĞ BİTKİLERİ

Ayçiçeği

Kolza-Kanola

Soya

Yerfıstığı

Susam

Aspir

# DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE YAĞ BİTKİLERİ ÜRETİMİ

Dünya'da en fazla ekimi yapılan yağ bitkileri sırasıyla soya, kolza, yerfıstığı, ayçiçeği, susam, keten, hintyağı, hardal ve aspir'dir. Palmiye, Hindistan cevizi, kakao, avokado, jojoba ve zeytin gibi çok yıllık ağaç formundaki yağ bitkileri ise hem doğal hem de yapay plantasyonları vardır. Türkiye'de Hindistan cevizi ve kakao gibi tropikal kökenli bitkiler ekonomik olarak yetişmez. Ancak avokado gibi subtropikal ve jojoba gibi ılıman iklim bitkileri Akdeniz bölgesinin dondan korumalı kıyı şeritinde yetişebilmektedir. Türkiye'de yabanileri doğal olarak yetişen keten, hardal ve hintyağı gibi bitkilerin kültürü çok sınırlı alanlarda yapılmaktadır.

Türkiye'de en fazla ekimi yapılan yağ bitkileri sırasıyla ayçiçeği, susam, kolza, yerfıstığı, soya ve aspirdir. Ancak yerfıstığı tohumları daha çok çerez olarak ve susam tohumları daha çok tahin olarak işlenmektedir. Bu nedenle her iki yağ bitkisinden yağ üretiminde çok sınırlı olarak faydalanılmaktadır. Kolza ve aspir tohumlarından elde edilen ham yağların bir kısmı biyodizel üretiminde değerlendirilmektedir. Soya tohumları ise çoğunlukla hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Belki de sayılan bu yağ bitkileri arasında üretiminin tamamına yakını bitkisel yağ olarak işlenen ürün ayçiçeğidir.

Türkiye'de ayçiçeği ve kolza en fazla **Tekirdağ**, soya en fazla **Adana**, yerfıstığı en fazla **Osmaniye**, susam ve aspir en fazla **Urfa** ilinde yetiştirilmektedir.

Türkiye'de pamuk, mısır, haşhaş gibi tek yıllık bitkilerden de yan ürün olarak bitkisel yağ üretilmektedir. Pamuk kütlüleri çırçırlandıktan sonra liften ayrılan çiğit (tohum) işlenerek pamuk yağı elde edilir. Mısır tohumlarından un ve nişasta üretimi sırasında ayrılan embriyolardan mısır özü yağı üretilir. Haşhaş kapsülleri olgunlaştıktan sonra kırılarak içindeki tohumlar ayrılır; kapsülleri morfin üretiminde, tohumları ise ezme, baharat ve yağ üretiminde kullanılır. Ayrıca zeytinin meyveleri ve bazen fındığın tohumları da bitkisel yağ üretiminde değerlendirilir. Zeytin daha çok Akdeniz iklimine, fındık ise daha çok Karadeniz iklimine iyi uyum sağlamıştır.

# Dünyada ve Türkiye'de tek yıllık yağ bitkilerinin 2010 yılı ekim alanı, üretimi ve verimi değerleri

| Yağ Bitkisi | Dünya | | | Türkiye | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ekim (ha) | Üretim (ton) | Verim (kg/da) | Ekim (ha) | Üretim (ton) | Verim (kg/da) |
| **Soya** | 102.386.023 | 261.577.298 | 255 | 23.471 | 86.540 | 369 |
| **Kolza** | 31.680.945 | 59.067.597 | 186 | 31.232 | 106.450 | 341 |
| **Yerfıstığı** | 24.085.417 | 37.665.245 | 156 | 27.440 | 97.310 | 355 |
| **Ayçiçeği** | 22.912.102 | 30.411.735 | 133 | 551.389 | 1.170.000 | 212 |
| **Susam** | 7.810.510 | 3.838.283 | 49 | 31.804 | 23.460 | 74 |
| **Keten** | 2.218.625 | 1.922.759 | 87 | 300 | 180 | 60 |
| **Hintyağı** | 1.537.773 | 1.535.479 | 100 | - | - | - |
| **Hardal** | 793.287 | 586.397 | 74 | - | - | - |
| **Aspir** | 772.705 | 634.604 | 82 | 13.498 | 26.000 | 193 |

# Dünyada ve Türkiye'de 2010 yılı bitkisel yağ üretim değerleri (ton)

| Ürün Adı | Dünya | Türkiye |
|---|---|---|
| Palmiye yağı | 50.744.844 | - |
| Soya yağı | 39.762.356 | 179.098 |
| Kanola (kolza) yağı | 22.596.247 | 89.504 |
| Ayçiçeği yağı | 12.629.071 | 645.707 |
| Yerfıstığı yağı | 5.129.196 | - |
| Pamuk (çiğit) yağı | 4.624.393 | 126.005 |
| Hindistan cevizi (Kopra) yağı | 3.497.564 | - |
| Zeytin yağı | 3.269.249 | 161.600 |
| Mısır (özü) yağı | 2.312.771 | 33.818 |
| Susam yağı | 977.215 | 29.447 |
| Keten yağı | 693.619 | 270 |
| Aspir yağı | 131.621 | - |
| Diğerleri ile birlikte toplam üretim | 146.288.146 | 1.265.449 |

# Yorum

Türkiye ekolojik özellikleri itibariyle pek çok yağ bitkisinin yetişmesi için geniş bir üretim potansiyeline sahiptir. Doğu Karadeniz Bölgesi ve Doğu Anadolu'nun yüksek rakımlı yöreleri hariç bütün bölgeler **ayçiçeği** üretimi için, sıcak ve sulanan bölgeler **soya**, **yerfıstığı, susam** ve **hintyağı** üretimi için, serin ve kurak bölgeler ise **kolza/kanola**, **aspir** ve **yağ keteni** üretimi için büyük bir potansiyeldir.

Dünyada bitkisel yağ olarak en fazla **palmiye yağı** ve **soya yağı** üretilirken, Türkiye'de en fazla **ayçiçek yağı** üretilir. Ayçiçek yağı dünya bitkisel yağ üretiminde **%9**, Türkiye bitkisel yağ üretiminde ise **%51** oranında pay alır. Türkiye'de ayçiçeği ekim alanları uzun yıllardır 550-650 bin ha arasındadır. Bu nedenle ayçiçeğinin bitkisel yağ üretimine olan mevcut katkısının daha da artması için ayçiçeği ekim alanlarının uygun ekolojik bölgelerde genişletilmesi gerekir.

Türkiye'de yağ bitkileri tarımını ve bitkisel yağ sanayini geliştirmede ayçiçeğinden sonra en önemli iki potansiyel **soya** ve **kolza** (kanola)'dır. Her ikisi de bugün dünyada bitkisel yağ kaynağı olarak en fazla üretilen yağ bitkileridir. Dünya bitkisel yağ üretimine soyanın katkısı **%27**'den ve kolzanın katkısı **%15**'ten fazladır. Ancak her iki ürün de önemi Türkiye'de maalesef yeterince kavranamamış, Türk tarımında hak ettikleri yeri alamamışlardır. Oysa **soya** daha çok sıcak ve sulanan bölgelerimiz için, **kolza** ise daha çok serin ve kuru tarım bölgelerimiz için son derece uygun yağ kaynaklarıdır.

Nadas alanlarının büyük yer kapladığı kuru tarım alanlarımızda ve geçit bölgelerimizde genişleme potansiyeli olan diğer iki alternatif ürün **aspir** ve **yağ keteni**dir. Bu iki ürün, yağmur ve sulama suyunun kısıtlı olduğu ve bu nedenle diğer yağ bitkilerinin ekonomik olarak yetiştirilemediği koşullarda değerlendirilebilecek yağ kaynaklarıdır.

Türkiye'nin Orta ve Güneydoğu Anadolu gibi kurak bölgelerde **Crambe** ve **ızgın**, Akdeniz iklimin hakim olduğu bölgelerde **hintyağı** ve Akdeniz sahil kuşağında **jojoba** yetiştirme potansiyeli vardır. Akdeniz ikliminin hakim olduğu bölgelerimizde **ikinci ürün** olarak **soya, susam** ve **yerfıstığı** tarımının yaygınlaşmasına, ürün deseninde özellikle yağ bitkilerini de içine alacak şekilde münavebe (rotasyon) sistemlerinin yeniden planlanmasına ihtiyaç vardır

2010 yılından itibaren havza bazlı destekleme modeline geçerek 30 havzaya ayrılan tarım bölgelerimizde mutlaka her bir havzanın agro-ekolojik koşullarına uygun en az bir yağ bitkisinin desteklenmesi gerekiyor.

# DİKKAT: HER GEÇEN YIL BİTKİSELYAĞ AÇIĞIMIZ ARTIYOR

1 g yağın enerji değeri 9.3 kaloridir ve sağlıklı beslenen bir insan günde 65 gram yağ tüketmelidir. Bu, bir insanın yılda yaklaşık 24 kg yağ tüketmesi gerektiğini göstermektedir. Ancak Türkiye'de kişi başına yağ tüketimi ortalama 20 kg/yıl dır. Toplam nüfusumuz 75 milyon olduğuna göre, yıllık bitkisel yağ ihtiyacımız 1.5 milyon tondur. Oysa yılda yaklaşık 1 milyon ton kadar bitkisel ham yağ üretebiliyoruz. Geri kalan 500 bin ton ham yağı ithalat yapılarak karşılıyoruz ve karşılığında 1.4 milyar Dolar döviz ödüyoruz. Yine 800 milyon Dolara yakın yağlı tohum ithalatı ve 300 milyon Dolara yakın küspe ithal ediyoruz. Sonuç olarak her yıl ham yağ, yağlı tohum ve küspe ithalatı yaparak toplam 2.5 milyar Dolara yakın döviz ödüyoruz. Bu, petrolden sonra dışarıya en fazla bağımlı olduğumuz alandır. Üstelik her geçen yıl bitkisel yağ açığımız büyüyerek devam ediyor. Çözüm: Yağ bitkileri tarımını geliştirmek zorundayız.

# TÜRKİYE'DE YAĞ AÇIĞI NASIL KAPATILABİLİR?

**Geleneksel yağ bitkimiz AYÇİÇEĞİ ile…**

- Türkiye'de bitkisel yağ üretiminin %50'sinden fazlasını tek başına karşılayan yağlık ayçiçeğinin 560 bin ha ekim alanı ve 1.2 milyon ton üretimi vardır. %75'i Trakya-Marmara, %10'u Orta Anadolu, %5'i Ege, %4'ü Karadeniz, %4'ü Akdeniz ve %2'si Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde üretilmektedir. Bu nedenle ayçiçeğinin ekim alanlarını Trakya-Marmara bölgesi gibi diğer bölgelere de yaymak gerekmektedir. Ayçiçeğinin genişleyebileceği en büyük potansiyel alanlar GAP ve Akdeniz bölgesi ile Orta Anadolu, Ege ve Doğu Anadolu bölgelerinde tütün ve şekerpancarının boşalttığı alanlardır.
- Türkiye'de ayçiçeğinin tohum verimi ortalaması 210 kg/da olarak dünya ortalamasından (125 kg/da) yüksektir. Ayçiçeğinde tohum verimini yükseltmek için öncelikli olarak yıllık yağış miktarı 500-600 mm'nin altında olan bölgelerde (kurak ve yarı kurak bölgelerde) çiçeklenme döneminde en az 1-2 sulama yapılması, yüksek tohum verimi ve yüksek yağ içeriğine sahip orobanşa dayanıklı hibrit çeşitlerin yaygınlaştırılması gerekmektedir. Ayrıca ayçiçeği üreticilerine tarımsal teşvik ve girdi desteklerinden daha fazla yararlandırılması ve ayçiçeği/buğday fiyat paritesinin ayçiçeği lehine artırılması gerekmektedir.

# EN ÇOK AYÇİÇEK YAĞI ÜRETİYOR VE TÜKETİYORUZ

Ayçiçeği tohumunda %35-50 arasında yağ, %20-40 arasında karbonhidrat, %20-30 arasında protein ve %4-6 arasında kül bulunur. Ayçiçek yağı, tıpkı soya, mısırözü, pamuk ve aspir yağı gibi linoleik asit (ω-6) zenginidir. Linoleik asit toplam yağ asitleri içerisinde yaklaşık %70'lik bir pay almakta, oleik asit ile birlikte %90'a ulaşmaktadır. Geri kalan %15'lik kısım ise palmitik ve stearik asit oluşmaktadır.

ABD'de NuSun adıyla oleik asidi yüksek (%55-70) ayçiçeği yağı üreten çeşitler geliştirilmiştir. Oleik asidi orta ve yüksek düzeyde olan ayçiçek yağlarından üretilen kızartma yağları ve margarinlerin trans yağ asitleri miktarı düşük olduğundan daha sağlıklıdır. Üstelik bu tip yağların bozulması daha zor ve raf ömürleri daha uzundur. Diğer yağ bitkilerinde olduğu gibi, ayçiçeğinde de yağ asitleri çevre ve yetiştirme koşullarından çok etkilenir. Örneğin serin kuzey iklim bölgelerinden sıcak güney iklim bölgelerine doğru gidildikçe yağda linoleik asit oranı düşer, oleik asit oranı ise artar.

Ayçiçek yağı açık renk, güzel aroma ve yüksek doymamışlık gibi üstün özellikleri nedeniyle iyi bir salata yağıdır. Ancak salata yağı olarak tüketilecek ayçiçeği yağlarının şişelemeden önce mutlaka vinterizasyon işleminden geçirilmesi gerekmektedir. Nispeten yüksek olan tutuşma sıcaklığı nedeniyle kızartma yağı olarak da kullanılabilir. Hidrojenlendirerek margarin üretiminde de kullanılır. Tokoferol (vitamin E) ve lesitin gibi antioksidanların üretiminde de ayçiçeği yağından faydalanılır. Yüksek linoleik ve düşük linolenik asit içermesi ve iyot değerinin 125-140 arasında olması yağının hızlı kurumasına neden olur. Hızlı kuruma özelliği nedeniyle kaliteli boya yapımında kullanılır.

# AYÇİÇEĞİ TARIMI NEDEN HIZLA GELİŞİYOR?

Ayçiçeği tarımı dünyada özellikle 20. yüzyılın ortalarından büyük gelişme göstermiştir. Dünyada ayçiçeği tarımının hızlı gelişmesinde etkili olan belli başlı faktörler; tohum verimi ve yağ içeriği yüksek çeşitlerin ıslah edilmiş olması, bodur tip çeşitlerin ıslah edilmiş olması, orabanşa ve hastalıklara dayanıklı çeşitlerin ıslah edilmiş olması ve son çeyrek asır içerisinde ayçiçeğinde önce sitoplazmik erkek kısırlık geninin (CMS) ve sonra restorer genin (Rf/Ms) bulunması ile hibrid çeşitlerin geliştirilmiş olmasıdır. Bugün dünyada yağlık ayçiçeği üretiminde yaygın olarak hibrid çeşitler kullanılmaktadır.

Ayçiçeği çeşit ıslahında en önemli amaç tohum verimi ve yağ oranı yüksek, kısa ve sağlam saplı, erkenci ve orabanşa dayanıklı hibird ($F_1$) çeşitler geliştirmektir. Bu nedenle dişi kendilenmiş hatlarda CMS özelliği ve erkek kendilenmiş hatlarda Restorer faktör (*Rf*) bulunması ekonomik ve pratik bir hibrid tohumluk üretimi için gereklidir. Örneğin ‘HA 89’ ve ‘HA 290’ gibi CMS hatlardan ve ‘RHA 271’, ‘RHA 273’ ve ‘RHA 274’ gibi Restorer hatlardan hibrid ayçiçeği üretiminde yaygın olarak faydalanılmaktadır. Dişi ebeveynde kastrasyon işlemine gerek bırakmayan bir CMS hat ile $F_1$’de fertiliteyi yeniden sağlayan bir Restorer (baba) hat melezlendiğinde yüksek oranda melez azmanlığı (heterosis) gösteren $F_1$ hibridi elde edilebilmektedir CMS özelliği ayçiçeğinin kültür türüne (*H. annus*) yabani bir tür olan *H. petiolaris*’ten (CMS-PET-1) aktarılmıştır.

# TÜRKİYE'DEKİ AYÇİÇEĞİ ÜRETİM MİKTARI (TON)

**2010 yılı**

Türkiye Geneli Ayçiçeği Ekilen Alan
2002-2010
Milyon Dekar
0
2
4
6
5,5
5,4
5,5
5,6
5,8
5,5
5,8
5,8
6,4
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Türkiye Geneli Ayçiçeği Üretimi
2002-2010
Üretim (bin ton)
0
500
1.000
1.500
850
800
900
975
1110
854
992
1057
1320
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Ayçiçeği Üretimi ve Verim
2002-2010
ÜRETİM (bin ton)
800
900
1,000
1,100
1,200
1,300
Verim (kg/dekar)
140
160
180
200
220
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
YIL
ÜRETİM
VERİM

NUTS-1 Düzeyinde Türkiye Ayçiçeği Üretimi
2009-2010
Üretim (bin ton)
0
200
400
600
800
Akdeniz
Batı Anadolu
Batı Karadeniz
Batı Marmara
Doğu Marmara
Ege
Güneydoğu Anadolu
Kuzeydoğu Anadolu
Orta Anadolu
Ortadoğu Anadolu
İstanbul
2009
2010

# TÜRKİYE'DE YAĞ AÇIĞI NASIL KAPATILABİLİR?

**'Sarı Altın' SOYA ile…**

- Soya, ortalama %20 yağ ve %40 protein içeriği ile bugün dünyanın en önemli yağ bitkisidir. Proteini, yağı, unu, lesitini ve küspesi ile çok değerli bir insan ve hayvan yiyeceğidir. Dünyada üretilen her 3 kg yağdan yaklaşık 1 kg'ı soyada elde edilmektedir (palmiye yağından sonra ikinci sırada). Oysa Türkiye'de soya hak ettiği gelişmeyi bir türlü gösterememiş, sadece Çukurova ve Orta Karadeniz bölgelerinde yaygınlaşabilmiştir.
- Dünyada 100 milyon ha'dan daha geniş alanlarda üretilen soya, Türkiye'de sadece 25 bin ha alanda yetiştirilmekte ve 100 bin ton üretim yapılmaktadır. Oysa soya'nın Doğu Karadeniz Bölgesi dışında başta Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri olmak üzere başarıyla üretiminin yapılabileceği geniş tarım alanları mevcuttur. Sıcak ve sulanan alanlarda soya 1 da alandan 350 kg'ın üzerinde verim vermektedir. Üstelik bir baklagil bitkisi olarak köklerindeki Rhizobium bakterileri aracılığı ile toprağa bol miktarda doğal azot kazandırmaktadır.
- Özellikle Akdeniz ikliminde hem ana hem de ikinci ürün olarak yetiştirilebilmektedir. Özellikle buğday ana ürün ve soya ikinci ürün yetiştirilerek bir yılda iki ürüne izin vermektedir. Ancak, ikinci ürün olarak mısır ile büyük bir rekabet yaşamakta, genelde soyayı tanımayan üreticiler ikinci ürün mısır üretimini tercih etmektedir. Bu nedenle soya üretimi yapacak üreticilere prim ödemeleri artırılarak devam edilmeli, üretim maliyetlerini dünya ortalamasına çekecek tedbirler alınmalıdır.

# SOYA ÇEŞİT GRUBLARI

Soya çeşitleri büyüme özelliklerine göre başlıca indeterminat ve determinat olarak iki gruba ayrılır. İndeterminat tip çeşitler daha uzun boylu olan, boğumlarında daha az sayıda bakla oluşturan, daha geniş boğum aralığı olan ve sadece yan tomurcuklarda çiçek oluşturan çeşitlerdir. Determinat tip çeşitler daha kısa boylu ve kalın saplı olan, boğumlarında daha fazla bakla oluşturan, daha dar boğum aralıklarına sahip olan ve yan tomurcuklar yanında tepe tomurcuğunda da çiçek oluşturan çeşitlerdir.

Soya çeşitlerinin, fotoperyodik duyarlılıklarına göre başlıca 13 olgunlaşma grubu (OOO, OO, O ve I'den başlayıp X. olgunlaşma grubuna kadar) vardır. En erkenciler OOO, en geççiler X. olgunlaşma grubunda yer alır. Ancak dünyada en çok 00-VIII arasında olgunlaşma grubuna giren çeşitlerin tarımı yapılır.

Büyüme mevsiminin kısa olduğu Kuzey enlemlerine doğru erkenci (00 ve 0 grubundan 4 ayda olgunlaşan) ve indeterminat, büyüme mevsiminin geniş olduğu Güney enlemlerinde ise geçci (VII ve VIII grubundan 5 ayda olgunlaşan) ve determinat çeşitler yetiştirilir. Bu bakımdan, bir bölgede kültüre alınacak soya çeşitlerinin özellikle fotoperyoda duyarlılıkları ile erkencilik özellikleri iyi bilinmelidir. Türkiye'nin içinde yer aldığı orta kuşakta ticari soya çeşitleri I-V olgunlaşma grubunda yer alır. Türkiye'de ikinci ürün ekimlerinde I-II olgunlaşma grubuna giren çeşitler, ana ürün ekimlerinde ise III-V grubu çeşitler ise daha yüksek verim verir.

Soyanın ekiminden hasadına kadar geçen büyüme ve gelişme devreleri

# DÜNYADA EN ÇOK SOYA YAĞI TÜKETİLİYOR

Soya tohumlarında ortalama %40 protein, %30 karbonhidrat, %20 yağ ve %5 kül bulunur. Yüksek protein içeriği ve kalitesi ile hem insanlar hem de hayvanlar için mükemmel bir besin kaynağıdır. Dünyanın en önemli soya üreticisi olan ABD'de soya tohumundan soya sütü, soya kahvesi, soya kıyması, soya sosu, soya yağı, soya çimi, soya unu, soya maması, soya lesitini gibi 200'den fazla ürün elde edilmektedir.

Soya proteini genel olarak tahıl proteininde az bulunan lisin aminoasidi bakımından zengindir. Ancak diğer baklagil türlerinde olduğu gibi kükürt içeren aminoasitler (sistin, metionin ve triptofan gibi) bakımından fakirdir. . Soya yağı ayrıca lesitin bakımından zengin olup, bu madde kanda iyi (HDL) ve kötü (LDL) kolesterol seviyelerini ayarlamada önemli rol oynamaktadır.

Soya yağında; ortalama olarak %55 linoleik, %25 oleik, %10 palmitik, %5 linolenik ve %5 stearik asit bulunmaktadır. Anlaşılacağı üzere soya yağının karakteristik yağ asidi omega-6 (ω-6) yağ asidi olarak da bilinen linoleik asittir. Ayrıca diğer bitkisel yağlarda fazla bulunmayan ve omega-3 (ω-6) yağ asidi olarak da bilinen linolenik asit soya yağında önemli düzeyde bulunmaktadır. ω-3 ve ω-6 gibi esansiyel yağ asitleri bakımından zengin olması, soya yağının besin değerini artırmaktadır

Türkiye Geneli Soya Ekilen Alan
2002-2010
Bin Dekar
0
100
200
300
255
270
140
86
119
86,7
94,4
105,2
234,7
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Türkiye Geneli Soya Üretimi
2002-2010
Üretim (bin ton)
0
20
40
60
80
75
85
50
29
47,3
30,6
34,4
38,4
86,5
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Soya Üretimi ve Verim
2002-2010
ÜRETİM (bin ton)
20
40
60
80
100
Verim (kg/dekar)
300
320
340
360
380
400
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
YIL
Üretim
Verim (kg/dekar)

NUTS-1 Düzeyinde Türkiye Soya Üretimi
2009-2010
Üretim (bin ton)
0
20
40
60
80
Akdeniz
Batı Anadolu
Batı Karadeniz
Ege
Güneydoğu Anadolu
2009
2010

# TÜRKİYE'DE YAĞ AÇIĞI NASIL KAPATILABİLİR?

**Çağın bitkisi KANOLA ile**

- Dünyada soya ve yerfıstığından sonra en geniş tarım alanları olan yağ bitkisi olan kanola (kolza), Türkiye'de 60 yıla yakındır bilinmesine karşın soya gibi o da hak ettiği gelişmeyi bir türlü gerçekleştirememiştir. Bugün dünyada kanola ekim alanları 32 milyon ha'a yaklaşmıştır. Oysa Türkiye'de büyük teşviklere rağmen kanola 27 bin ha gibi bir alanda yetiştirilmekte ve 90 bin ton üretim yapılmaktadır.
- Tohumlarında %35-45 arasında, oleik asitçe zengin bir yağ bulunan kanola bir çok ülkenin en önemli bitkisel yağ kaynağıdır. Kanola yağı dünyada palmiye ve soya yağlarından sonra en çok üretilen ve tüketilen yağdır. Ayrıca, dünyada biodizel üretiminde en çok kullanılan yağ kanola yağdır. Kanola, kolzanın yeni ticari adıdır. Yağında %2'den az erusik asit (C22:1) ve 1 gram kuru küspesinde 30 µmol'ün altında glukosinolat içeren kolza çeşitlerine (00 tipi) kanola denilmektedir.
- Türkiye'de tahıl ekimi yapılabilen hemen her yerde kanola da başarıyla üretilebilmektedir. Diğer yağ bitkileri yazlık ekilirken, kanolanın biyolojik kışlık çeşitleri serin iklim tahılları gibi kışlık ekilir ve sulamaya ihtiyaç duymadan en geç Temmuz başında hasat edilir. Bu özellikleri nedeniyle kurak ve yarı kurak bölgelerimizin kuru tarım alanlarında (özellikle nadas yerine) en kolay ve bol bitkisel yağ üretebilecek bir üründür.

# KANOLA = KOLZA (Brassica napus)

# KOLZA MI, KANOLA MI?

Kolza ve kanola botanik olarak *Brassica napus* türünde ait aynı tür bitkilerdir. Kanola ismi bilinmeden önce bu bitki “kolza” veya bazen “rapitza” olarak tanınıyordu. Eski kolza çeşitlerinin yağında insan sağlığı için olumsuz özellikler taşıyan ve erusik asit olarak adlandırılan bir tür yağ asidi ile yine küspesinde hayvan beslenmesinde önemli sakıncalar yaratan ve glukosinolat olarak adlandırılan bir tür glikozit maddesi yüksek oranlarda bulunuyordu. Kolza yağı ve küspesinin kalitesini düşüren bu iki maddenin varlığı nedeniyle kolza yağı ve küspesinin kullanımı yasaklandı ve dünyada kolza üretimi büyük sekteye uğradı. Bunun üzerine Kanada’da Manitoba Üniversitesi’nde B. Stefansson ve R. Downey tarafından 1974 yılında düşük erusik asit ve glukosinolat içeren bir kolza çeşidi geliştirildi ve bu çeşit daha sonra “Kanola” (Canadian Oil Low Acid) adıyla tescil ettirildi. 1985 yılında Amerika Gıda ve İlaç İdaresi tarafından kanola yağının güvenilir bulunmasından sonra kanola dünyada palmiye ve soya yağlarından sonra en fazla yemeklik yağ olarak üretilen ve tüketilen ürün konumuna yükseldi. Bugün yağında erusik asit oranı düşük (<%2) ve oleik asit (C18:1) oranı yüksek (>%60), küspesinde glukosinolat miktarı düşük (<30 µmol/g) olan kolza çeşitlerine ticari olarak “kanola” (00 tipi) denilmektedir. Burada erusik asidin mevcudiyeti kolza ve kanola yağının kalitesini ortaya koymaktadır. Erusik asitçe zengin olan kolza yağı daha çok endüstriyel amaçlı olarak, oleik asitçe zengin olan kanola yağı daha çok beslenme amaçlı olarak kullanılmaktadır.

Kolza mı, Kanola mı?

Yağ ve küspe kalitesi iyileştirilmiş kolza çeşitlerine ticari olarak kanola deniyor.

# KANOLA TÜRK TARIMI İÇİN NEDEN ÖNEMLİDİR?

En başta bitkisel yağa ihtiyacımız var; Türkiye'nin yıllık bitkisel yağ tüketimi 1.5 milyon ton civarında olup, yıllara göre değişmekle birlikte her yıl 500 bin ton kadar açık söz konusudur. Ayrıca ham yağ dışında her yıl 2.5 milyon tonun üzerinde yağlı tohum ve küspe ithalatı da yapıyoruz. Üstelik yüksek kapasiteli ve son derece modern yağ fabrikalarımız var, ancak bunlar hammadde yetersizliğinden %50 kapasite ile çalışıyorlar. İşte bu koşullarda, kanola yüksek kalitede ve yüksek verimlilikte yağı ile yağ açığımızı kapatabilecek ve hatta Türkiye'yi bitkisel yağ ihracatçısı yapabilecek potansiyeli olan bir üründür. Ülkemizde kanola gibi kışlık olarak başarıyla yetiştirilebilen yağ bitkisi sayısı oldukça sınırlıdır. Özellikle kışlık tahıllar gibi güzden ekilmesi onu kuru tarım alanları için alternatif bir ürün konumuna getirmektedir. Ülkemizde kanola ekim alanlarının %90'dan fazlası Trakya'da (başta Tekirdağ ili) ve Çukurova'da (başta Adana ili) bulunuyor. Bu bölgelerde kolzadan 300-400 kg/da tohum verimi alınmakta ve kimi yıllar buğday ve ayçiçeğine göre daha yüksek verim ve net kar elde edilmektedir. Kanola tarımı buğday yetiştirme uygulamaları ile çok benzerlik göstermekte, hemen hemen aynı periyot içerisinde (Eylül-Temmuz) ekilip hasat edilmektedir. Rozet yapraklılık döneminde kışa sokulduğunda dona dayanması, doğal yağışlarla yetinerek ek bir sulama ihtiyacı göstermemesi, en geç Temmuz ayı içerisinde hasat olgunluğuna gelmesi, hasadının tahıl biçerdöveri ile kolaylıkla yapılabilmesi ve kuru tarım koşullarında serin iklim tahıllarından daha fazla verim vermesi kanolayı özel kılan nedenlerdir. Üstelik Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından en fazla desteklenen ürünlerin başında geliyor.

## Kanola tarımında karşılaşılan en önemli sorun…

Kanola üretiminde en çok dikkat edilmesi gereken husus; eğer güzden kışlık ekim yapılacaksa mutlaka bitkileri rozetleşme devresi dediğimiz 6-8 yapraklı devrede kışa sokmaktır. Biyolojik kışlık kolza çeşitleri rozetleşme devresinde soğuğa kar altında -15 $^{o}$C'ye kadar dayanabilmektedir. Kanolanın kışa bu devrede girebilmesi için Eylül ayında ekilmesi ve hemen çimlenip çıkış yapması gerekir. Eğer bu ayda ekilmesine karşın yağışlar geciktiği için bitkiler birkaç yapraklı olarak kışa girecek olursa, çok sert geçen kış soğuklarından ve donlardan büyük zarar görürler. İşte birçok üretici bu nedenle kimi yıllar büyük verim kaybı yaşamakta, hatta bazen soğuktan zarar görmüş kanola tarlasını sürerek yazlık başka ürünlere yönelmektedir. Özellikle bu sorun, güz yağışlarının düzensiz olduğu ve geç düştüğü kurak ve yarı kurak bölgelerimizde yaşanmakta, Trakya, Marmara, Ege, Akdeniz ve Karadeniz gibi güz aylarında düzenli yağış düşen bölgelerimiz için bir sorun oluşturmamaktadır. İç ve geçit bölgelerimizde kuraklık nedeniyle güzden kuruya ekim yapılmış ise doğal yağışları beklemeden yağmurlama sulama ile çıkış suyu verilerek kış soğukları bastırmadan bitkilerin 6-8 yapraklı olarak kışa sokulması en garantili yoldur. Bir diğer seçenek de, soğuktan ve dondan büyük zarar görmüş kanola tarlası sürülerek yerine erken ilkbaharda (en geç Mart ayında) biyolojik yazlık kanola çeşitleri ekilebilir.

Kanaola, sert ve soğuk kış mevsimini 6-8 yapraklı olduğu rozetleşme devresinde geçirmelidir.

# KANOLA YAĞI NE KADAR SAĞLIKLI?

Bugün dünyada kültürü yapılan kanola çeşitlerinin yağında erusik asit ya hiç yoktur ya da iz düzeyde bulunmaktadır. Bu nedenle insanlar kanola yağını güvenle tüketebilirler. Üstelik kanola yağında erusik asit yerini tamamen 18 karbonlu ve 1 çift bağ içeren tekli doymamış bir yağ asidi olan oleik aside bırakmıştır. Oleik asit, omega-9 yağ asidi olarak bilinir ve en kaliteli yağ olarak kabul ettiğimiz zeytinyağının temel yağ asidir. Bir bakıma kanola yağı ile zeytinyağı büyük benzerlik gösterir; her ikisinin de doymamışlık derecesi %85'ten fazladır. Hatta kanola yağında zeytinyağında bulunmayan ve omega-3 yağ asidi olarak bilinen linolenik asitten de bir miktar içerir ki, bu da kanola yağının doymamışlık derecesini daha da artırır. Kanola yağında kalp-damar sağlığı ve kolesterol için tüketilmesi tavsiye edilmeyen doymuş yağ asitlerinin oranı en fazla %8 kadardır ki, bu da kanola yağının oldukça sağlıklı bir yağ olduğunu göstermektedir. Bugün dünyada her yıl 22.5 milyon ton kadar kanola yağı üretilmektedir ki kanola yağı palmiye ve soya yağından sonra en fazla üretilen ve tüketilen bitkisel yağdır. Özellikle Kanada, ABD, Çin, Hindistan ve Avrupa ülkelerinde kolza yağı çok tüketilmektedir. Ayrıca dünyada üretilen biyodizelin %85'i kanola yağından elde edilmektedir.

Türkiye Geneli Kanola Ekilen Alan
2002-2010
Bin Dekar
400
300
200
100
0
5,5
28
17
7
53,8
106
281
327
312,4
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Türkiye Geneli Kanola Üretimi
2002-2010
Üretim (bin ton)
150
100
50
0
1,5
6,5
4,5
12
12,6
28,7
83,9
113,8
106,4
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Kanola Üretimi ve Verim
2002-2010
ÜRETİM (bin ton)
150
100
50
0
Verim (kg/dekar)
340
320
300
280
260
240
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
YIL
Üretim
Verim (kg/dekar)

NUTS-1 Düzeyinde Türkiye Kanola Üretimi
2009-2010
Üretim (bin ton)
100
80
60
40
20
0
Akdeniz
Batı Anadolu
Batı Karadeniz
Batı Marmara
Doğu Marmara
Ege
Güneydoğu Anadolu
Kuzeydoğu Anadolu
Orta Anadolu
Ortadoğu Anadolu
İstanbul
2009
2010

# TÜRKİYE'DE YAĞ AÇIĞI NASIL KAPATILABİLİR?

**Çerezin kralı YERFISTIĞI ile**

- Dünyada yağ bitkileri arasında soyadan sonra en fazla ekiliş alanı olan yerfıstığı çok önemli bir bitkisel yağ kaynağıdır. %45-55 yağ içeren yerfıstığı tohumları Türkiye'de çerez (kavrulmuş-tuzlanmış fıstık) olarak tüketilmekte, bitkisel yağ kaynağı olarak kullanılmamaktadır. Oysa dünyada bitkisel yağ üretiminde palm, soya, kolza ve ayçiçeği yağlarından sonra en fazla üretilen ve tüketilen yağdır.
- Türkiye'de yıllık 25 bin ha ekim alanında 90 bin ton üretimi gerçekleştirilen yerfıstığı Akdeniz, Ege, Güney Marmara ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin sıcak, sulanan ve hafif yapılı topraklarında yetiştirilmektedir. Yerfıstığının Türkiye'de sadece iri taneli Virginia tipi çeşitler ekilmektedir. Virginia tipi çeşitler iri taneleri ile daha çok çerezlik tüketime uygundurlar. Oysa dünyada olduğu gibi Spanish ve Runner tipi ufak taneli ve yağlık çeşitlerin tarımına da önem verilmesi gerekmektedir.
- Türkiye'de yerfıstığının yağ sanayinin oluşturulabilmesi için yerfıstığı ekim alanlarının mutlaka genişletilerek, üretiminin artırılması gerekmektedir. Halen yetiştirilmekte olan Virginia tipi çeşitlerin özel iklim ve toprak isteği nedeniyle ekim alanları sınırlıdır. Yerfıstığı üretim alanlarını genişletmek için büyüme mevsimi kısa olan ve ağır yapılı topraklarda da yetişebilen tiplerin (Spanish gibi) tarımına geçilmesi gerekmektedir. Ayrıca, ekim alanlarının genişleyebilmesi için yerfıstığı tarımında işgücünü ve maliyeti artıran hasat ve harman işlemlerinde mutlaka makinezisyona gidilmelidir.

# YERFISTIĞI (Arachis hpogaea)

## YERFISTIĞININ ÇEŞİT VE PAZAR TİPLERİ

Dünyada yerfıstığı çeşitlerinin iki alt tür altında toplanmış dört pazar tipi vardır: **Virginia**, **Runner**, **Spanish** ve **Valencia**. ABD'de üretilen yerfıstığının %75'i Runner, %20'si Virginia, %4'ü Spanish ve %1'i Valencia tipindendir. Oysa Türkiye'de yetiştirilen yerfıstığı çeşitlerinin tamamı Virginia tipindendir. İri kapsül ve tohum üreten Virginia tipi çeşitler daha çok kavrulmuş ve tuzlanmış fıstık üretiminde, daha ufak kapsül ve tohum üreten Runner ve Spanih tipi çeşitler ise bitkisel yağ ve fıstık ezmesi üretiminde, Valencia tipi çeşitler ise daha çok haşlanmış fıstık üretiminde değerlendirilir. En iri kapsül ve tohum Virginia tipi, en küçük kapsül ve tohum ise Spanish tipi çeşitlerde olur. Kapsülde tohum sayısı Virginia ve Runner tipi çeşitlerde 2-3, Spanish tipi çeşitlerde 2 ve Valencia tipi çeşitlerde 3-4 arasındadır. Spanish ve Valencia tipinden olan çeşitler erkenci, Virginia ve Runner tipinden olan çeşitler geççidir. Virginia ve Runner grubuna giren çeşitler 130-150 günde, Spanish ve Valencia grubuna giren çeşitler 110-130 günde olgunlaşırlar. Runner tipi çeşitler genellikle yatık, Virginia tipi çeşitler genellikle yatık/yarı yatık, Spanish tipi çeşitler genellikle yarı dik/dik, Valencia tipi çeşitler ise genellikle dik büyür. Ülkemizde Virginia tipi çeşitler çerezlik, Spanish tipi çeşitler yağlık olarak tanınır. Genel olarak Virginia tipi çeşitlerin yağ oranı %45-50 arasında, Spanish tipi çeşitlerin yağ oranı ise %50-55 arasındadır. Virginia ve Runner tipi çeşitler oleik asit bakımından, Spanish ve Valencia tipi çeşitler ise linoleik asit bakımından daha zengindir. Virginia tipi çeşitlerin protein oranı biraz daha yüksektir. Spanish tipi çeşitlerin bitki başına kapsül sayısı daha fazla olmakla birlikte, Virginia tipi çeşitlerin kapsül verimi daha yüksektir.

Virginia

Runner

Spanish

# YERFISTIĞI MEYVELERİ NEDEN TOPRAK ALTINDADIR?

Bir yerfıstığı bitkisi yüzlerce çiçek oluşturur. Her bir çiçeğinin döllenmesinden 10-12 gün sonra yumurtalığın altındaki meristem dokusu hızla çoğalmaya başlar ve zamanla yumurtalığı çevreleyen doku ile birleşerek bir uzantı meydana getirir. Bu uzantıya “ginefor” adı verilir. Gineforun gövdeye benzeyen bir anatomisi, köke benzeyen bir fonksiyonu vardır. Geotropik olarak toprağa yönelen gineforlar 8-15 cm uzayarak toprak yüzeyine ulaşır ve uç kısmındaki kallus denilen sert doku yardımıyla 3-15 cm kadar derine iner. Toprağa giren gineforların uç kısımları 6-7 gün içinde şişerek kapsüle (meyveye) dönüşür. Çiçeklenmeden yaklaşık 60 gün sonra da kapsüller olgunlaşmaya başlar. Böylece yerfıstığı çiçekleri gövde üzerinde, meyveler ise toprak altında meydana gelir. Meyveyi toprak altına taşıyan organ anlaşılacağı üzere ginefordur. Eğer ginefor toprağa ulaşamaz ise kurur ve meyve oluşturmaz. Bu nedenle yerfıstığı yetiştiriciliğinde boğaz doldurma işlemi önemli bir uygulamadır.

# TÜRKİYE'DE YAĞ AÇIĞI NASIL KAPATILABİLİR?

**Tahin ve simit denince akla gelen SUSAM ile**

- Tohumlarında yüksek miktarlarda (%45-60) arasında ve üstelik çok kaliteli (oleik ve linoleik asit oranları %35-45'erle birbirine çok yakındır) bir yağ bulunan susam, Türkiye'de maalesef yerfıstığı gibi yağ üretiminde değil, tahin-helva, simit, börek-çörek ve şekerleme sanayinde kullanılmaktadır.
- Oysa Çin, Hindistan, Japonya, Kore, Sri Lanka, Sudan ve Etiyopya gibi ülkelerde susam yağı çok fazla üretilir ve tüketilir.
- Dünyada üretilen en önemli 10 yağ bitkisinden birisi olan susamın dünyada 6.5 milyon ha alanda, Türkiye'de ise 27 bin ha alandan 18 bin ton üretimi yapılmaktadır.
- Kültürü yapılan susam çeşitlerinin çoğunluğu olgunlaşma ile birlikte kapsüllerini çatlatmakta ve hasattan önce tohum dökülmesinden ileri gelen önemli verim kayıpları ortaya çıkmaktadır. Diğer yağ bitkileri ile karşılaştırıldığında tohum verimi oldukça düşüktür (ortalama 70 kg/da)
- Bu nedenle susam hasadı ve harmanı tamamen el emeğine dayalı olarak yapılmakta ve böylece dünyada susam tarımı sadece işgücünün ucuz olduğu ülkelerle sınırlı kalmaktadır.
- Makineli hasada izin veren kapsüllerini çatlatmayan (kapalı kapsüllü) susam çeşitlerinin geliştirilmesine ihtiyaç vardır.
- Yüksek verim potansiyeli olan susam çeşitlerinde ileri yetiştirme tekniği uygulamaları ile tohum verimi rahatlıkla 200 kg/da'a çıkabilmektedir.
- Üstelik Akdeniz ikliminin hakim olduğu bölgeler için iyi bir ikinci ürün bitkisidir.

# SUSAM (Sesamum indicum)

# TÜRKİYE SUSAMLARI VE KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

Susam (Sesamum indicum) kapsülde karpel sayısına göre iki karpelliler (ssp. bicarpellatum.) ve dört karpelliler (ssp. quadricarpellatum) olarak iki alt türe ayrılır. Susamın kültür çeşitleri, temel bazı morfo-genetik karakterler dikkate alarak beş farklı şekilde sınıflandırılır:

•Kapsülde karpel sayısına göre: 2-karpelli (**bicarpellate**) ve 4-karpelli (**quadricarpellate**)
•Yaprak koltuğunda kapül sayısına göre: 1-kapsüllü (**monocapsule**) ve 3-kapsüllü (**tricapsules**)
•Dallanma durumuna göre: Dallanan (**branching**) ve Dallanmayan (**nonbranching**)
•Büyüme tipine göre: Sınırsız (**indeterminat**), Yarı sınırlı (**semi-determinat**) ve Sınırlı (**determinat**)
•Kapsül açıklığına göre: Açık kapsüllü (**dehiscent**), Yarı açık kapsüllü (**semi-indehiscent**) ve Kapalı kapsüllü (**indehiscent**)

Türk susamları kapsülde karpel sayısı bakımından %99.5'i 2-karpelli ve %0.5'i 4-karpelli, yaprak koltuğunda kapsül sayısı bakımından %95'i 1-kapsüllü ve %5'i 3-kapsüllü, tohum kabuğu rengi bakımından %50'si kahverengi, %30'u sarı, %13'ü beyaz, %7'si koyukahve ve %1'i siyahtır. Türk susamlarının tamamı indeterminat, açık kapsüllü ve dallanır özelliktedir.

1-Kapsüllü

3-Kapsüllü

2-karpelli

4-karpelli

## Açıl susam açıl…

Ali Baba ve Kırk Haramiler adlı eserde, Ali Baba'nın haramilere ait mağaranın taş kapsını açmak için kullandığı "Açıl susam açıl" parolası gerçekte susam kapsüllerinin uçtan çatlamasından esinlenmiştir. Susamda çiçeklenme alt boğumlardan üst boğumlara doğru devam eder. Böylece ilk oluşan alt boğum kapsülleri en erken, sonra oluşan üst boğum kapsülleri ise en geç olgunlaşır. Bu nedenle üst buğum kapsüllerinin henüz daha çok taze olduğu bir dönemde, alt boğum kapsülleri olgunlaşarak tohumlarını dökmeye başlar. Eğer üst kapsüllerin olgunlaşması beklenirse, taneleri daha iri olan ve yağ içeriği daha yüksek olan alt kapsüllerin çatlamasından doğacak, eğer alt kapsüller olgunlaşır olgunlaşmaz hasat edilirse, bu durumda henüz tam olgunlaşmamış üst kapsüllerden doğacak yüksek verim kayıpları ortaya çıkar.

Bugün dünyada kültürü yapılan susam çeşitlerinin neredeyse tamamına yakını olgunlaşma ile birlikte kapsüllerini çatlatmakta ve hasattan önce tohum dökülmesinden ileri gelen önemli verim kayıpları ortaya çıkmaktadır. Tohum dökümünün engellemek için bitkiler daha tam olgunlaşmadan hasat edilmekte, köklü olarak sökülen bitkiler önce çatı şekline (gümül) getirilip kurutulmakta ve daha sonra çırpılarak tohumları alınmaktadır. Susam hasadı ve harmanı tamamen el emeğine dayalı olarak yapıldığından dünyada susam tarımı iş gücünün ucuz olduğu ülkelerle sınırlı kalmaktadır. Bu nedenle makineli tarıma uygun susam çeşitlerinin geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

Susam çiçeği

Kapsül çatlatma

Söküm

Kurutma (gümül)

Harman (çırpma)

# TÜRKİYE'DE YAĞ AÇIĞI NASIL KAPATILABİLİR?

**Omega-6 yağ asidi zengini ASPİR ile**

- Aspir tohumlarında %25-40 arasında, özellikle yüksek linoleik asit (Omega-6) içeriği ile çok kaliteli bir yağ bulunmaktadır. Üstelik kuru çiçekleri yalancı safran olarak baharat, herbal çay ve boya üretiminde kullanılmaktadır.
- Türkiye'de aspir tarımı geleneksel olarak sürdürülmekte, son istatistikler Türkiye'de sadece 13 bin ha alanda 18 bin ton ton kadar üretim yapıldığını göstermektedir.
- Son yıllarda aspir yağının aynen kanola yağı gibi yüksek kalitede biyodizel üretimine uygun olduğu anlaşıldıktan sonra, aspir üretimi artmaya başlamıştır.
- Aspir bitkisinin, kurağa ve sıcağa olan dayanıklılığı diğer yağ bitkilerine göre daha yüksektir. Bu nedenle, özellikle küresel ısınmanın yol açtığı kuraklık ve bu koşullara uygun alternatif ürün arayışları doğrultusunda aspir tarımı yeniden büyük önem kazanmıştır.
- Aspirin ayrıca toprak tuzluluğuna olan yüksek toleransı, onu tuzluluk sorunu yaşayan tarım alanları için de ideal kılmaktadır.
- Özellikle diğer yağ bitkilerinin yetişemeyeceği kadar kurak olan Orta, Güneydoğu ve Geçit bölgeleri gibi kuru tarımın yoğun yapıldığı bölgelerimizde aspir özellikle tahıllarla münavebeli olarak yetiştirilerek (nadas yerine) önemli bir yağ kaynağı olabilir.
- Ancak ayçiçeği ile karşılaştırıldığında, aspir tohumlarının yağ oranı daha düşük (%25-30) ve kabuk oranı daha fazla (%45-50)'dır. Bu nedenle yağ oranı yüksek, kabuk oranı düşük, adaptasyonu geniş, soğuğa dayanıklı ve tohum verimi yüksek yeni aspir çeşitlerinin geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

# ASPİR (Carthamus tinctorius)

# ASPİR YAĞI VE ÇİÇEKLERİ

Aspir tohumlarında %25-40 arasında yağ bulunmakta ve bu yağın %90'ı doymamış yağ asitlerinden (oleik ve linoleik asit) oluşmaktadır. Ortalama %78 linoleik asit (omega-6) içeren yağı ve tokoferol (vitamin-E) bakımından oldukça zengin olan aspir yağı özellikle damar sertliği tedavisinde ve yüksek kan kolesterolünün düşürülmesinde kullanılabilecek diyet bitkisel yağlardan birisidir. Toplam tokoferol miktarı tohumda 400 mg/kg'a kadar çıkabilmektedir. Aspir yağı margarin, mayonez ve salata yağı üretimi yanında, çabuk kuruma özelliği nedeniyle buruşmaya ve yüksek neme dayanıklı boyaların üretiminde de kullanılır. Son yıllarda yüksek oleik asit içeren çeşitleri (Montola gibi) geliştirilmiş ve endüstriyel kullanım alanı daha da genişlemiştir. Örneğin biyodizel üretiminde kanola gibi adından sıkça bahsettiren ürünlerden birisidir.

Aspirin çiçeklerinden elde edilen *cartharmin* doğal boya kaynağı olarak büyük önem taşır. Bu nedenle "yalancı safran" olarak kullanılır. Aspir çiçekleri İran, Afganistan, Pakistan ve Hindistan gibi Asya ülkelerinde çok eski zamanlardan beri özellikle kilim boyamacılığında kullanılmış, zamanla geleneksel olarak *kusumbha* olarak tanınan yağı elde edilmiştir. Hindistan'da halen aspir tohumları saf olarak veya yerfıstığı ve susam tohumları ile birlikte işlenerek "sweet oil" adı verilen yemeklik yağ üretiminde kullanılmaktadır. Ayrıca çiçekleri başta pirinç olmak üzere pek çok yiyeceğe "yalancı safran" adıyla renklendirici olarak katılmaktadır. Aspir çiçeklerinin antioksidan etkisi de çok güçlü olup, herbal çay olarak içilmesi önerilmektedir.

Dikenli aspir çeşitleri:

-Soğuğa ve kurağa daha dayanıklıdır.

-Yağ oranı daha fazladır.

-Kuru çiçek üretimine (elle) uygun değildir.

Dikensiz aspir çeşitleri:

-Soğuğa ve kurağa daha az dayanıklıdır.

-Yağ oranı daha düşüktür.

-Kuru çiçek üretimine daha uygundur.

## YAĞ VE YAĞ ASİTLERİ

Yağ; gliserol ile yağ asitlerinin esterleşmesi sonucu meydana gelen bir **trigliserit** esteridir. **Yağ asidi,** karboksil grubu (-COOH) ile sonlanan düz bir hidrokarbon zinciridir. Bu zincirde yer alan karbon sayısı ve çift bağ sayısı, yağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirler. Karbon atomları arasında çift bağ bulundurmayan, ya da karbon iskeleti tekli bağlardan kurulu olan yağ asitlerine '**doymuş yağ asitleri**', doymuş yağ asitlerince zengin olan yağlara da '**doymuş yağlar**' denir. **Laurik asit** (C12:0), **miristik asit** (C14:0), **palmitik asit** (C16:0), **stearik asit** (C18:0), **arasidik asit** (C20:0) ve **behenik asit** (C22:0) bitkisel yağlarda bulunan önemli doymuş yağ asitleridir. Özellikle palmitik ve stearik asit, bitkisel yağlarda bulunan en önemli iki doymuş yağ asididir. Karbon atomları arasında bir çift bağ içeren yağ asitlerine '**tekli doymamış**', birden fazla çift bağ içeren yağ asitlerine de '**çok doymamış yağ asitleri**' denir. Doymamış yağ asitlerince zengin olan yağlara da '**doymamış yağlar**' denir. **Oleik asit** (C18:1), **linoleik asit** (C18:2) ve **linolenik asit** (C18:3) bitkisel yağlarda bulunan en önemli doymamış yağ asitleridir. Omega yağ asitlerince zengin olan doymamış yağlar, yüksek kan kolesterolünün düşürür ve damar sertliğini önler. Doymamış yağlar, doymuş yağların tersine, kan serumunda kötü kolesterol (**LDL**) miktarını düşürürken, iyi kolestorol (**HDL**) miktarını yükseltirler. Bitkisel yağlar gerçekte hiç bir zaman kolestorol içermez. Bu nedenle bitkisel yağlar için reklâm amacıyla "**kolestorol içermez**" denilmesi anlamsızdır. Yağı oluşturan **yağ asitlerinin doymamışlık derecesi arttıkça erime noktası düşer**. Bitkisel yağlar, hayvansal yağlardan farklı olarak, yüksek oranda oleik, linoleik ve linolenik gibi doymamış (omega) yağ asitlerinden meydana geldiği için erime noktaları oldukça düşüktür ve oda sıcaklığında sıvı formundadır. Bu nedenle son derece besleyici ve sağlıklıdırlar. Ancak doymamış omega yağ asitlerinin insan beslenmesindeki belirtilen önemlerine karşın, hava ile temas ettiklerinde yapılarındaki çift bağlar kolaylıkla okside olurlar (**oksidasyon**) ve bozulurlar (**polimerasyon**).

## YAĞ VE YAĞ ASİTLERİ SENTEZİ

Yağ asitleri çoğunlukla yaprak hücrelerindeki kloroplastlarda sentezlenir. Önce plastidlerde Acetyl-CoA havuzu oluşturulur ve elongaz enzimleriyle karbon atomları eklenerek (**elongasyon**) uzun zincirli doymuş yağ asitleri, desaturaz enzimleriyle karbon atomları arasına çift bağlar sokularak (**desaturasyon**) doymamış yağ asitleri sentezlenir. **Palmitik asit** (C16:0), daha uzun zincirli doymuş ve doymamış yağ asitlerinin sentezinde hammadde olarak kullanılır. Palmiteoyl-ACP'ye malonyl-CoA tarafından 2 C frakmenti eklenerek 18 karbonlu **stearik asit** (C18:0) üretiminden sorumlu olan stearoyl-ACP üretilir. Stearoyl-ACP, stearoyl-ACP desaturaz enzimi aracılığı ile **oleik asit** (C18:1) sentezinden sorumlu oleoyl-ACP'ye dönüştürülür. Oleoyl-ACP desaturaz enzimi ile oleik asit hidrokarbon zincirine bir çift bağ daha sokularak **linoleik asit** (C18:2) sentezinden sorumlu linoeoyl-ACP üretilir. Linoleoyl-ACP desaturaz ($\Delta^6$-desaturaz) enzimi ile linoleik aside bir çift bağ daha sokularak **linolenik asit** (C18:3) sentezlenir . **Çiçeklenmeden sonra tohum gelişim dönemlerinde yaşanan yüksek sıcaklıklar yağda oleik asit sentezini, düşük sıcaklıklar ise yağda linoleik asit sentezini teşvik eder.** Çünkü sıcaklık artışları oleayl-ACP desaturaz ve linoleayl-ACP desaturaz gibi sırasıyla oleik asitten linoleik ve linoleik asitten linolenik asidin sentezlenmesini katalize eden enzimlerin aktivitelerini yavaşlatır.

| |
|---|
| C16:0 palmitik asit |
| C18:0 stearik asit |
| C18:1 oleik asit |
| C18:2 linoleik asit |
| C18:3 linolenik asit |
| C20:1 eikosenoik asit |
| C 22:1 erusik asit |

# ÖNEMLİ BAZI YAĞ BİTKİLERİNİN YAĞ ORANLARI VE YAĞ ASİTLERİ KOMPOZİSYONLARI (%)

| Yağlar | Yağ oranı % | Palmitik (C16:0) | Stearik (C18:0) | Oleik (C18:1) | Linoleik (C18:2) | Linolenik (C18:3) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Aspir** | 25-40 | 7 | 3 | 13 | 77 | - |
| **Ayçiçeği** | 40-50 | 6 | 4 | 20 | 70 | - |
| **Kolza** | 35-45 | 4 | 2 | 65 | 20 | 9 |
| **Keten** | 30-45 | 6 | 4 | 14 | 12 | 64 |
| **Mısır** | 3-6 | 9 | 6 | 25 | 60 | - |
| **Palmiye** | 45-50 | 45 | 5 | 40 | 10 | - |
| **Pamuk** | 16-20 | 32 | 3 | 15 | 50 | - |
| **Soya** | 18-24 | 10 | 5 | 25 | 55 | 5 |
| **Susam** | 45-60 | 10 | 5 | 45 | 40 | - |
| **Yerfıstığı** | 45-55 | 8 | 4 | 56 | 32 | - |
| **Zeytin** | 25-30 | 8 | 2 | 75 | 15 | - |

Yağlı tohumların en önemli kalite kriterleri tohumun yağ içeriği ve yağın yağ asitleri kompozisyonudur. Örneğin Türkiye'de en fazla üretilen yağ bitkisi olan ayçiçeğinin tohumları %40-50 arasında yağ içerir. Ayçiçeği yağında ortalama olarak %70 linoleik, %20 oleik, %6 palmitik ve %4 stearik asit bulunur. Zeytin, kolza, yerfıstığı, susam ve fındık yağları oleik asit (**omega-9**) bakımından, aspir, ayçiçeği, mısır, soya ve pamuk yağları linoleik asit (**omega-6**) bakımından, keten yağı ise linoleik asit (**omega-3**) bakımından zengindir. Hindistan cevizi ve kakao yağlarında laurik asit, palmiye ve pamuk yağlarında ise palmitik asit yüksek oranlarda bulunur.

# BİTKİSEL YAĞ ÜRETİM PROSESLERİ

Yağlı tohumlar; **temizleme**, **kurutma**, **tavlama**, **kabuk ayırma**, **öğütme** ve **kavurma** gibi bir takım ön işlemlerden geçirildikten sonra **presyon** (kesikli ve sürekli presleme) ve **solvent ekstraksiyon** (kesikli, sürekli, perkolasyon ve immersiyon tipi ekstraktörler) yöntemleri ile yağı çıkartılır. Solvent+yağ karışımından (**misella**) solvent uzaklaştırılır ve geride saf ham yağ kalır. Yağlı tohumların yağı çıkartıldıktan sonra geriye kalan ürüne **küspe** denir. Küspe, yüksek protein içeriği ile (%35-50) son derece önemli bir havyan yemidir.

Ham yağlar çoğunlukla rafine edildikten sonra tüketime sunulurlar. Çünkü ham yağların renk koku, bulanıklık, oksitlenme ve asitlik gibi bir takım olumsuz özellikleri doğrudan tüketime uygun değildir. Bitkisel yağların rafinasyonu oldukça teknik ve karmaşık bir konudur. Ham yağ sırasıyla **degumming** (santrifüjde hidrofilik fosfatidlerin uzaklaştırılması), **nötralizasyon** (sulandırılmış sodyum hidroksitle serbest yağ asitlerinin uzaklaştırılması), **yıkama** (sodyum hidroksit ve sabunsu maddelerin yıkanması), **ağartma** (aktif killerle yağdan karotenoit ve ksantofiller gibi renk maddelerinin uzaklaştırılması), **deodorizasyon** (düşük basınç altında 270 $^{o}$C gibi yüksek ısı uygulayarak yağdan istenmeyen kokuların uzaklaştırılması), **vinterizasyon** (O $^{o}$C'de 5.5 saat tutarak bulanıklık veren maddelerin uzaklaştırılması), **filtrasyon** ve **stabilitite** (%0.02 BHT ekleyerek oksidasyona karşı koruma) işlemlerinden geçirilerek rafineri edilir. Vinterize edilmiş yağlar daha çok salata yağı, vinterize edilmemiş yağlar daha çok **kızartma yağı** olarak ayrılır. Eğer bir sıvı yağ 5.5 saat buzlu su içinde bekletildiğinde katılaşmıyor ise o yağ iyi bir **salata yağı**dır.

Sıvı yağlar, katı yağlara göre oksitlenmeye karşı daha dayanıksızdır. Sıvı yağları dayanıklı hale getirmek için **hidrojenlendirme** işlemi yapılır. Bu işlem, yağın yapısındaki çift bağ taşıyan C atomlarına Nikel ve Gümüş gibi katalizatörler eşliğinde hidrojen yerleştirmekten ibarettir. Hidrojenasyon ile doymamış yağ asitleri doymuş hale gelir ve böylece sıvı yağ katılaşır. Böylece hidrojenlendirilmiş yağa, süt ve bazı tat, koku ve vitaminler katılarak **margarin** üretilir.

# HAM YAĞ ÜRETİMİ

Yağlı tohum, meyve, çekirdek

↓

Hidrolik veya mekanik press (sıkma)

↓

Organik solvent ekstraksiyonu

- Ham yağ → Rafinasyon → Yemeklik yağ
- Küspe → Hayvan yemi

# BİYODİZEL ÜRETİMİ

Bitkisel yağların en önemli kullanım alanlarından birisi de biyodizel üretimidir. Biyodizel üretiminde kolza (kanola), ayçiçek, soya, aspir gibi yağlı tohum bitkilerinden elde edilen yağlardan, hayvansal yağlardan ve evsel atık kızartma yağlarından faydalanılır. Dünyada biyodizel üretiminde en fazla (%85 oranında) kolza yağı kullanılır. Biyodizel, yaygın olarak transesterifikasyon yöntemi ile üretilir. **Transesterifikasyon**; yağ asitlerinin bazik bir katalizör (sodyum veya potasyum hidroksit) eşliğinde alkol (metanol, etanol vb.) ile esterleşme reaksiyonudur. Biyodizel üretiminde kullanılan en önemli üç hammadde ve karışım oranları şöyledir: **ham yağ** (%87), **metil alkol** (%12) ve **sodyum hidroksit** (%1). Son ürün olarak %85 oranında **biyodizel** ve yan ürün olarak %15 oranında **gliserol** (>%80 saflıkta) elde edilmektedir. Ham yağ tankında bulunan yağ ile sodyum metoksit tankında bulunan reaksiyon karışımı (1 birim sodyum hidroksit + 12 birim metil alkol) transesterifikasyon tankına (reaktör) pompalanır. Alkol kaybını önlemek amacıyla sistem tamamen atmosfere kapatılır. Reaksiyon karışımı, reaksiyonu hızlandırmak amacıyla belli bir sıcaklıkta (genellikle 65 $^{o}$C'de) ve belirli bir sürede (genellikle 6 saat) tutulur. Bu süre zarfında reaktör içine yerleştirilmiş bir mil yardımıyla tank sürekli karıştırılır. Transesterifikasyon işlemi tamamlandıktan sonra reaktörün altında gliserol ürünü ve üstünde esterleşmiş yağ asitleri ürünü (**metil esterler**) toplanır. Metil esterler, santrifüj edildikten sonra nötralizasyon ve yıkama tankına oradan da kalıntı katalizör ve sabunları uzaklaştırmak amacıyla dryer'a yönlendirilir ve böylece **saf biyodizel** üretilmiş olur. Gliserol ise önce asitlik ve ayrıştırma ünitesinden, oradan da flash evaporatörden geçirildikten sonra **ham gliserol** (%80-88 saflıkta) olarak elde edilir. Flash evaporatörde ürünlerdeki reaksiyona girmeyen fazla metanol ayrıştırılır ve ayrıştırılan metanoller rektifikasyon işlemiyle sudan arındırılarak yeniden kazanılır. Ayrıca her bir ürün nötralize edilmek üzere asitle muamele edilir. Biyodizel'in uluslararası standartlara uygunluğu açısından sırası ile 30 ve 5 mikronluk filtrelerden geçirilerek tüketime sunulur. Piyasada biyodizel, dizel yakıtı ile belirli oarnlarda (B-5, B-20, B-50) karıştırılarak satılır. Örneğin **B-20 tip** yakıtın %20'si biyodizel ve %80'i petrol dizelidir.

# KANOLA YAĞINDAN BİYODİZEL ÜRETİMİ

# YAĞ BİTKİLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ

Yağ bitkileri arasında soğuğa dayanıklı olan, vernelizasyon (üşüme) ihtiyacı olan ve uzun gün bitkisi olan kolza (kanola) **güzlük** olarak Eylül-Ekim aylarında, soğuğa hassas olan, vernelizasyon ihtiyacı olmayan ve genellikle kısa veya nötr gün bitkileri olan ayçiçeği, aspir, susam, yerfıstığı ve soya **yazlık** olarak Mart-Mayıs aylarında, kısa süren (3-5 ay) yetişme periyotları nedeniyle ana üründen sonra ekilen soya, yerfıstığı ve susam II. ürün olarak Haziran-Temmuz aylarında ekilirler. Ancak kolza, yağ şalgamı, yağ keteni ve aspir gibi yağ bitkilerinin hem **biyolojik kışlık** hem de **biyolojik yazlık** çeşitleri vardır. Ekim derinliği ile tohum iriliği arasında yakın bir ilişki vardır; hintyağı, yerfıstığı, soya, ayçiçeği gibi iri taneli tohumlar 3-6 cm derine, kolza, susam, keten gibi ufak taneli tohumlar 2-3 cm derine ekilirler . Yağ bitkileri çoğunlukla çapalanan ve sulanan bitkiler olduğundan sıraya ekilirler. Sulama, gübreleme ve ilaçlama gibi uygulamalar için sıra arası mesafe tarım alet ve makinelerinin rahat ve etkin bir şekilde çalışmasını sağlayacak şekilde ayarlanır. Örneğin bitkilerin çiğnenerek zarar görmemesi için sıra arası mesafe traktör arka lastik genişliğinden daha geniş tutulur. Bu nedenle ayçiçeği, soya, yerfıstığı, susam gibi bitkiler ise 60-70 cm sıra arası ve 10-30 cm sıra üzeri verilerek ekilirler. Oysa kolza, aspir ve yağlık keten gibi yağ bitkileri, daha dar mesafeler (20-45x10 cm) verilerek ekildiklerinde daha yüksek tohum verimi verirler.

Yağ bitkileri doğal (organik) ve yapay (inorganik) gübrelere iyi tepki veren ürünlerdir. Gereğinden fazla azot, yetiştirilen üründe tohumun yağ içeriğini azaltırken, protein oranını artırır. Fosfor ve potasyum, yağ bitkilerinin çevre şartlarına karşı dayanıklılığını ve yağlı tohumların kalitesini artırır. Soya ve yerfıstığı birer baklagil olduğundan tohumları Rhizobium bakterisi ile aşılandıktan sonra ekilir. En fazla yetiştirilen ayçiçeğinde saf madde üzerinden dekar başına 6-15 kg N, 6-10 kg $P_2O_5$ ve 4-8 kg $K_20$ verilir. Azotlu gübreler ekimden hemen önce veya ekim sırasında alt gübre olarak ve çiçeklenme devresinden önce üst gübre olarak en az iki parçada atılır. Fosforlu ve potaslı gübreler ise güzlük ve yazlık ekimlerde ekimden hemen önce veya ekim sırasında bir defada toprağa tohum derinliğine gömerek verilir. Kurak ve yarı kurak bölgelerde sulama yapılmadan da yetiştirilebilen yağ bitkileri ayçiçeği, kolza, aspir ve yağ keteni, mutlaka sulanarak yetiştirilebilen tarla bitkileri ise soya, yerfıstığı ve susamdır. Yağ bitkileri yetiştiriciliğinde yabancı otlar, hastalık ve zararlılarla mücadelede mekanik, kültürel ve kimyasal yöntemlerden faydalanılır. Yazlık yetiştirilen yağ bitkilerinin yetişme olgunlaşma süresi 3-6 ay arasında değişir. Kışlık kolza ve yağ şalgamı ise 8-9 ayda hasat olgunluğuna gelir. Ayçiçeği, kolza, soya, aspir için hasat ve harman işlemlerini birlikte yapan kombine makineler geliştirilmiştir. Bunlar tohumlarında nem oranı %13'ün altına düştüğünde biçer-döverle hasat ve harman edilirler. Yerfıstığı için söküm, meyve ayıklama ve kabuk kırma makineleri vardır. Susamın heterojen olgunlaşması ve kapsül çatlatması hasat-harman mekanizasyonunu engellemektedir.

# LİF BİTKİLERİ

Pamuk

Keten

Kenevir

Jüt

Rami

Hibiskus

# LİF BİTKİLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Tohum, sap, yaprak ve meyve gibi değişik bitki organları üzerinde oluşturdukları lifler nedeniyle yetiştirilen veya toplanan bitkilere "**lif bitkileri**" adı verilir. Dünyada lifi için yüzlerce bitkiden faydalanılmakla birlikte, başta pamuk olmak üzere keten, kenevir, jüt, rami, hibiskus, kapok ve lif kabağı gibi bitkiler en önemli bitkisel lif kaynaklarıdır. Bugün dünyada pamuk, jüt ve rami dışındaki lif bitkileri dünyadaki önemini giderek yitirmektedir. Lif bitkileri içerisinde pamuk toplam lif bitkileri ekim alanının %90'dan fazlasını, jüt ise %4'ünü oluşturmaktadır.

Lif bitkileri, lif kaynağına göre;

- **Tohumlarından lif elde edilen bitkiler**: Pamuk
- **Saplarından lif elde edilen bitkiler:** Keten, kenevir, kenaf, jüt, rami, hibiskus, bambu
- **Yapraklarından lif elde edilen bitkiler:** Manila ve sisal keneviri, abaca
- **Meyvelerinden lif elde edilen bitkiler:** Lif kabağı, kapok, coco)

olarak sınıflandırılırlar.

Her ne kadar 20. yüzyılın ilk yarısında petrokimyasallardan naylon, akrilik ve polyester gibi gibi sentetik liflerin üretilmeye başlamasıyla birlikte doğal liflere olan mutlak zorunluluk ortadan kalkmış gibi görünse de, özellikle tekstil ve hazır giyim ürünleri için başta pamuk lifi olmak üzere doğal lifler insan yaşamında beslenme ve barınma kadar vazgeçilmezdir. Ayrıca keten, kenevir, jüt, rami, kenaf vb. gibi uzun elyaflı lif bitkileri sadece tekstil için değil, kâğıt ve karton üretimi için de son derece uygundur.

# BİTKİSEL LİFLER VE ÖZELLİKLERİ

Belirli uzunluk, incelik ve mukavemeti olan yumuşak, sarılmaya, eğrilmeye ve bükülmeye uygun maddeye tekstil endüstrisinde **lif** denir. Tekstilde kullanılan ham maddeye elyaf adı verilir. **Elyaf**; lif kelimesinin çoğulu olup, gerilebilme ve kopma mukavemeti ile bükülebilme (eğrilebilme), birbiri üzerine yapışabilme yeteneği olan ve boyu enine göre çok uzun olan renkli veya renksiz lif topluluğuna denir. Pamuk veya keten gibi bitkilerden elde edilen lifler **doğal lifler**, cam lifi veya cam yünü gibi kimyasal işlemler sonucu elde edilen lifler ise **yapay lifler** olarak adlandırılır. Pamuk lifinin içi protoplazma sıvısı ile dolu ince duvarlı bir bitki hücresidir. Tek bir pamuk lifinin uzunluğu ortalama 2-5 cm ve inceliği 4-45 micronaire'dir. Pamuk lif hücresinin en dışında kütikül tabaka onun altında primer ve sekonder yapılar bulunur. Pamuk lifi yüksek oranda **selüloz**dan meydana gelir. Keten lifi ise pamuk lifinden farklı olarak saf selülozdan meydana gelmez ve bir miktar **pektin** ve **lignin** de içerir. Ayrıca pamuk lifinden farklı olarak, fazla kıvrımlı olmadığı için eğrilmeye elverişli değildir. Keten lifleri diğer liflerden ligninleşmeleriyle ayrılırlar. Özellikle yaşlanma ile birlikte liflerde lignin miktarı artar ve selüloz birikimi ile kalınlaşır. Bu nedenle keten lifleri yumuşak, esnek ve çok dayanıklıdır. Lif dayanıklılığı veya mukavemeti jüt lifinde 32 g/tex, pamuk lifinde 46 g/tex ve kenevir lifinde 48 g/tex iken, keten lifinde 55 g/tex'dir. Pamuklu kumaşlar nemin ancak %8'ini emer. Oysa keten kumaşlarda bu oran %12'ye kadar yükselir. Bu nedenle, yaz mevsiminde serin tutucu etkisiyle yazlık kumaş üretiminde keten tercih edilir.

Pamuk lifi

Keten lifi

# PAMUK (Gossypium hirsitum)

# PAMUK TÜRLERİ VE KÜLTÜRÜ

Pamuğun (Gossypium sp.) 4 tane kültür türü vardır, ikisi eski dünya ve ikisi yeni dünya pamuğudur:

•Kökeni Güneydoğu Asya ve tropikal Afrika olan eski dünya pamukları (G. arbareum ve G. herbaceum)

•Kökeni Orta ve Güney Amerika olan yeni dünya pamukları (G. hirsutum ve G. barbadense).

G. barbadense, ekstra-uzun (31-52 mm), buna karşın G. arbareum ve G. herbaceum ekstra-kısa (13-23 mm) uzunlukta lif üretir. Bu nedenle G. barbadense pamuklarından yüksek kalitede, eski dünya pamuklarından ise düşük kalitede lif elde edilir. G. hirsutum lifleri ise orta uzunluktadır (19-32 mm) ve dokuma kalitesi orta seviyededir. Günümüzde dünyada en fazla yeni dünya pamukları yaygın şekilde üretilirken, eski dünya pamuklarının üretimi oldukça azalmıştır. Dünyada da olduğu gibi Türkiye'de de en çok (>%99) Gossypium hirsutum (Upland) pamuğu ve daha az (<%1) Gossypium barbadense (Pima veya Giza) pamuğu yetiştirilmektedir.

Türkiye'de pamuk en fazla Akdeniz ikliminin etkili olduğu Güneydoğu Anadolu, Akdeniz, Ege ve Güney Marmara bölgelerinin sıcak, nemli ve sulu tarım alanlarında yetiştirilmektedir. Bugün Türkiye pamuk ekim alanlarının yarıya yakını GAP bölgesinde yer almaktadır. Türkiye'de 550 bin ha pamuk ekim alanından yaklaşık 1 milyon ton kütlü ve kütlünün çırçırlanması ile elde edilen tohumdan (çiğit) yaklaşık 125 bin ton pamuk yağı elde edilmektedir (pamuk kütlüleri çırçırlandıktan sonra %60'ı çiğite ayrılmakta, çiğit ise %18-20 oranında orta kalitede bir yağ içermektedir.

Eski dünya pamukları kapalı kozalı, kısa lifli ve düşük verimli türlerdir.

Yeni dünya pamukları açık kozalı, uzun lifli ve yüksek verimli türlerdir.

# PAMUK TARIMI

Pamuk tarımı dünyada yıllık sıcaklık ortalaması 16 $^{o}$C'nin ve yaz sıcaklıları ortalaması 20-25 $^{o}$C'nin üzerinde olan, 180-200 gün kadar donsuz geçen, yıllık yağış miktarı en az 500 mm olan veya sulama imkanı olan, açık ve güneşli havaların hakim olduğu bölgelerde yapılır. Türkiye'de ise pamuk ekonomik olarak Akdeniz ikliminin etkisini gösterdiği yörelerde yetiştirilir. Teorik olarak pamuğun 6 aylık bir gelişme süresi için sıcaklık isteği; ekim ve çıkış (Nisan) 15 $^{o}$C, taraklanma (Mayıs) 20 $^{o}$C, çiçeklenme ve koza gelişimi (Haziran-Temmuz) 25 $^{o}$C, son koza gelişimi ve olgunlaşma (Ağustos) 20 $^{o}$C ve hasat (Eylül-Ekim) 15 $^{o}$C'dir. Pamuk bitkisi az fakat sık yağışlı (ılık) bir ilkbahar, orta nemli (sıcak) bir yaz ve kurak (ılık) ve güneşli uzun bir sonbahar ister. Pamuk en iyi büyüme ve gelişmeyi ilkbaharda 16 $^{o}$C'nin altına düşmeyen, yaz sıcaklıkları ortalaması 27-28 $^{o}$C olan ve 38 $^{o}$C'nin üstüne çıkmayan bir sıcaklık rejiminde gösterir. Genel bir kural olarak ilkbahar son donlarının geçtiği, toprağın ilk 5 cm derinliğindeki sıcaklığın 15 $^{o}$C'yi bulduğu dönem pamuğun ekim zamanıdır. En uygun ekim zamanı Çukurova'da 25 Mart-1 Nisan, Ege ve Antalya'da ise 15 Nisan-15 Mayıs arasıdır. Pamukta üretim materyali tohumdur. Delintasyon yapılarak havı alınmış pamuk tohumları özel pamuk ekim makineleri ile iyi hazırlanmış bir tohum yatağına 2.5-4 cm derinlikte ve 60-80 cm sıra aralığında, sıra üzerine 1 m'de 10-15 tohum düşecek şekilde ekilir. 1 da alana ortalama 1 kg delinte edilmiş tohum atılır. Ekimden sonra gelen yağışlarla toprak kaymak tutmuş ise, kaymak tabakası mutlaka kırılmalıdır. Ekimden sonra seyreltme, çapalama, boğaz doldurma, sulama, gübreleme, yabancı ot, hastalık ve zararlılarla mücadele yapılır. Pamuk yetiştiriciliğinde en ekonomik gübreleme dekara 8 kg saf N, 5 kg saf $P_2O_5$ ve 4.5 kg saf $K_2O$ vermek şeklindedir. Pamuk 6 aylık yetişme periyodunda ortalama 3-4 (her sulamada 80-90 ton/da su) defa sulanır. Eylül ayından itibaren elle 2 veya 3 defada kütlüler toplanır. Pamuk toplama makinesi ile hasat için kozaların en az %90'ının açması beklenir.

Pamuk çiçeği (tarak)

Pamuk kozası (elma)

Pamuk kütlüsü

Havlı çiğit

Havsız çiğit

**Pamuk: Çiçekten çiğite!**

## PAMUK LİFİ NASIL ELDE EDİLİR?

İster elle isterse makine ile olsun pamuk kozalarından toplanan pamuk kütlüleri (kütlü = lif + tohum) çırçır fabrikalarında **rollergin** veya **sawgin** tipi çırçır makinelerinde çırçırlanarak tohumdan (çiğitten) lifler ayrılır. Böylece elde edilen lifler balyalar haline getirilerek piyasaya sürülür. Çırçır randımanı ortalama **%38**'dir. Yani 100 kg kütlüden, 38 kg lif ve 62 kg çiğit (pamuk tohumu) elde edilir. Çırçırlanmış pamuk lifi balyalanır ve tekstil fabrikalarında **Ring** veya **OE-rotor** sistemlerde pamuk ipliğine dönüştürülür. Çırçırlama sırasında yan ürün olarak elde edilen çiğitte **%16-20** arasında yağ bulunur. Çiğit (pamuk tohumu), yağ fabrikalarında prese ve ekstraksiyona sokularak **pamuk yağı** ve küspesi çıkartılır. Pamuk yağında ve küspesinde fenolik bir madde olan **gossypol** alkaloidinin varlığı nedeniyle pamuğun yağ ve küspe kalitesi düşüktür. Proteince zengin olan **pamuk küspesi** özellikle büyük baş hayvan yemi rasyonlarına katılır.

Pamuk
Koza
Kütlü
Çırçırlama
(Rollergin/Sawgin)
Lif
(%38)
Balya
Ring/OE-Rotor
Pamuk ipi
Çiğit
(%62)
Ham yağ
(%18)
Rafinasyon
Yemeklik
Yağ
Esterifikasyon
Biyodizel
Küspe
(%82)
Hayvan
yemi
Rasyon

**Pamuk: Tarladan fabrikaya!**

# TÜRKİYE'DEKİ PAMUK ÜRETİM MİKTARI (TON)

Türkiye Geneli Pamuk (kütlü) Ekilen Alan
2002-2010
Milyon Dekar
0
2
4
6
8
7,2
6,3
6,4
5,4
5,9
5,3
4,9
4,2
4,8
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Pamuk (kütlü) Üretimi ve Verim
2002-2010
ÜRETİM (bin ton)
1,800
2,000
2,200
2,400
2,600
Verim (kg/dekar)
350
400
450
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
YIL
ÜRETİM
VERİM

NUTS-1 Düzeyinde Türkiye Pamuk (kütlü) Üretimi
2009-2010
Üretim (bin ton)
0
500
1.000
1.500
Akdeniz
Batı Anadolu
Batı Marmara
Doğu Marmara
Ege
Güneydoğu Anadolu
Ortadoğu Anadolu
2009
2010

NUTS-2 Düzeyinde Türkiye Pamuk (kütlü) Üretimi
2009-2010
Üretim (bin ton)
0
200
400
600
800
1.000
ADANA, MERSİN
ANTALYA, ISPARTA, BURDUR
AYDIN, DENİZLİ, MUĞLA
Ankara
BALIKESİR, ÇANAKKALE
BURSA, ESKİŞEHİR, BİLECİK
GAZİANTEP, ADIYAMAN, KİLİS
HATAY, KAHRAMANMARAŞ, OSMANİYE
MALATYA, ELAZIĞ, BİNGÖL, TUNCELİ
MANİSA, AFYON, KÜTAHYA, UŞAK
MARDİN, BATMAN, ŞIRNAK, SİİRT
İzmir
ŞANLIURFA, DİYARBAKIR
2009
2010

# KETEN VE KENEVİR

Keten ve kenevir, pamuk gibi hem lifinden hem de yağından yararlanılan lif bitkileridir. Ancak bu bitkilerin tohumlarından değil saplarından lif elde edilir. Keten saplarından elde edilen lifler, özellikle serin tutucu etkisi nedeniyle yazlık keten elbise ve kumaş imalinde kullanılır. Keten sapında %12–18 arasında hemiselüloz ve %2–3 arasında oranında lignin bulunduğundan kağıt üretiminde de yararlanılır.

Kenevir saplarından lif, tohumlarından yağ ve dişi bitkilerin çiçekli veya meyveli dal uçlarından esrar elde edilen, Hint keneviri veya **çedene** olarak da isimlendirilen bir bitkidir. Dişi kenevir bitkilerinin **esrar** kaynağı olarak kullanılması nedeniyle, kenevir ekimi izne bağlıdır; sadece lif amaçlı üretime ruhsat verilmektedir.

Lif üretimi pamukta çırçır fabrikalarında **çırçırlama** (lifin tohumdan ayrılması) işlemiyle yapılırken, kenevir ve keten saplarından **havuzlama** (limanlama), **kurutma**, **mengenezden geçirme**, **çırpma** ve **taraktan geçirme** işlemlerinden sonra lifler elde edilir. Keten sapından **%16-24** oranında, kenevir sapından ise **%15-20** oranında lif elde edilir.

# KETEN VE KENEVİR

Lif ve yağ ketenlerinin iklim istekleri farklıdır. Lif keteni nemli ve serin kıyı bölgelerinde, yağ keteni ise kuru ve sıcak iç bölgelerde daha iyi yetişmektedir. Ülkemizde lif keteni Batı Karadeniz başta olmak üzere Kuzey bölgelerin nemli ve yağışlı yörelerinde, yağ keteni ise Güneydoğu, Geçit ve İç bölgelerinin nispeten sıcak ve kurak yörelerinde yetiştirilmektedir.

Kenevir, mutedil bir sıcak iklime, yüksek nispi neme ve asgari 700 mm'lik yıllık yağışa sahip olan bölgelere iyi uyum sağlamıştır. Kenevir daha çok Batı Karadeniz'de Kastamonu, Sinop ve Zonguldak çevresinde ve Marmara'da Kocaeli çevresinde yetiştirilmektedir. Kapok, koko, jüt ve rami gibi diğer lif bitkileri tropikal ve subtropik iklimlerin hakim olduğu ülkelerde yetiştirildiğinden ülkemizde ekonomik olarak üretilmemektedir.

# KETEN (Linum usatatissimum)

# KENEVİR (Cannabis sativa)

# ŞEKER BİTKİLERİ

**Şekerpancarı**

**Şekerkamışı**

Şekerkamışı dünyanın daha çok tropikal ve subtropikal güney ülkelerinde, şekerpancarı ise daha çok serin ve ılıman kuzey ülkelerinde tarımı yapılan şeker bitkisidir. Örneğin dünyada en fazla şekerkamışı üreten ülkeler Brezilya, Hindistan, Çin, Tayland, Meksika, Avustralya ve Pakistan gibi Güney ülkeleri iken, dünyada en fazla şekerpancarı üreten ülkeler Fransa, Almanya, ABD, Rusya, Ukrayna ve Türkiye gibi Kuzey ülkeleridir.

# ŞEKER NEDİR VE HANGİ BİTKİLERDEN ELDE EDİLİR?

Halk dilinde **şeker** (çay şekeri) olarak bildiğimiz **sakkaroz**, birer monosakkarit olan fruktoz ve glukozun birleşmesiyle meydana gelmiş bir disakkarittir ($C_{12}H_{22}O_{11}$). Sakkaroz ticari olarak en fazla **şekerkamışı** (Saccharum officinarum), **şekerpancarı** (Beta vulgaris saccharifera), **hurma** (Palm), **şekerdarısı** (Sorgum vulgare saccharifera) ve **akçaağaç** (Acer) bitkilerinden üretilir. Şekerkamışı ve hurma dünyanın tropik ve subtropik iklim kuşağında, şekerpancarı, şekerdarısı ve akçaağaç ise dünyanın ılıman, karasal iklim kuşağında yetişir. Şeker kamışı saplarında ortalama %12-15, şekerpancarı kök-gövdesinde ortalama %16-18 şeker bulunur.

Dünyada şeker üretiminde kullanılan en önemli iki kaynak şekerkamışı ve şekerpancarıdır. Şekerpancarında şeker bitkinin kök gövdesi hücrelerinde depo edilir ve şekerin alınması için diffüzyon metodu kullanılır. Şekerkamışında ise şeker bitkinin sap hücrelerinde depolanır ve bu şekerler kıyılan saplardan preslenerek elde edilir. Şekerkamışı dünyada en çok tropik ve subtropik iklim bölgelerinde bulunan ülkelerde (20 milyon hektarın üzerinde), şekerpancarı ise en çok ılıman ve karasal iklim bölgelerinde bulunan ülkelerde (5 milyon hektarın üzerinde) üretilir.

Dünyada şeker bitkisi olarak en fazla şekerkamışı üretilirken, Türkiye'de tamamen şekerpancarı üretilmektedir. Şekerpancarı karasal ve ılıman iklimin etkili olduğu ancak sulanan tarım alanlarında yoğun olarak yetiştirilmektedir. Doğu Karadeniz ve Akdeniz'in sahil şeridi hariç şekerpancarı her bölgemizde yetiştirilmekte, ancak en başta Orta Anadolu ve Geçit bölgeleri olmak üzere Orta-Batı Karadeniz ve Doğu Anadolu bölgelerinde üretimi yapılmaktadır.

# ŞEKERPANCARI (Beta vulgaris saccharifera)

# ŞEKERPANCARI KÖK GÖVDESİ

Şekerpancarı biyolojik olarak iki yıllık bir bitkidir. Şeker üretmek için bir yıllık, tohum üretmek için iki yıllık yetiştirilir. Birinci yıl toprak altında şeker deposu görevi gören kök gövdesini ve toprak üstünde yaprakları, ikinci yıl ise sapa kalkarak çiçek ve tohumları meydana getirir. Şekerpancarından tohum üretmek için bitkilerin birinci yılı izleyen kış mevsiminde belli bir süre (2 ay gibi) ve belli bir düşük sıcaklıkta (4-10 $^{o}$C) kalması gerekir (vernalizasyon). Eğer tohumluk üretimi yapılmayacaksa, şekerpancarı ekildiği yıl hasat edilir (Mart-Mayıs aylarında ekilir, Eylül-Kasım aylarında sökülür) ve ürettiği kök gövdesi şeker fabrikalarında işlenir.

Şekerpancarının yaklaşık vejetasyon süresi 6 aydır. Bu süre zarfında şeker üretiminde kullanılan “kök gövdesi” meydana gelir. Bir dekar tarla alanından ortalama 4 ton kök gövde üretilir ve bunun fabrikasyonu sonunda 550 kg şeker elde edilir.

Kök gövdesinin yaklaşık %80-75'i su ve %25-30'u kuru maddedir. Kuru maddenin de büyük kısmı şekerdir. Şekerin tamamına yakını sakkaroz formundadır. Kök gövdede şeker oranı en yüksek olan kısım ağırlık merkezidir. Ağırlık merkezinden uzaklaştıkça şeker oranı düşer. Gündüz fotosentezle kazanılan şekerin, gece solunumla %90'ı kaybedilir. Bu kayıpların daha yüksek olmaması için, pancar yetişme ekolojisinde gece-gündüz sıcaklık farkı yüksek olmalıdır (9-13 $^{o}$C gece ve 23-27 $^{o}$C gündüz gibi).

Bir pancar bitkisinin %6-7’si baş, %6-9'u boyun ve %75-80'i kök-gövdesidir. Baş kısmı toprak seviyesinin hemen üzerinde bulunur ve hasat veya sökümde kesilerek uzaklaştırılır. Çünkü baş kısmında fabrikasyon sırasında şekerin kristalize olmasını engelleyen zararlı azot (α-aminoazot) bulunur. 1 kısım zararlı azot, 1.8 kısım şekeri tutarak kristalize olmasını engeller.

# ŞEKERPANCARI TARIMI

Şekerpancarı, sıcağı ve ışığı seven bir uzun gün bitkisi olup yaklaşık 6 aylık büyüme ve gelişme döneminde toplam 2500-2900 $^{o}$C sıcaklık ister. Şekerpancarı ekimi yapılacak tarlanın güz mevsiminde pullukla derince sürülmüş ve ekimden önce kültüvatör veya tırmıkla iyice parçalanarak ufalanmış ve bastırılmış olması gerekir. İyi işlenmemiş ve derin olmayan topraklarda yetiştirilen pancarlar çatallanarak verim ve kaliteyi düşürür. Şekerpancarı tohumları Nisan veya Mayıs aylarında baskılı veya pnömatik mibzerlerle 40-45 cm sıra arası ve 20-25 cm sıra üzeri mesafe verilerek 3-5 cm derinlikte ekilir. Monogerm tohumluk kullanıldığında dekara 250-400 gram tohum kullanılır. Çıkıştan sonra 5-6 yapraklı olduğunda 1.çapa ve 8-10 yapraklı olduğunda 2. çapa yapılır. Çapalama sırasında seyreltme ve tekleme işlemeleri de yapılır. Yüksek verim ve kalite için gübreleme gereklidir. Toprak ve bitki analizlerine göre dekara 6-14 kg saf azot ve 2-13 kg saf fosfor ve potas düşecek şekilde gübreleme yapılır. Azotun 2/3'ü ile fosfor ve potasın tamamı ekim öncesinde veya ekim sırasında, azotun geri kalan kısmı ise üst gübre olarak ilk sulamadan hemen önce atılır. Yıllık toplam yağış miktarı 600-700 mm olan yerlerde, yağışın yarısı (300-350 mm) yetişme devresinde düşmek koşulu ile sulama yapmaya gerek kalmaz. Ancak ekimden söküme kadar olan periyotta (Nisan-Ekim) doğal yağışlarla bu miktar sağlanamadığından sulama zorunlu olarak yapılır. En yüksek suya ihtiyaç duyduğu aylar olan Temmuz ve Ağustos aylarında 3-4 defa (bazen daha fazla sayıda) sulanır. Her sulamada 60-80 mm su verilmelidir. Ülkemizde yaygın olarak şekerpancarı karık veya yağmurlama şeklinde sulanır. Yaprak lekesi, mildiyö, külleme, nematod ve küsküt gibi hastalık ve zararlılara karşı kültürel ve kimyasal mücadele yapılır. Eylül ayından itibaren dikel denilen belle veya hasat makinesi ile sökülerek (mutlaka baş kesilmiş olmalıdır) şeker fabrikalarına sevk edilir.

**Şekerpancarı çeşit grupları**

•**E** (Ertag: Daha çok kitle verimi ön planda olup, sulama, gübreleme ve yetiştirme tekniklerinin iyi uygulandığı işletmeler için önerilmektedir)
•**N** (Normal: Kitle verimi ile şeker varlığının kombine edildiği çeşitlerdir)
•**Z** (Zucker: Şeker oranı yüksek olan çeşitlerdir)
•**ZZ** (Zucker Zucker: Şeker oranı ekstra yüksek (%22-24) olan çeşitlerdir)
•**CR** (Cercospora'ya dayanıklı: Yaprak leke hastalığına dayanıklı olan çeşitlerdir)
•**GK** (Grunekopf: Yeşilbaş tipi çeşitler olup, başları yeşil ve toprak seviyesindedir)

**Şekerpancarında ticari tohum tipleri**

•**Poligerm tohum**: Ekildiğinde 2-5 filiz verir. Bu nedenle çimlenme ve çıkış garantiye alınmış olur. Ancak mutlak tekleme ve seyreltme gerekli olur. Bu da işgücü ve maliyeti artırır. Dekara atılan tohumluk miktarı fazladır.
•**Genetik monogerm tohum**: Ekildiğinde 1 filiz verir. Eğer pnömatik mibzerle ekilecek olurlarsa, tekleme ve seyreltmeye gerek kalmaz. Daha az tohumluk kullanımına imkan verir. Ancak seyrek çıkma olasılığı vardır. Türkiye'de ekilen pancar tohumlarının tamamı genetik monogermdir.
•**Teknik monogerm tohumluk**: Poligerm tohumlukların fabrikada kırılarak monogerme dönüştürülmesiyle elde edilir.

# Şekerpancarı endüstrisi

Türkiye'de ilk şeker fabrikası Nuri Efendi'nin girişimleri ile 1926'da Uşak'ta kurulmuştur. Bu ilk şeker fabrikasını aynı yıl Alpullu, 1933-34'de Eskişehir ve Turhal şeker fabrikaları izlemiştir. Bugün Türkiye'de toplam 31 şeker fabrikası vardır. Bu fabrikaların 25'i Türkiye Şeker Fabrikaları Anonim Şirketi (TŞFAŞ) tarafından, 3'ü (Konya, Kayseri ve Amasya şeker fabrikaları) Pancar Kooperatifleri Birliği (Pankobirlik) tarafından işletilmektedir. Türkiye'de şeker fabrikalarının ortalama kampanya süreleri 3-5 aydır. Oysa normal ve ekonomik kampanya süresi Avrupa ülkelerinde en fazla 3 ay sürmektedir. Kampanya süresi geciktikçe işlenen şekerpancarından elde edilen şeker miktarı sürekli azalmakta, maliyet ise yükselmektedir. Ayrıca Türkiye'de bedele esas şeker oranı %16-18 arasında iken, randıman ancak %12-14 düzeyinde kalmaktadır. 2011 yılında 300 bin ha ekim alanından üretilen 16 milyon ton şeker pancarından yaklaşık 2 milyon ton kadar fabrikasyon şekeri elde edilmiştir.

Türkiye Geneli Şeker Pancarı Ekilen Alan
2002-2010
Milyon Dekar
3.8
3.1
3.1
3.3
3.3
3
3.2
3.2
3.3
2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010
Kaynak:TÜİK

Türkiye Geneli Şeker Pancarı Üretimi
2002-2010
Üretim (milyon ton)
16
12.6
13.5
15.1
14.4
12.4
15.4
17.2
17.9
2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010
Kaynak:TÜİK

Şeker Pancarı Üretimi ve Verim
2002-2010
ÜRETİM (milyon ton)
Verim (kg/dekar)
YIL
2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010
Üretim
Verim (kg/dekar)

NUTS-2 Düzeyinde Türkiye Şeker Pancarı Üretimi
2009-2010
Üretim (milyon ton)
2009
2010
Kaynak:TÜIK

# ŞEKERKAMIŞI (Saccharum officinarum)

Şekerkamışı, buğdaygiller familyasından, çok yıllık, 3-4 m uzunluğunda, kamışa benzer bir bitkidir. Dünyada daha çok sıcak ve yağışlı ülkelerde yetiştirilir; don olayının yaşandığı yerlerde şekerkamışı yetiştirmek çok risklidir. Üretim materyali olarak köklü sürgünleri (ratoon) kullanılır. Bunlar 180 x 90 cm sıklıkta dikilir. Olgunlaşmaya doğru kamışların içindeki sıvı şeker kıvamında tatlılaşır. Biçilen kamışların başı kesildikten sonra demetler halinde parçalanır, ezilir ve presten geçirilir. Bu işlemden elde edilen sıvı, bileşimindeki şeker billurlaşıncaya kadar kaynatılır. Böylece 100 ton şekerkamışından 10 ton kadar şeker (sakaroz) elde edilir. Dünyada üretilen şekerin yaklaşık %80'i şekerkamışı şekeridir. Şekerkamışında şeker oranı düşük olmasına karşın (%12-15), çok yıllık olan şekerkamışı plantasyonlarından her yıl defalarca (2-3 defa) biçim yapıldığından birim alan başına şeker verimi şekerpancarına göre daha yüksektir. Üstelik kamış şekeri fabrikasyonunun basit, kolay ve ucuz olması nedeniyle kamış şekeri maliyeti pancar şekeri maliyetine göre daha düşüktür. Şekerpancarında şeker oranı (%15-20) daha yüksek olmasına rağmen, birim alandan yılda sadece bir ürün alınması, şeker veriminin kamış gibi yüksek olmayışı ve sanayisinin kompleks oluşu pancar şeker maliyetini yükseltmektedir.

# NİŞASTA BİTKİLERİ

Patates

Tatlı patates

Yer elması

Kasava

Taro-Kokoyam

# NİŞASTA NEDİR VE HANGİ BİTKİLER NİŞASTA KAYNAĞIDIR?

Karbonhidratlar, protein ve yağlarla birlikte doğada en çok bulunan organik maddelerdir. En önemli karbonhidrat ürünleri **şeker**, **nişasta** ve **selülozdur**. Kimyasal açıdan bir karbonhidrat olan şeker, insanların en önemli enerji kaynağıdır (100 g şeker yakıldığında 394 kalori enerji açığa çıkar). Mısır şekeri (**glikoz**), meyve şekeri (**fruktoz**), süt şekeri (**laktoz**), malt şekeri (**maltoz**) ve çay şekeri (**sakkaroz**) en çok bilinen şeker formlarıdır. Glikoz en fazla tohumlarda, fruktoz ise en fazla meyvelerde bulunur. Bir molekül glikoz ile bir molekül fruktoz birleşerek çay şekeri olarak kullandığımız bir disakkarit olan sakkarozu ($C_{12}H_{22}O_{11}$) meydana getirir.

**Nişasta** $(C_6H_{10}O_5)_n$ çok sayıda glikoz molekülünün birleşmesiyle meydana gelmiş bir polisakkarittir. Nişasta, bitkilerin tohum, yumru ve kök başta olmak üzere çeşitli organlarında depo edilir. Nişasta, bu organların yıkanıp temizlendikten sonra parçalanması, suyla karıştırılarak bir süre bekletilmesi, daha sonra katı artığın ayrılarak suya geçen nişastanın santrifüj yardımıyla ayrılması ve kurutulması işlemleri sonucunda elde edilir. Endüstriyel olarak nişasta %99 saflıkta üretilir. Örneğin endüstriyel mısır nişastası ince, beyaz toz halinde olup, yaklaşık %99 nişasta, %0.25 protein, %0.1'den az mineral maddeler ve %0.65 yağ içerir.

Dünyada **nişasta kaynağı** olarak değerlendirilen bitkilerin başında **tahıllar** (özellikle buğday, mısır ve çeltik) ve **bazı yumrulu bitkiler** (patates, tatlı patates, batat, kassava/tapioka, taro-cocoyam ve yerelması) gelir. Örneğin buğday tanelerinde yaklaşık %70 karbonhidrat bulunur ve bu karbonhidratın da yaklaşık %97'si nişastadır. Tahıllarda nişasta içeriği en az yulaf tanelerinde, en çok çeltik tanelerinde bulunur. Tahıllar dışında en önemli nişasta kaynağı patates yumrularıdır. Patates dışında yerelması, batat (tatlı patates) ve kassava yumruları da önemli nişasta kaynaklarıdır. Bir patates yumrusunun kuru madde üzerinden yaklaşık %18'i nişastadır; beyaz etli patateslerde nişasta oranı %14-22 arasında, sarı etli patateslerde ise nişasta oranı %10-14 arasında bulunur.

# DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE NİŞASTA BİTKİLERİ KÜLTÜRÜ

Dünyada nişasta bitkisi olarak yumrulu bitkilerden en fazla patates, tatlı patates, kassava ve taro, Türkiye'de en fazla patates (haşlamalık ve kızartmalık) ve bir miktar tatlı patates (yemeklik) ve yer elması (sofralık) yetiştirilmektedir. Türkiye patates dikim alanı 145 bin ha ve üretimi 4.6 milyon tondur. 1 da patates tarlasından ortalama 3250 kg patates verimi elde edilmektedir. Patates; Nevşehir, Niğde, İzmir, Bolu, Afyon, Trabzon, Konya, Erzurum ve Ordu illeri başta olmak üzere en fazla Orta Anadolu, Karadeniz ve Ege bölgelerinde yetiştirilir ise de, hemen her bölgemizde yağışın fazla olduğu bölgelerde sulanmadan veya yağışın kısıtlı olduğu ancak sulama yaparak üretimi yapılan bir üründür. Tatlı patates en çok Hatay ilinde, yerelması ise en çok Ankara ilinde üretilmektedir.

Patates ılıman ve serin iklim bölgelerinin bitkisi olup, bugün dünyanın hemen her ülkesinde yetiştirilmektedir. Sıcak iklim bölgelerinde kış mevsiminde turfanda olarak da yetiştirilebilir. Turfanda patates üretimi için özellikle Akdeniz iklimi çok uygundur. Patates yumrularında gözlerin sürebilmesi için toprak sıcaklığı en az 8 $^{o}$C olması gerekir. Optimal yumru bağlama ve gelişme sıcaklığı ortalama 16-18 $^{o}$C'dir. Kısa günler, nispeten serin ve nemli geçen günler yumru bağlama ve gelişimini teşvik eder. Patates yumruları toprak altında yetiştiğinden toprağın derin, süzek, gevşek, hafif yapılı, kumlu-tınlı, tınlı-kumlu, aluviyal, humusca zengin, su tutma ve havalanma kabiliyeti yüksek olması istenir.

Tatlı patates, patates gibi Güney Amerika kökenli bir nişasta bitkisidir. Tatlı patates tropik, subtropik ve ılıman bölgelerde bulunan ülkelerde kültürü (özellikle Güneydoğu Asya ülkelerinde) yapılmaktadır. Türkiye'de sadece Hatay yöresinde kökeni ve isimleri bilinmeyen biri krem kabuk ve krem et renginde (Hatay Beyaz), diğeri kırmızı kabuk ve kırmızı et renginde (Hatay Kırmızı) iki farklı varyetenin tarımı yapılır.

# PATATES

# (Solanum tuberosum)

# BİR PATATES YUMRUSU VE KISIMLARI

# PATATES TARIMI

Patates üretiminde tohumluk olarak yumrular kullanılır. Bu nedenle patates ekilmez, dikilir. Tohumluk patates yumruları başta virüs, bakteri ve mantar kökenli hastalıklardan ari olmalıdır. Tohumluk olarak kullanılacak yumrular belli bir büyüklükte (yumurta iriliğinde, 50-70 g) olmalıdır. Tohumluk patates yumruları dikime kadar depoda (2-4 $^{o}$C'de) bekletilir ve gözler uyandırıldıktan (ön filizlendirme yapıldıktan) sonra dikilir. Ülkemizde patates üretimi, ova ve yayla koşullarında, bir kaç ay dışında, tüm bir yıla yayılmıştır. Patates dikim zamanı kışı sert ve uzun olmayan Akdeniz ikliminde Şubat-Mart ayları, kışı sert ve uzun geçen karasal bölgelerde ise Nisan-Mayıs aylarıdır. Kural olarak toprak sıcaklığı 8 $^{o}$C'nin üzerine çıktığında patates dikimi yapılabilir. Patates dikimi elle ocak şeklinde açılan çukurlara, pullukla açılan sıralara veya patates dikim makineleri ile yapılır. Dikim derinliği ortalama 8-12 cm'dir. Ancak sırta dikim yapılacak ise yumruların üzerinde 10-15 cm yüksekliğinde toprak yığılır. Sıra arası 75-90 cm ve sıra üzeri mesafe 25 cm'dir. Ortalama 250 kg/da kadar tohumluk patates kullanılır. Patates yetiştiriciliğinde inorganik gübrelerden dekara saf olarak 8-12 kg N, 6-12 kg $P_2O_5$ ve 8-14 kg $K_2O$ düşecek şekilde verilir. Fazla azotlu gübreleme verimi artırmakla birlikte, yumruların depolamaya dayanıklılığını azaltır, hastalıklara karşı hassasiyetini yükseltir, yemeklik ve endüstriyel kalitesini düşürür. Oysa fosforlu ve potaslı gübreler verimi azot kadar çok etkilemese de yumruların depolamaya ve hastalıklara karşı dayanıklılığını artırır, kaliteyi yükseltir. Yağış miktarı ve yağış rejimine göre değişmekle birlikte patates 3-4 aylık yetişme periyodunda 3-7 defa sulanır (toplam 375-400 mm su yeterli olur). Sulama, ya karık şeklinde sıra ararlına su vererek, yada basınçlı yağmurlama sulama sistemleri ile yapılır. Patateste hasat zamanı üretim amacına (tohumluk, yemeklik, turfanda gibi) bağlı olarak değişir. Patates hasatı elle, pullukla ve özel patates söküm makinaları ile yapılabilir.

## Patates yumrularının filizlenmesi nasıl engellenir?

Patates yumruları, hem tohumluk olarak muhafazası hem de uzun süre tüketim amacıyla genel olarak kış sezonu boyunca depolanır. Uzun süren depolama sürecinde filizlenmenin engellenmesi önemli bir zorunluluktur. Tarlada sökülen yumrular **2-4 ºC**'de ve **%85-90** nispi nemde depolanır ise filizlenme uzun süre olmaz. Ancak bu sıcaklıklarda uzun süre depolama işlenmek üzere çıkartılan yumrularda tatlanmaya (**düşük sıcaklık tatlanması**) neden olur. Bu tip yumrular tüketilmek üzere işlendikleri zaman kararma ve acılaşma gibi olumsuz özellikler ortaya çıkar. Bu durum sıcaklık kontrolü ile filizlenmenin engellenmesine dayanan depolama tekniğinin önemli bir sorunudur. Tatlanmayı azaltmak için yumrular depodan çıkarılmadan önce depo sıcaklığı yavaş yavaş artırılır (örneğin 7-8 ºC'de birkaç hafta tutulur).

Yumrularda tatlanmayı engellemek için depo sıcaklığının yükseltilmesi filizlenmenin kontrolü için inhibitörlerin kullanımını zorunlu kılar. Bu nedenlerle, Chlorpropham (**CIPC**) veya Propham (**IPC**) bir çok ülkede patateste filizlenmeyi engelleyici olarak yaygın şekilde kullanılır. Ancak bu tip kimyasalların sağlık üzerine olumsuz etkileri nedeniyle tamamen doğal bir kaynak olarak frenk kimyonu (Carum carvi) uçucu yağında bulunan **S-(+)-karvon** kullanılmaya başlamıştır. Karvon 'Talent' ticari adıyla 1994 yılından beri satışa sunulmaktadır.

Depolanan patates yumrularında filizlenme önemli bir sorundur.

Frenk kimyonu uçucu yağında bulunan s-(+)-karvon ise etkili bir filizlenme önleyicidir.

# TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER

- Tıbbi Bitkiler
- Aromatik Bitkiler
- Parfüm bitkileri
- Baharat Bitkileri
- Boya Bitkileri
- Keyf Bitkileri

# TANIMLAR

**Tıbbi ve aromatik bitki**: Yaprak, sap, kabuk, çiçek, meyve, tohum, kök, rizom, soğan ve yumru gibi organlarından birinde, birkaçında veya tümünde farmakolojik aktivitesi olan alkaloitler, terpenoitler veya fenolik maddeler gibi biyoaktif maddeleri (sekonder metabolitleri) taşıyan ve bu nedenle ilaç, aroma, parfüm, baharat, boyar madde, vb amaçlarla kullanılan bitkileri ifade eder.

**Bitkisel drog:** Tıbbi ve aromatik bitkilerin çoğunlukla kurutulmuş, bazen taze, bütün, parçalanmış veya kesilmiş bitkileri veya bitki parçalarını ifade eder.

**Bitkisel ilaç**: Hastalıkları tedavi etmek amacıyla kullanılan, hastalar tarafından alınabilir şekle getirilmiş bitkisel drog veya drog karışımlarını ifade eder. Bir bitkinin ilaç sayılabilmesi için etkinlik, güvenirlik, saflık ve kalite şartlarını yerine getirmesi gerekir.

**Etkin (etkili) madde:** Geleneksel bitkisel tıbbi ürünlerde kullanılan farmakolojik aktivitesi (biyoaktif) olan bitkisel drog ve bitkisel preparatları ifade eder.

**Bitkisel preparat:** Bitkisel drogların ekstraksiyon, distilasyon, sıkma, fraksiyonlama, saflaştırma, yoğunlaştırma ya da fermentasyon gibi işlemlere tabi tutulmaları sonucunda elde edilmiş olan ufalanmış veya toz edilmiş drogları, tentürleri, ekstreleri, uçucu yağları, özsuları vb. preparatları ifade eder.

# TANIMLAR

- **Tıbbi (İlaç) bitkiler**: Yaprak, çiçek, kök, soğan, yumru, kabuk, tohum ve meyve gibi organlarından birinde, birkaçında veya tümünde farmakolojik aktivitesi olan alkaloitler, terpenoitler veya fenolik maddeler gibi biyoaktif maddeleri taşıyan ve bu nedenle ilaç olarak kullanılan bitkilerdir. (örn. haşhaş, ekinezya, kantaron, yüksükotu, ginseng, gingko, kediotu, porsuk ağacı, Meryemana dikeni, Aloe vera, centiyan, vd.)
- **Aromatik (Kokulu, Itri) bitkiler**: Yaprak, çiçek, kök, soğan, rizom, yumru, kabuk, tohum ve meyve gibi organlarından birisinden, birkaçından veya tümünden uçucu yağ (eterik yağ veya esans) elde edilen bitkilerdir. (örn. adaçayı, anason, biberiye, defne, fesleğen, kekik, kişniş, melisa, nane, papatya, rezene, vd.)
- **Parfüm bitkileri**: Uçucu yağları parfüm yapımında kullanılan hoş kokulu aromatik bitkilerdir (Örn. yağ gülü, lavanta, yasemin, zambak, misk adaçayı, papatya, paçuli, vetiver, ylang-ylang, vd.)
- **Baharat bitkileri**: Yaprak, çiçek, kök, soğan, rizom, yumru, kabuk, tohum ve meyve gibi organlarından birisi, birkaçı veya tümü kurutulduktan sonra öğütülerek gıdalara tat, koku ve lezzet vermek amacıyla katılan bitkilerdir. (Örn. kekik, adaçayı, defne, kimyon, çemen, çörekotu, hardal, sumak, karanfil, zencefil, zerdeçal, tarçın, yenibahar, vanilya, karabiber, kırmızıbiber, safran vd.)
- **Boya bitkileri**: Yaprak, çiçek, kök, soğan, rizom, yumru, kabuk, tohum ve meyve gibi organlarından birisi, birkaçı veya tümü boyar madde kaynağı olarak kullanılan bitkilerdir. (Örn. Kökboya, çivitotu, muhabbet çiçeği, mürver, boyacı papatyası, cehri, havaciva otu, sütleğen, sığır kuyruğu, vd.)
- **Keyf bitkileri**: Tütün, haşhaş, kenevir, koka, kola, kahve, çay ve kakao gibi içerdikleri nikotin, morfin, kannabinol, kokain, teobromin, kafein ve tebain gibi uyarıcı ve yatıştırıcı maddelerden dolayı kullanılan bitkilerdir.

# BİTKİSEL DROGLAR

- **Çiçek (Flos) drogları**: aspir, ekinezya, gül, hanımeli, ıhlamur, karanfil, lavanta, papatya, safran, yasemin, …
- **Meyve (Fructus) drogları**: anason, ardıç, dereotu, hünnap, karabiber, kırmızıbiber, kimyon, kişniş, kuşburnu, maydanoz, rezene, vanilya, yenibahar, yıldız anasonu, ...
- **Tohum (Semen) drogları**: çemen, çörek otu, hardal, haşhaş, kahve, kakao, kakule, mahlep, meryemana dikeni, susam, ...
- **Kök (Radix) drogları**: bayırturpu, ginseng, havaciva otu, kaplanboğan, kedi otu, melek otu, meyan kökü, vetiver, …
- **Rizom (Rhizoma) drogları**: cedvar, centiyan, çöven, havlıcan, kökboya, zencefil, zerdeçal, ...
- **Kabuk (Cortex) drogları**: kınakına, tarçın, tarhun, ...
- **Yumru (Tuber) ve soğan (Bulbus) drogları**: adasoğanı, centiyan, çiğdem, çuha, deve tabanı, göl soğanı, kardelen, lale, nilüfer, orkide, salep, sarımsak, sıklamen, şakayık, süsen, yılan yastığı, zambak, …
- **Yaprak (Folium) drogları**: adaçayı, Aloe vera, biberiye, çay, defne, fesleğen, funda, ginkgo, kekik, mersin, nane, oğul otu, sater, sinemaki, tarhun, zahter, zufa otu, ...

# BİTKİLERİN İLAÇ OLARAK KULLANIMI

İnsanlar, toplayıcılık yaparken, deneme-yanılma yoluyla veya gözlem yaparak tıbbi değerini keşfettikleri bitkileri sadece toplamakla kalmadılar, diğer önemli kültür bitkileri gibi onları da kültüre aldılar. Zamanla, toplama veya kültür yoluyla ürettikleri tıbbi bitkilerden, bazı basit yöntemlerle içlerinde bitkinin biyoaktif (etkin) maddelerini taşıyan ilk ilaçları da elde etmeyi başardılar. Böylece bitkiler insanların hem temel besin kaynakları, hem de ilk ilaç kaynakları oldu. Eski ve orta çağda **Hippokrates**, **Plinus**, **Galenos** ve **Dioskorides** (De Meteria Medica adlı esri ile ünlüdür) gibi Batı dünyasında, **El-Razi**, **El-Zehravi**, **İbn Baytar** ve **İbn Sina** (Al-kanun fit-tıb adlı eseri ile ünlüdür) gibi İslam dünyasında ünlü tıp hekimleri yetişti ve önemli eserler bıraktı. Sümer, Hitit, Mısır, Yunan, Roma, Hint ve Çin gibi köklü uygarlıkların geleneksel tıp uygulamaları diğer bütün dünya toplumlarına yayıldı. Toplumlar, yaşadıkları coğrafyanın biyoçeşitliliği ve kendilerine özgü inanç, kültür, adet, görenek ve gelenekleri ile bu uygulamaları daha da zenginleştirdi. Günümüzde halen dünyada modern tıptaki büyük gelişmelere rağmen geleneksel tıp (**alternatif tıp, destekleyici tıp, tamamlayıcı tıp**) uygulamaları devam etmektedir. Geleneksel tıp uygulamalarının dünyada "**Asya Tıbbı**", "**Avrupa Tıbbı**", "**Yeni-Avrupa Tıbbı**" ve "**Yerli Tıp**" olmak üzere dört temel temsilcisi vardır. Çin tıbbı **Wu-Hsing**, Japon tıbbı **Kampo**, Hint tıbbı **Ayurveda**, Avrupa tıbbı ve onun etkilediği Yeni-Avrupa tıbbı **Rampo** olarak adlandırılır. Güney Amerika'da İnka uygarlığı, Orta Amerika'da Aztek ve Maya uygarlıkları, Kuzey Amerika'da Kızılderililer, Orta Avustralya'da Aborjiniler ile Afrika yerlileri (Güney Afrika geleneksel tıp uygulamalarına **Muti** denir) tarafından uygulanmış ve halen uygulanmakta olan geleneksel tıp uygulamalarına ise yerli (lokal) tıp denir. En eski bitkisel ilaç hazırlama ve uygulama şekillerini gösteren geleneksel tıp, günümüzde modern tıbbın da büyük ilgisini çekmektedir. Örneğin aspirin ve kinin kaynakları, Batılılar tarafından keşfedilmeden çok daha önce yerliler tarafından bitkisel ilaç olarak kullanılıyordu. Anadolu'daki geleneksel tıp uygulamalarında, özellikle eski Yunan, Roma ve İslam uygarlıklarının derin izleri vardır. Geleneksel tedavi uygulamalarının yapıldığı "**ocak**"lar (**Lokman hekimlik**), Anadolu'nun bir çok yöresinde halen varlığını sürdürmektedir.

# SEKONDER METABOLİTLER

Bitkilerin temel yapı ve besin depo maddeleri olan **primer (birincil) metabolitler** (nükleik asitler, proteinler, yağlar ve karbonhidratlar gibi) dışında, bir de bitkilerin hayatiyetleri bakımından mutlak gerekli olmayan ve miktarları bazen ölçülemeyecek düzeylerde olan alkaloitler, uçucu yağlar, glikozitler, heterozitler, steroitler, saponinler, flavanoitler, tanenler, fenoller, renk maddeleri ve reçineler gibi küçük moleküllü **sekonder (ikincil) metabolitler** bulunur. Bu sayılan sekonder metabolitler genel olarak **alkaloitler**, **terpenoitler** ve **fenolikler** olmak üzere üç temel grupta sınıflandırılır.

Alkaloitler daha çok **ilaç olarak** (örneğin haşhaş bitkisi morfin kaynağı olarak), terpenoitler daha çok **aroma olarak** (örneğin nane bitkisi mentol kaynağı olarak) ve fenolik maddeler daha çok **antioksidan** olarak (örneğin biberiye bitkisi rosmarinik asit kaynağı olarak) büyük önem taşırlar. Tıbbi ve aromatik bitkiler sekonder metabolitler bakımından zengin olan ürün gruplarıdır ve doğal sekonder metabolit kaynağı olarak kullanılırlar.

Sekonder metabolitlerin en önemli işlevi, bitkilerin yaşadıkları çevredeki **biyotik ve abiyotik stres** faktörlerine karşı savunma sistemlerini oluşturmasıdır. Bir bakıma onların hayatta kalma mücadelesinde görev alan en önemli biyoaktif fitokimyasallardır. Sekonder metabolitler çoğunlukla **antifungal**, **antibakteriyal**, **antivirütik** ve **antioksidan** etkilidir. Bu nedenle, bitkilerde hastalık ve zararlılara karşı savunma, stres ve olumsuz çevre faktörlerine karşı korunma gibi önemli görevleri vardır. Benzer etkileri insan metabolizmasında da gösterdiklerinden, tıbbi amaçlar için ilaç hammaddesi olarak kullanılırlar.

# SEKONDER METABOLİTLRİN SINIFLANDIRILMASI VE ÖNEMİ

Sekonder metabolitler (fitokimyasallar), doğrudan veya dolaylı olarak endüstrinin en temel ürünleridir. Örneğin yoğun bir şekilde gıda, ilaç, kozmetik ve agrokimyasalların üretiminde kullanılırlar. Bitkilerin ürettiği uçucu (eterik) yağlar, alkaloitler, balsamlar, reçineler, mumlar, saponinler, doğal kauçuk, boyalar ve diğerleri yeri doldurulamaz ürünler olarak insanlara büyük hizmet ederler. Morfin ve kafein gibi **alkaloitler**, sennosit ve digoksin gibi **glikozitler**, silimarin gibi flavanoitler, diosgenin gibi **steroitler**, glisirhizin gibi **saponinler**, menthol gibi **terpenoitler**, alizarin gibi **boyalar** çok iyi bilinen önemli bitkisel doğal ürünlerden sadece birkaçıdır. Ekonomik anlamda sekonder metabolitler primer metabolitlerle karşılaştırıldığında **yükte hafif, pahada ağır** olan ürünlerdir. Çünkü bitkiler âleminde sınırlı türler tarafından sınırlı miktarlarda üretilirler.

Sekonder metabolitler ayrıca bitkilerde renk, tat ve koku gibi duyusal özelliklerin oluşumunda da büyük rol oynar. Bu nedenle sekonder metabolitlerce zengin olan tıbbi ve aromatik bitkiler aynı zamanda baharat, boya, parfüm ve keyf bitkileridir ve bu amaçlarla kullanılırlar. Örneğin kökboya rizomlarında bulunan **alizarin**, çivitotu yapraklarında bulunan **indigon**, safran çiçeklerinde bulunan **krosin**, havaciva otunda bulunan **alkannin** renk oluşumundan, karabiber tohumunda bulunan **piperin**, kırmızıbiber meyvesinde bulunan **kapsisin**, zerdeçal rizomunda bulunan **kurkumin**, hardal tohumunda bulunan **sinapin**, meyankökü rizomunda bulunan **glisirhizin**, salep yumrularında bulunan **glokomannan** ve sarımsak soğanında bulunan **allisin** tat oluşumundan, gül yağında bulunan **geraniol**, anason yağında bulanan **anethol**, kekik yağında bulunan **karvakrol** ve nane yağında bulunan **menthol** koku oluşumundan sorumludur. İşte bu nedenle örneğin safran baharat olarak, kökboya boya bitkisi olarak, karabiber baharat bitkisi olarak, yağ gülü parfüm bitkisi olarak ve anason keyf bitkisi olarak yetiştirilirler.

# FARMASOTİK ÜRÜNLER OLARAK TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER

Aloe vera, Chamomile, Digitalis, Echinacea, Efedra (Ma Huang), Ginkgo, Ginseng, Goldenseal, Gotu Kola, Kantaron (St. John's wort), Kava Kava, Milk Thistle, Muira Puama, Opium, Passiflora, Saw Palmetto, Rauwolfia, Taxus ve Valerian gibi bitkilerden elde edilen sekonder metabolitler endüstriyel olarak ilaca dönüştürülmektedir. Örneğin ginkgonun (**Ginkgo biloba**) hafıza güçlendirici etkisinin, ginsengin (**Ginseng panax**) afrodizyak etkisinin, kantaronun (**Hypericum perforatum**) antideprasan etkisinin ve ekinazyanın (**Echinecea purpurea**) bağışıklık sistemini güçlendirici etkisinin klinik deneylerle ispat edilmesinden sonra bu bitkilerin kullanımında büyük artışlar yaşanmıştır. Günümüzde yaygın olarak kullanılan aspirinin etken maddesi olan salisilik asit ilk defa söğüt ağacının (**Salix alba**) kabuğundan, yine sıtma ilacı olarak kullanılan kinin ilk defa kınakına ağacının (**Cinchona ledgeriana**) kabuğundan izole edilmiştir. Son yıllarda özellikle kanser tedavisinde öne çıkan sekonder metabolitlerin endüstriyel değerinde büyük artışlar olmuştur. Örneğin porsuk ağacından (**Taxus brevifolia**) elde edilen elliptisin alkaloitinden Taxol® adıyla, kamptothesa ağacından (**Camptotheca accuminate**) elde edilen kamptothesin alkaloitinden Topotecan® adıyla ticari olarak satılan kanser ilaçları üretilmiştir.

**Ginkgo**

**Ginseng**

**Ekinezya**

# ANTİBİYOTİK OLARAK TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER

■Antibiyotik, mikrop öldürücü anlamında kullanılan bir kelimedir. Başta uçucu yağlar olmak üzere birçok sekonder metabolit antibakteriyel etki gösterdiğinden **doğal antibiyotik** olarak kendilerinden güvenli bir şekilde faydalanılabileceğini ortaya koymuştur. Antibiyotiklerin bileşiminde sadece bir tek aktif madde bulunurken, bitkisel bir antibiyotikte onlarca, hatta bazen yüzlerce etkili biyoaktif madde bir arada bulunur. Örneğin penisilin sadece penisilin maddesini taşırken, güçlü bir antibiyotik olan sarımsakta başta allisin olmak üzere onlarca antimikrobiyal etkili madde yer alır. Güçlü antibiyotik etkisi olduğu saptanan adaçayı, ardıç, biberiye, defne, ekinezya, fesleğen, karanfil, kekik, lavanta, melissa, meyankökü, nane, okaliptus, pelinotu, rezene, tarçın, tarhun, sabal, yenibahar ve zencefil gibi yüzlerce tıbbi bitki vardır. Örneğin Berberis vulgaris bitkisinde bulunan **berberin** alkaloiti sentetik antibiyotik üretiminde model olarak kullanılır. Basit ilaç hazırlama yöntemleriyle bile bitkilerin antibiyotik değerinden faydalanılabilir. Örneğin adaçayı taze olarak her gün üç bardak içilirse, başta *Streptococcus* türleri olmak üzere birçok bakteri türüne karşı etkili bir mücadele yapılmış olur.

**Kantaron**

**Oğulotu**

**Zencefil**

# ANTİOKSİDAN OLARAK TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER

- Normal vücut fonksiyonları sırasında ortaya çıkan **serbest radikaller** hücrelere ve bağışıklık sistemine zarar vererek yaşlanmayı hızlandırırlar. Antioksidanlar ise serbest radikalleri kendilerine bağlayarak veya onları etkisiz hale getirerek olası zararlanmaları en aza indirirler ve böylelikle yaşlanmayı geciktirirler (**anti-ageing**). Beta-karoten, C, E vitaminleri, likopen, koenzim Q-10, selenyum, çinko ve manganez gibi organik ve inorganik maddeler günümüzde en çok kullanılan antioksidanlardır. Sekonder metabalitlerce zengin tıbbi ve aromatik bitkilerin büyük çoğunluğu güçlü antioksidan etki gösterir. Örneğin Lamiaceae familyasına ait aromatik bitkilerin, özellikle **biberiye** (Rosmarinus officinalis), **adaçayı** (Salvia officinalis), **oğulotu** (Melissa officinalis), **kekik** türlerinin (Origanum sp., Satureja sp., Thymbra sp. ve Thymus sp.) ve **fesleğen** (Ocimum basilicum) yüksek antioksidan özellikleri vardır. Bu tür bitkilerde antioksidan etki genellikle **fenoller** ve **flavanoitlerin** varlığı ve onların serbest radikal tutma aktivitesiyle ilgilidir. Biberiye yapraklarında bulunan **rosmarinik asit**, yeşil çayın yapısında bulunan **quersetin**, üzüm çekirdeği ekstresinde bulunan **kateşin** ve **epikateşin**ler çok güçlü antioksidanlardır.

# İNSEKTİSİT OLARAK TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER

■Bitkilerden elde edilen özüt veya ekstrelerden çok eski tarihlerden beri insektisit (**böcek öldürücü**) olarak faydalanılır. İki binden fazla bitki türünün doğal insektisit özelliği taşıdığı bilinmektedir. Örneğin **pire otu** (Chrysanthemum cinerariaefolium) bitkisinin çiçeklerinde bulunan **piretrin** maddesi 19. yüzyıldan beri insektisit (böcek öldürücü sprey) olarak kullanılmaktadır. Günümüzde yaygın olarak önem kazanan diğer bir doğal insektisit de **neem ağacı** (Azadirachta indica) meyvelerinden elde edilen **azadiraktin**dir. Yine **eğir** (Acorus calamus) bitkisinden elde edilen **β-asaron** bakımından zengin uçucu yağ böceklerde kısırlığa yol açarak insektisit etkisi gösterir. **Metil jasmonat**, böceklerin ve hayvanların saldırısına uğramış bitkilerin yaralı dokularından salgılanır ve bu kokuyu algılayan sağlam bitkiler savunma sistemlerini çalıştırarak, saldırgan böceklerin veya hayvanların olası saldırılarına karşı önceden önlem alır. Günümüzde büyük gelişme gösteren organik (ekolojik) tarım uygulamalarında bitkisel ekstrelerin organik insektisit olarak ticari ürünlere dönüştürülmesi büyük önem kazanmıştır.

# ALLELOKİMYASALLAR OLARAK TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER

■Allelokimyasallar, bitkilerde fitotoksin olarak görev yapan sekonder metabolitlerdir. **Fitotoksinler**, bitkilerin en önemli kimyasal savunma ajanlarıdır; başka türden bitki tohumlarının çimlenmesini ve etraflarını saran yabancı bitkilerin büyüme ve gelişmesini engellerler (**allelopathy**), zararlı böcekleri ise kovarlar (**insect repellent**), kendileriyle beslenen otobur hayvanları uzak tutarlar (**antiherbivory**), otoburların ve böceklerin parazitlerini çekerler, kendilerini hastalandıran fungus, bakteri ve virüs gibi patojenik mikroorganizmaları kaçırırlar veya öldürürler (**antifungal**, **antibakterial** ve **antivirütik**). Örneğin arpa (Hordeum vulgare) bitkisinde **hordein** alkaloiti, kekik (Oreganum sp.) uçucu yağındaki **karvakrol** ve okaliptus (Eucalyptus sp.) uçucu yağındaki **1,8-sineol** (ökaliptol) doğal herbisit olarak diğer türlere ait bitkiler üzerine güçlü allelopatik etkisi olan allomenlerdir. Ceviz (Juglans sp.) kök ve yapraklarında bulunan **juglon** ise bazı bitki türlerinin tohumlarının çimlenmesini engeller. Allelopatik davranış için bir başka örnek de Ericaceae familyasına ait bitki türlerinin bol olduğu ormanlarda genç çam fidelerinin çok zayıf geliştiği veya kuruduğu görülür.

Carvacrol

Cineole

# KEYF VERİCİ OLARAK TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER

- Haşhaş (Papaver somniferum) bitkisinde **morfin**, tütün (Nicotiana tabacum) bitkisinde **nikotin**, koka (Erythroxylon coca) bitkisinde **kokain**, kakao (Theobroma cacao) bitkisinde **theobromin**, kahve (Coffea arabica), çay (Camellia sinensis) ve kola (Cola acuminarta) bitkilerinde **kafein** gibi alkaloitler, kenevir (Cannabis sativa) bitkisinde **tetrahidro kannabinol** (THC), şerbetçiotu (Humulus lupulus) bitkisinde **humulon** ve **lupulon**, kediotu (Valeriana officinalis) bitkisinde **valepotriatlar** kefy verici sekonder metabolitlerdir. Bu metabolitler keyf vermekle birlikte, **morfin**, **esrar** ve **kokain** gibi merkezi sinir sistemini uyaranlar süreli ve yüksek konsantrasyonlarda kullanıldıklarında alışkanlık ve bağımlılık yapan narkotik (uyuşturan) maddelerdir.

**Tütün**

**Haşhaş**

**Çay**

**Şerbetçiotu**

**Koka**

**Kenevir**

# HERBAL ÇAY OLARAK TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER

- Sekonder metabolitlerden en ekonomik ve en pratik olarak faydalanma yönlerinden birisi de **infüzyon** (demleme) veya **dekoksiyon** (haşlama) şeklinde hazırlanarak içilen herbal çaylardır. Antioksidan ve antibiyotik etkilerinden ve tıbbi değerinden faydalanmak için bitki çayları soğuk ve sıcak içecek olarak yaygın şekilde kullanılır. **Herbal çaylar**, saf olarak tek bir bitkiden veya etken maddeleri farklı birden fazla bitkinin kombinasyonu şeklinde üretilir. **Soğuk algınlığı ve üşütme için** ekinezya ve ıhlamur, **stres ve depresyon için** kantaron ve melissa, **hazımsızlık ve sindirim sorunları için** papatya ve rezene, **cinsel performans için** ginseng ve meyankökü, **karaciğer rahatsızlıkları** için enginar ve devedikeni, **böbrek rahatsızlıkları için** altınotu ve ayrıkotu, **mide bulantısı ve ağrısı için** zencefil ve nane, **uyku bozukluğu için** kediotu ve şerbetçiotu, **yüksek kolesterol için** yeşil çay ve zencefil, **unutkanlık ve hafıza zayıflığı için** biberiye ve gingko, **zayıflama ve form kazanmak için** biberiye, funda, hibiskus, kuşburnu, sinemaki, yeşil çay, zencefil ve zerdeçal en çok tüketilen herbal çaylardır.

# DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER

- FAO tarafından 1970'li yıllarda yapılan araştırmalara dayanılarak dünyada 21,000 kadar tıbbi bitki olduğu rapor edilmekle birlikte, 2000'li yıllarda yapılan araştırmalara göre dünyada yayılış gösteren mevcut 422,000 kadar çiçekli bitki türünden yaklaşık %17'sine tekabül eden 72,000 kadarısı tıbbi değer taşıdığı yönündedir. Bunlardan da ortalama 5,000 tanesi dünya ticaretinde dış alımı ve dış satımı yapılan ürünler arasındadır.
- Sadece Almanya pazarında alınıp satılan tıbbi ve aromatik bitki sayısı 1,500'ün üzerindedir. Ancak dünya genelinde tıbbi ve aromatik bitkilerin %1'den daha azının ekonomik anlamda kültürü yapılmaktadır. Örneğin 2,000 kadar tıbbi ve aromatik bitkinin pazarlandığı Avrupa'da kültürü yapılanların sayısı en fazla 150'dir. Çok köklü bir tıbbi ve aromatik bitki üreticisi olan Macaristan'da dahi bu sayı 40 kadardır.
- Dünya pazarlarına sunulan tıbbi ve aromatik bitki droglarının neredeyse %99'dan daha fazlası doğadan yabani olarak toplanmaktadır. İşte bu nedenle yoğun ve kontrolsüz toplamalar nedeniyle tıbbi bitki türleri arasında %20'den fazlasının geleceği tehlike altında olduğu bildirilmektedir.
- Türkiye, tıbbi ve aromatik bitkiler bakımından dünyanın en zengin ülkelerinden birisidir. Türkiye florasında doğal olarak yetişen yaklaşık 12,000 kadar bitki taksonundan 3,750 tanesi endemiktir. Endemikler başta olmak üzere Türkiye'de doğal olarak yetişen yüzlerce bitki türünün tıbbi ve aromatik değeri çok yüksektir.

# TÜRKİYE'DE TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERİN TİCARETİ

- Türkiye, 174 familyaya ait 1,251 cins ve 3,750 tanesi endemik olan 12,000'den fazla tür, alt tür ve varyete ile oldukça zengin bir floraya sahiptir. Türkiye'de yaklaşık 500 kadar bitki türünden halk hekimliği veya geleneksel tıp uygulamaları kapsamında faydalanılmakla birlikte ticareti yapılanların sayısı 350 kadar olup, bunlardan 140'nın az veya çok dış satımı da yapılmaktadır. Türkiye'de yılda 500 bin ton üzerinde yaklaşık 100 milyon dolar değerinde bitkisel drog ihraç edilmektedir.
- Türkiye'nin ihraç ettiği önemli tıbbi, aromatik ve baharat bitkileri; adaçayı, anason, biberiye, çemen, çörek otu, dağ çayı, defne, kapari, kekik, kırmızıbiber, kimyon, kişniş, mahlep, meyan kökü, nane, oğul otu, rezene ve sumak ile salep, kardelen ve lale gibi bazı soğanlı ve yumrulu bitkilerdir. Kekik, adaçayı, defne yaprağı, anason, kimyon ve rezene Türkiye'nin en önemli dış satım ürünleridir ve bu ürünlerin tıbbi ve aromatik bitki ihracatındaki payı yaklaşık %90'dır.
- Türkiye yukarıda sayılan ham drog dış satımından başka morfin, gül yağı, kekik yağı, defne yağı, adaçayı yağı, ıtır çiçeği yağı, sığla yağı, kimyon yağı, anason yağı, lavanta yağı, limon yağı, portakal yağı, mersin yağı, biberiye yağı reçine, terebentin, oleoresin, sığla, kitre, sakız ve zamk gibi işlenmiş tıbbi ve aromatik bitki ekstre ve ekstarkatları ile ile orman tali ürünlerinin ihracatından da önemli gelir sağlamaktadır.
- Türkiye'nin tıbbi, aromatik ve baharat bitkileri ithalatında ise en fazla kakule, karabiber, karanfil, muskat, vanilya, yenibahar, zencefil ve zerdeçal gibi tropikal kökenli oldukları için Anadolu'da yetişmeyen ve kültürü yapılmayan bitkiler yer almaktadır.

# TÜRKİYE'DE TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERİN KÜLTÜRÜ

Türkiye tıbbi, aromatik, baharat, boya ve parfüm bitkileri üretimi ve çeşitliliği bakımından dünyanın önde gelen ülkelerinden birisidir. Özellikle tütün, haşhaş, çay, yağ gülü, kuşburnu, kekik, adaçayı, defne, kimyon, anason, kapari, safran, şerbetçiotu, kırmızıbiber, kökboya, çöven, sığla gibi bitkilerin üretiminde söz sahibidir.

**Tütün**, bütün bölgelerimizde yetiştirme potansiyeli olmakla birlikte, en başta Ege Bölgesi olmak üzere, Karadeniz, Güneydoğu Anadolu ve Marmara bölgelerinde yoğun olarak kültürü yapılmaktadır. Ege Bölgesinde ve Orta Karadeniz bölgesinde yetiştirilen tütünler Türkiye'nin en kaliteli (şark tipi) tütünleridir. Bu bölgelerde yetiştirilen tütünlerin yapraklarında %0.3-0.8 arasında nikotin bulunmaktadır.

**Haşhaş** başta Afyonkarahisar olmak üzere İç Ege, Batı Geçit ve Kuzey Geçit bölgelerinde ekimi için izin almak koşulu ile kontrollü yetiştirilmektedir. Haşhaş, tipik bir serin iklim bitkisidir. Hem soğuğa hem de kuraklığa dayanıklıdır. Türkiye'de yoğun olarak batı ve kuzey geçit bölgelerinde 700–1200 m rakımlarda yetiştirilmektedir. Türk haşhaş çeşitlerinin kuru kapsüllerinde %0.4-0.8 arasında morfin bulunmaktadır.

**Çay** başta Rize olmak üzere Doğu Karadeniz bölgesinde, **Safran** Safranbolu ilçesinde, **şerbetçiotu** Bilecik ilinde, **yağ gülü** ve **lavanta** başta Isparta olmak üzere Göller yöresinde, **kekik** en fazla Denizli ve Manisa illerinde, **anason** başta Burdur olmak üzere Göller, Batı Geçit ve Ege bölgelerinde, **kimyon** başta Ankara, Konya ve Karaman olmak üzere Orta Anadolu ve geçit bölgelerinde, **defne** en fazla Muğla, Mersin ve Hatay illerinde, **kırmızıbiber** ise Kilis, Maraş ve Gaziantep başta olmak üzere Güneydoğu Anadolu bölgesinde üretilmektedir.

Kültürü yapılan tıbbi, aromatik ve keyf bitkileri

# BAZI ÖNEMLİ ALKALOİT VE GLİKOZİT BİTKİLERİ

Tütün

Haşhaş

Datura

Banotu

Çay

Yüksükotu

Kapari

Şerbetçiotu

# BAZI ÖNEMLİ UÇUCU YAĞ BİTKİLERİ

Kekik

Adaçayı

Lavanta

Nane

Melissa

Biberiye

Çörekotu

Anason

Safran

Defne

# Tütün (Nicotiana tabacum)

Dünyada üretilen tütünlerin %60'ını Virigina tipi (Flue-cured), %15'ini Burley tipi (Air-cured), %10'unu Şark tipi (Sun-cured) ve geri kalanını puro ve pipo üretiminde kullanılan koyu renkli tütünler (Dark air-cured) oluşturmaktadır. Türkiye'de tütün üretiminin tamamına yakını Şark tipi (Oriental) olup, dünya Şark tipi tütün üretiminin yarısı Türkiye'den karşılanmaktadır. Türkiye'nin ana tütün üretim bölgeleri Karadeniz, Trakya-Marmara, Ege, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleridir. Balıkesir, Denizli, Samsun, Uşak, Balıkesir ve İzmir illeri Türkiye'nin en yoğun tütün üretimi yapılan illeridir.

Tütün (*Nicotiana tabacum*), *Solanacea* familyasından, alkaloitlerce zengin önemli bir alkaloit bitkisidir. Amerika kökenli olan tütün, 1492 yılında Colomb tarafından Avrupa kıtasına getirilmiş, oradan da bütün dünyaya yayılmıştır. Dünyada her yıl 4 milyon ha alanda 6.7 milyon ton, Türkiye'de ise sözleşmeli olarak yaklaşık 100 bin ha alanda 60 bin ton kadar tütün yaprağı üretilmektedir. Türkiye dünyada Çin, Brezilya, Hindistan ve ABD'den sonra en fazla tütün üreten beşinci ülkedir.

Türkiye'de tütün üretiminin coğrafi dağılışı:

Tütünün ekonomik olarak faydalanılan kısımları yaprakları ve tohumlarıdır. Tütün yaprağında nikotin, nornikotin, isonikotin, nikotein, nikotellin ve nikotemin gibi alkaloitler bulunur. Bunlardan en önemlisi %0.3-5.0 arasında bulunan **nikotin** ($C_9H_{12}N_2$)'dir. Tütün yapraklarının keyf verici olmasının nedeni nikotinden kaynaklanır. Tütün yaprakları başta sigara, puro, pipo, enfiye, çiğneme ve nargile tütünü olarak kullanılmaktadır. Tütün yapraklarından - içerdiği eterik yağlar nedeniyle - tütün kolonyası üretilir. Tütün tohumları %35-45 oranında yağ ihtiva eder. Bu yağ %60 **linoleik asit** (omega-6) ve %25 **oleik asit** (omega-9) içeriği ile değerli bir yemeklik yağdır.

# Tütünde Kalite

Tütün kalitesi üzerine yaprağın fiziksel (renk, incelik, kalınlık, sağlamlık, bütünlük ve esneklik) ve kimyasal yapısı (*nikotin*, N'lu maddeler, şeker, polifenoller, reçineler, mineral elementler, organik asitler gibi) önemli rol oynar. Yaprak dokusu ne kadar ince ve esnek, orta damar ne kadar belirsiz, yaprak rengi ne kadar sarıya çalan açık renklerde olursa o kadar kaliteli demektir. Bir tütün bitkisinde uç ve uç altı yapraklar en iyi (A grad) kalitede, dip ve dip üstü yapraklar en düşük kalitede (Kapa) işlem görür. Şeker oranı yüksek, *nikotin* oranı düşük olan yapraklar daha kalitelidir. Genelde rengin açık olmasına etki eden faktörler *nikotin* miktarını azaltıcı ve şeker miktarını artırıcı yönde etki eder. Bir tütün bitkisinde alt yapraklardan üst yapraklara doğru çıkıldıkça toplam alkaloit miktarı artar. Azotlu gübreleme, sulama, seyrek dikim, tepe kırma, filiz alma gibi yaprak rengini koyulaştırıcı tarımsal uygulamalar yaprağın *nikotin* oranını artırır, kaliteyi düşürür. *Nikotin* oranı düşük ve şeker oranı yüksek açık renkli tütünlere 'Asit grubu' tütünler, *nikotin* oranı yüksek ve şeker oranı düşük esmer renkli tütünlere de 'Kalevi grubu' tütünler denilir. Samsun, Bafra, İzmir tütünleri (Şark tütünleri) asit grubu tütünlerdir ve daha çok sigara tütünü olarak kullanılırlar.

Tütün bitkisi

**Doruk ve doruk altı altı yapraklar (%30)**

A-Grad

**Ana yapraklar (%50)**

B-Grad

**Dip ve dip üstü yapraklar (%20)**

Kapa

# Tütün Tarımı

Tütün yaprağının kısımları

Tütün, 3-4 aylık büyüme ve gelişme süresi olan, yazlık olarak yetiştirilen bir kısa gün bitkisidir. Tütün tohumları önce örtü altında erken ilkbaharda yastıklara ekilir (1-1.5 g/m$^2$) ve elde fideleri 10-15 cm boyunda ve 4-5 yapraklı olduğunda sökülerek Ege bölgesinde Mart sonu-Mayıs ortası arasında, Karadeniz bölgesinde Mayıs sonu-Haziran başı arasında, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde ise Haziran ortasına kadar 40-50 cm sıra arası ve 15-20 cm sıra üzeri mesafede elle veya fide dikim makinesi ile dikilir. Fideler dikim çukurlarına ilk yaprak boğumuna kadar gömülür ve ardından can suyu verilir. Dikimden 20 gün sonra çapalama yapılır; bunu boğaz doldurma, sulama, gübreleme, ilaçlama, tepe kırma ve koltuk alma gibi bakım işleri takip eder. Türkiye'de Eylül-Ekim ayları tütün kırım dönemleridir. Vejetasyon seyrine göre kırım zamanı dikimden 2-2.5 ay sonra başlar. En erken kırım Ege bölgesinde başlar ve onu Marmara, Trakya, Karadeniz, G.Doğu ve Doğu Anadolu izler. Tütün kırımına dip yapraklardan başlanır ve üst ellere doğru devam edilir. En yüksek kalite, elle yaprak kırımı yapılarak, her elin ayrı ayrı denklenip işlenmesiyle elde edilir. Türk tütünleri çoğunlukla güneşte (Sun-cured) ve ızgara (kırmandal) şeklinde kurutulur. Kurutulmuş tütün yaprakları %15-18 arasında nem içerek şekilde tavlanırlar. Renklerine ve boylarına göre işlendikten sonra, dizi (tonga) veya demet (pastal) şeklinde denklenirler. Denklenen tütünler, olgunlaşmalarını ve tatlanmalarını sağlamak için 25-40 $^{o}$C sıcaklıklarda, ortalama %70 nemde, doğal veya yapay koşullarda fermentasyona sokulur. Bu sayede arzu edilen koku, tat, renk ve sertlik özelliklerini kazanmış olur. Değişik içim zevklerine göre, nitelikleri birbirlerinden farklı olan değişik tütünler değişik oranlarda bir araya getirilerek harmanlanırlar.

**Şark tipi tütün tarımı**

**Şark tipi tütün tarımı**

# Haşhaş (Papaver somniferum)

# Haşhaş Morfin Kaynağıdır

Haşhaş (*Papaver somniferum*), *Papaveraceae* familyasından, alkaloitlerce zengin değerli bir ilaç ve keyf bitkisidir.Dünya'da Birleşmiş Milletler Teşkilatı tarafından dünyada yasal olarak izin verilen haşhaş ekim alanları 100 bin ha civarındadır ve bunun yaklaşık %50'si Türkiye'ye ayrılmıştır. Türkiye'de haşhaş tarımı 1933 yılından beri devlet kontrolü altında izne bağlıdır. Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO) haşhaşın ekimi, kontrolü ve elde edilen afyonun alımı ve satımı ile yükümlüdür. Türkiye'de haşhaşın ana üretim bölgeleri özellikle Orta Anadolu, İç Ege ve Batı Geçit Kuşağıdır. 1977 yılında Bolvadin Afyon Alkaloitleri Fabrikası'nın açılmasıyla birlikte, haşhaştan afyon üretimi kapsüllerin çizilmesi yoluyla değil, çizilmemiş kapsüllerin fabrikada kimyasal olarak ekstraksiyonu ile yapılmaktadır. Haşhaşın ekonomik olarak değerlendirilen kısımları tohumları ve kapsülleridir. Haşhaş kapsülünde *morfin, tebain, kodein, noskapin, narkotin* ve *papaverin* gibi değerli birçok alkaloit bulunur. Bunlar arasında en önemlisi morfin olup, haşhaş kapsülünde *morfin* oranı %0.2-2.0 arasında değişir. Afyon alkaloitleri tıpta en fazla yatıştırıcı, ağrı kesici ve öksürük kesici olarak kullanılır.

Kapsül çizimi ile ham afyon üretimi (yasaklanan yöntem)

Kapsül ekstraksiyonu ile morfin üretimi (yasal olan yöntem)

# Haşhaş Tarımı

Tipik bir serin iklim bitkisi olan haşhaş bir çok kültür bitkisine göre kış soğuklarına daha toleranslıdır. Bu nedenle ülkemizde çoğunlukla güzden kışlık olarak ekimi yapılmaktadır. Kışlık olarak güzden ekim yapılacaksa, özellikle haşhaş bitkilerinin soğuğa en dayanıklı oldukları 4-6 yapraklı rozet devresinde kışa sokacak bir ekim zamanı (genelde Ekim ayı içinde) seçilmelidir. Haşhaş tohumları çok küçük olduğundan (1000 tane ağırlığı 0.2-0.7 g), ufalanmış ve bastırılmış bir tohum yatağı ister. Serpme ekimde dekara 1-2 kg kadar, mibzerle ekimde dekara 0.5 kg kadar tohumluk kullanılır. Ekim sıra arası 25-50 cm ve ekim derinliği 1-2 cm'dir. Kış soğukları geçtikten hemen sonra sıra üzerinde aşırı sık olan fideler (7-8 yapraklı oldukları zaman) seyreltilerek aralarında 15 cm kadar mesafe bırakılır. Genel olarak optimum bitki sıklığı 25,000-45,000 adet/da arasındadır. Haşhaş tarımında azotlu ve fosforlu gübreleme çoğu zaman yüksek verim için şarttır. Afyon ili koşullarında yapılan bir araştırmada, haşhaşta en yüksek kapsül ve tohum veriminin 10 kg/da azot ve 5 kg/da fosfor uygulamalarından alındığı, fosforlu gübrelemenin morfin içeriği ve verimi üzerine etkili olmadığı belirtilmiştir. Haşhaş kapsülleri çiçeklenmeden altı hafta sonra hasat olgunluğuna gelir. Kapsül olgunlaşma safhasında serin ve yağışlı geçen havalar *morfin* oranını artırır. Kapsüller saman sarısı renk aldığı ve tohumların kapsül içine döküldüğü zaman kapsüller elle tek tek kopartılır. Koparılan kapsüller ya elle veya makine ile parçalanarak tohumları çıkartılır. Elde edilen kapsüller ve tohumlar ayrı ayrı pazarlanır. Türkiye'de normal bakım koşullarında haşhaşın kapsül verimi 50-150 kg/da, *morfin* oranı ise %0.4-0.8 arasında değişir.

Türk haşhaşlarının morfin içeriğinin düşük olması nedeniyle fabrika morfin verimi azalmakta, bu da üretim maliyetlerini yükseltmektedir. Bu nedenle Türkiye'de her şeyden önce kapsül ve morfin verimi yüksek haşhaş çeşitlerinin geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

**Tarladan fabrikaya haşhaşın serüveni**

# Çay (Camellia sinensis)

**Nemli tarım uygulamasının en güzel örneği: Çay**

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde özellikle Rize yöresinde aşırı yağışlar nedeniyle nemli tarım uygulanır. Bu yörede yapılan çay yetiştiriciliği nemli tarım uygulaması için çok iyi bir örnektir.

Nemli tarım, yıllık yağış miktarı 750 mm'nin üzerinde (özellikle de 1250 mm'nin üzerinde olan), yağışların mevsimlere dağılışı düzenli ve yıllık yağış miktarı yıllık buharlaşma miktarından fazla olan bölgelerde uygulanan tarım sistemidir. Bu sistemde sulama yapılmaz. Ancak çoğu zaman suyun eksikliği değil, tam tersine fazlalığı sorun olmaya başlar. Böyle durumlarda suyun fazlalığını topraktan uzaklaştırmak toprak olabildiğince derin işlenir ve drenaj kanalları açılır.

Toprakta aşırı organik madde birikmesi ve toprağın sürekli yıkanması (bilhassa Ca ve Mg gibi elementler yıkanır) nedeniyle toprak pH'sı 5'in altına düşer ve asidik bir yapı kazanır. Oysa bir çok kültür bitkisi için topraktan besin elementlerinin kökler aracılığı ile rahat bir şekilde alınabilmesi için toprak pH'sının 6-7 arasında olması idealdir. Örneğin pH'sı 5'in altında olan tarım topraklarında Mo alımı azalır, Al ve Mn gibi elementler bitkilere toksik etkide bulunur. İşte asidik yapılı toprakları nötrleştirmek için kireçleme yapılması, yıkanan besin maddelerinin gübre olarak verilmesi gerekir.

**Çay plantasyonu tesisi**

**Kalitenin sırrı: 2 yaprak + 1 tomurcuk**

Çay, hem tohumla (generatif) hem de çelikle (vegatatif) üretilebilen bir bitkidir. Türkiye'de çay bahçeleri tesis edilirken çoğunlukla üretim materyali olarak tohum kullanılmaktadır. Ancak son yıllarda genetik saf yeni çay bahçeleri tesis edilirken, kalitesi ve verimi yüksek olan ocaklardan alınan çelikler üretim materyali olarak kullanılmalıdır. Çay bitkisinin biyolojik ömrü 50 yıldan daha fazla olmakla birlikte ekonomik ömrü daha kısadır. Çayın ekonomik ömrü en başta uygulanan budama tekniğine ve yöntemine bağlıdır. Çay bitkilerine, uygun bir toplama yüksekliği kazandırmak için **şekil budaması** (3 yaşına doldurmuş bitkilere Kasım-Aralık veya Mart aylarında yerden 20 cm yukarıdan yapılan budama), yaşlanan çayları gençleştirmek için **gençleştirme budaması** (en az 7 yılda bir yerden 20 cm yukarıdan yapılan budama) ve bol sürgün oluşumunu sağlamak amacıyla **ürün budaması** (bahar, yaz ve güz mevsiminde 3 defa yapılan sürgün budaması) uygulanır. Nisan ayının ortasında başlayan çay hasadı Ekim ayı sonuna kadar devam eder. Her yılın yaklaşık 6 ay devam eden hasat sezonunda üç sürgün dönemi (15 Nisan-Haziran, Temmuz-15 Ağustos, 15 Ağustos-Ekim) vardır. Her bir sürgün döneminde hasadın erken ya da geç yapılmaması gerekir; erken yapıldığında verim, geç kalındığında ise kalite düşer. Hasat, iki yaprak ve bir tomurcuktan oluşan dalcıkların veya sürgün uçlarının kırpılması şeklinde yapılır. **En kaliteli kuru çay**; 2.5 olarak tarif edilen tepe tomurcuğu ve tepe tomurcuğunu takip eden ilk iki yaprağın kırkılmasıyla elde edilir. Bu şekilde elde edilen ürün, hem çayın kalitesini etkileyen *theaflavin* gibi polifenoller bakımından daha zengindir, hem de fiziksel olarak işlemeye daha uygundur.

Çaykur'un ambleminde yer alan 2 yaprak + 1 tomurcuk kalitenin simgesidir.

Türkiye Geneli Çay Toplu Meyvelik Alan
2002-2010
Bin Dekar
800
600
400
200
0
766
766
766
766
766
765
758
758
758
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Türkiye Geneli Çay Üretimi
2002-2010
Üretim (bin ton)
1.500
1.000
500
0
791
869
1105
1192
1121
1145
1100
1103
1305
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010

Yeşil ve Siyah Çayın üretim Teknikleri (Prensip)
Buharlama
2-3 min, > 100 °C
Taze Çay Yaprakları
"two leaves and a bud"
Welken
4-16 h, 25-30 °C
Rollen
2 x 30 min, 25 °C
Rollen
2-5 x 30 min
25 - 40 °C
Kurutma
30-40 min, 80 - 110 °C
Mayalanma (Fermentation)
2 h, 35 - 40 °C
Yeşil Çay
Kurutma 30 - 40 min bei 80-110 °C
Kara Çay

# Şerbetçiotu (Humulus lupulus)

- Şerbetçi otu, Türkiye'de 1955 yılında resmi olarak şerbetçi otu üretimine karar verilmiş ve 1965 yılından itibaren Bilecik ilinde üretilmeye başlanmıştır. Bilecik'te (özellikle Pazaryeri ilçesinde) şerbetçi otu üretimi sözleşmeli çiftçi modeli uygulanarak iki kuruluş (Tarbes A.Ş ve Ot – Gül Koop) tarafından yürütülmektedir. Bu iki kuruluş, yaş şerbetçi otunu üreticilerden satın aldıktan sonra kurutup balyalayarak Efes Pilsen, Türk Tubork ve TEKEL bira fabrikalarının ihtiyacının yüzde 28'ini karşılamaktadır. Pazaryeri ilçe merkezi ve 25 köyde 1000'e yakın çiftçi tarafından 3500 da alanda şerbetçiotu otu üretimi yapılmakta, her yıl 1000-1500 ton yaş ve 250-300 ton kuru şerbeçi otu üretilmektedir. Şerbetçi otu, iki evcikli (dioik) bir bitkidir. Şerbetçi otu plantasyonları ağırlıkı olarak dişi bitkilerden kurulur. Dişi bitkilerin çiçeklerinde tozlaşmayı sağlamak üzere plantasyonlarda %1-2 oranında erkek bitkilere yer verilebilir. Şerbetçi otunun üretim materyali, vejetatif olarak dişi bitkilerden sökülen rizomlardır. Şerbetçi otu kozalakları küçük dalcıklar halinde toplanarak hasat edilir. Toplanan kozalaklar yaprak ve saplarından temizlendikten sonra sıcak hava ile kurutulur ve nem oranı %10'un altına düşürülür. Şerbetçi otunun kozalak verimi ortalama 150 kg/da'dır. Kozalakların lupilin bezelerinde aroma veren uçucu yağlar (%0.2-0.8), acı tat veren reçineler (%10-20) ve tanenler (%4-5) bulunur. Bu maddeler bira kalitesi üzerine doğrudan etki eder.

# Safran (Crocus sativus)

Safran diyarı: Safranbolu

**Safran tarımı**: Safran soğanları 20 Ağustos–10 Eylül tarihleri arasında 1 da alana 250-500 kg soğan düşecek şekilde; sıra aralığı 20-25 cm, sıra üzeri 10-15 cm ve dikim derinliği 15-20 cm olacak şekilde dikilir ve sulanır. Safran bitkileri ikinci yıldan itibaren her yıl 15 Ekim–15 Kasım tarihleri arasında çiçeklenir. Safran çiçekleri günlük olarak sabahın çok erken saatlerinde çiçek açılmadan hemen önce tomurcuk halinde toplanır. Toplanan çiçeklerin tek tek stigmaları (dişi organ tepeciği) kopartılır ve tepsi üzerinde gölgede kurutulur. Safranbolu'da safran soğanları dikildikten sonra 3 yıl süreyle ürün verir: 1. yıl 0.3-0.5 kg kadar, 2. yıl 0.4-0.8 kg kadar ve 3. yıl 0.5-0.8 kg kadar kuru stigma üretilir. Üretilen kuru stigmalar kalitesine göre Ekstra, 1. Sınıf ve 2. Sınıf olarak pazarlanır (500-5.000 $/kg). 1 kg kuru safran (stigma) üretmek için ortalama 150 bin adet çiçeğin toplanması gerekir. Bu nedenle safran dünyanın en pahalı baharatları arasında ilk sıradadır.

# Kimyon, Rezene, Kişniş, Anason

Kimyon

Rezene

Kişniş

Anason

| | Anason | Kimyon | Rezene | Kişniş |
|---|---|---|---|---|
| **Botanik adı** | Pimpinella anisum | Cuminum cyminum | Foeniculum vulgare | Coriandrum sativum |
| **Kullanılan organı** | Meyve | Meyve | Meyve | Meyve |
| **Uçucu yağ oranı (%)** | %1.5-3.5 | %2.5-5 | %3-6 | %0.3-1.5 |
| **Uçucu yağ bileşeni (%)** | Trans anethol >%90 | Kümin aldehit %35-70 | Trans anethol %30-60 | Linalool %75-85 |
| **Türkiye'de tarımı yapılan bölgeler** | Batı ve Güney Bölgeleri | Orta ve Geçit Bölgeleri | Batı ve Güney Bölgeleri | Batı, Güney, Doğu Bölgeleri |
| **Üretim materyali** | Tohum | Tohum | Tohum | Tohum |
| **Ekim yöntemi** | Mart-Nisan aylarında ekilir (1-2 kg/da), 20-30 cm sıra arası verilerek 1.5-2.5 cm derinlikte ekilirler. | | | |
| **Hasat yöntemi** | Ekimden 3-4 ay sonra, bitkiler tam olgunlaşmadan önce (meyveler yeşilden kahveye döndüğünde) elle veya biçim makinesi ile biçilerek veya yolunarak demetler haline getirilirler tarlada 1 hafta kadar kurutulur ve harman edilirler. | | | |
| **Tohum (meyve) verimi** | 50-200 kg/da (depolanacak üründe nem oranı max. %10 olmalıdır) | | | |

Kimyon (Cuminum cyminum) - Konya

**Anason (Pimpinella anisum) - Burdur**

**Kekik (Origanum onites) - Denizli**

## TÜRKİYE'DE KEKİK OLARAK KULLANILAN TÜRLER

| Cinsler | Tür sayısı | Endemizm (%) |
|---|---|---|
| Thymus | 38 | 52 |
| Origanum | 23 | 65 |
| Satureja | 14 | 28 |
| Thymbra | 2 | - |

## TÜRKİYE'NİN EN ÖNEMLİ TİCARİ KEKİK TÜRLERİ

| Kekik türleri | Yerel isimleri | Toplandığı bölgeler |
|---|---|---|
| Origanum vulgare var. Hirtum | İstanbul kekiği | Marmara-Ege |
| Origanum onites | Bilyeli (İzmir) kekik | Ege-Akdeniz |
| Origanum minutiflorum | Sütçüler kekiği | Isparta-Sütçüler |
| Origanum majorana | Alanya kekiği | Akdeniz |
| Origanum syriacum var. Bevanii | Suriye kekiği | Güney Doğu Anadolu |

# KEKİK TARIMI

Kekik (*Origanum, Thymus, Satureja, Thymbra*), *Lamiaceae* (*Labiatae*) familyasından değerli bir uçucu yağ ve baharat bitkisidir. Kekik olarak tanımlanan ve bu amaçla kullanılan pek çok tür vardır. Ancak uçucu yağında karvakrol/timol uçucu yağ bileşenleri bulunan türler "Kekik" olarak kabul edilir. Kekiğin tüm toprak üstü organları (Herba Origani) drog olarak kullanılır. Ancak, baharat olarak en fazla yapraklarından (Folia Origani) faydalanılır. Tipik bir Akdeniz bitkisi olan kekik; sıcağa ve kurağa oldukça dayanıklıdır. Toprak seçiciliği en az olan bitkilerdendir; en sarp, taşlık ve kayalık alanlarda bile başarıyla yetişir. Kekik, kurağa çok dayanıklı bir bitki olduğundan sulanmadan da yetiştirilebilir.

**Kekik üretim aşamaları:**

•Tohum (1m$^2$ fide yastığı başına 2-3 gram)

•Fide (1 da tarla için 10 m$^2$ fidelik ve 15 bin adet fide)

•Dikim (Nisan-Mayıs, 45 cm sıra arası ve 15 cm sıra üzeri)

•Sulama (mümkünse her biçim sonra ve damla sulama yöntemi ile)

•Gübreleme (5 kg azot (N), 5 kg fosfor ($P_2O_5$) ve 5 kg potasyum ($K_2O$)

•Yabancı ot kontrolü (fiziksel, mekanik ve kimyasal yöntemlerle)

•Biçim (Çiçeklenme başında, toprak seviyesinden 10 cm yukarıdan)

•Kurutma ve çırpma (Gölgede, yaprakta nem oranı max. %12 olmalı)

# KEKİK TARIMI

İzmir kekiği, Bilyalı kekik (Origanum onites): Türkiye'de kültürü yapılan ve ihraç edilen en önemli kekik türüdür. Sadece Denizi ilinde 80 bin da alanda yetiştiriciliği yapılmaktadır. Kekiğin tüm toprak üstü organları (Herba Thymi, Herba Origani) drog olarak kullanılır. Ancak, baharat olarak en fazla yapraklarından (Folia Thymi, Folia Origani) faydalanılır. Kekik çok yıllık bir bitki olduğundan aynı kekik tarlasından uzun yıllar (bazen 10 yıldan fazla) ekonomik olarak yararlanılır. Çiçeklenme başında biçilen kekikler kuruması için demetler halinde birkaç gün kadar tarlada bırakılır. Tarlada biçilerek kurutulan kekikler römorklara yüklenerek harman edileceği yere getirilir. Temiz bir zemin üzerine yayılan kuru kekikler traktörle çiğnenerek sapından yaprakları ayrılır. Kekik saplarından yaprakları ayırmak için elekten geçirilir; sap ve yapraklar ayrı ayrı yığılır. Ürünün %20-40'ını kuru sap ve %60-80'ini kuru yaprak oluşturur. Saplardan ayrılan kekik yapraklarının nem içeriği en fazla %12 olmalıdır. Kekik yapraklarından buhar distilasyonu ile %0.5-7.7 arasında uçucu yağ elde edilir. Uçucu yağ üretiminde kullanılan kekik türlerinde en az %2.5 oranında uçucu yağ bulunması istenir. İzmir kekiğinin kuru yaprakta uçucu yağ oranı: %1.5-3, kuru çiçekte uçucu yağ oranı: %3.5-6 ve kuru yaprak+çiçek uçucu yağ oranı: %3-4.5 arasında değişir. Genel olarak *Origanum*, *Thymbra* ve *Satureja* türü kekiklerin uçucu yağlarında *karvakrol*, *Thymus* türü kekiklerin uçucu yağında ise *timol* daha yüksek oranlarda bulunur.

# KEKİK NE ZAMAN BİÇİLİR?

- Yüksek yaprak verimi için : Çiçeklenme başında
- Yüksek yağ verimi için : Çiçeklenme ortasında
- Kekik balı üretimi için : Çiçeklenme sonunda
- Kekik tohumu üretimi için : Çiçeklenme bittiğinde

Kekikte biçim zamanı bitkilerin çiçeklenmeye başladığı dönemdir. Uçucu yağ üretimi ve kuru yaprak üretimi için “çiçeklenme başı ve ortası” en uygun biçim zamanıdır. Yaprak alanının en geniş, sap oranın en düşük olduğu bir devrede toprak yüzeyinden 10-15 cm itibaren orakla biçim yapılmalıdır. Sulama ve sınırlı gübreleme yapıldığı koşularda genellikle tek biçim (Haziran sonu-Temmuz başında) yapılır. Ancak yılda birden fazla biçim yapabilmek için özellikle kurak bölgelerde her biçimden sonra sulama ve gübreleme yapılması gerekir.

# KEKİKTE ARANAN KALİTE KRİTERLERİ

| | |
|---|---|
| Renk | Kendine has yeşil renk |
| Aroma | Kendine has keskin koku |
| Tat | Kendine has güçlü Akdeniz tadı |
| Nem | %7-12 |
| Uçucu yağ | Minimum %2.5 |
| Kül | Maksimum %10 |
| Sap | Maksimum %2 (Kültürde %1) |
| Yabancı otlar ve tohumları | Maksimum %0.5 (Kültürde %0) |
| Diğer yabancı maddeler | Maksimum %1.5 (Kültürde %0.5) |
| Partikül büyüklüğü | Maksimum %5 (USS#10) |
| | Maksimum %10 (USS#40) |

# Tıbbi Adaçayı (Salvia officinalis)

Adaçayı, *Lamiaceae* familyasından değerli bir uçucu yağ ve baharat bitkisidir. Dünyada adaçayının en fazla toplandığı ülkelerden birisi olan Türkiye'de 90 kadar adaçayı türü doğal olarak yetişir (bunlardan yarısı endemiktir) ve en fazla "şalba" veya "çalba" olarak adlandırılan *S. fructicosa* ve *S. tomentosa* türleri toplanır. Türkiye'de tıbbi adaçayı (*S. officinalis* L.) doğal olarak yayılış göstermez. Tıbbi adaçayının ekonomik olarak değerlendirilen kısımları yapraklarıdır. Tıbbi adaçayı yapraklarında %0.5-2.5 arasında uçucu yağ bulunur. Tıbbi adaçayının uçucu yağında bulunan en önemli üç bileşen α-*thujon, sineol* ve *kafur*'dur. İyi kalite bir adaçayı uçucu yağında yüksek oranda thujon (>%50) ve düşük oranda kafur (<%20) bulunması istenir. En kaliteli adaçayı yaprakları; gümüşi renkte, %1.5'ten daha fazla uçucu yağ içeren, *thujon*ları yüksek, *kafur*u düşük olan varyetelerden elde edildiği rapor edilmiştir. Çok yıllık bir bitki olara adaçayının aynı plantasyonundan uzun yıllar faydalanılır. İklim, toprak ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak ekonomik ömrü 5 yıldan fazla sürebilir. İlk tesis yılında çoğunlukla bir kez, ikinci yıldan itibaren yılda iki veya bazen üç kez biçim yapılır; ilk biçim bahar mevsimi sonunda, ikinci biçim yaz mevsimi ortasında ve üçüncü biçim güz mevsimi başında yapılır. Biçim yüksekliği, toprak seviyesinin 10-15 cm üzerinden yapılır; yapraklı dal şeklinde biçilen adaçayı bitkileri temiz bir zemin veya tel raflar üzerine serilerek gölgede kurutulur. Yapay olarak ortalama 35 $^{o}$C'de (max. 40 $^{o}$C'de) kurutulur: kurutma sıcaklığı artışına paralel olarak uçucu yağda *thujon* ve 1,8-*sineol* oranları azalırken, *kâfur* ve *borneol* oranları artmıştır.

Salvia fructicosa

Salvia tomentosa

# Lavanta (Lavandula intermedia) - Isparta

Dünyada ticari değeri yüksek olan üç önemli lavanta türü vardır: Lavender (Lavandula angustifolia = L. officinalis = L. vera), Lavandin (Lavandula x intermedia = L. hybrida) ve Spike lavander (Lavandula spica). Dünyada Bulgaristan ve Fransa başta olmak üzere birçok ülkede kültürü yapılan lavantanın Türkiye'de sadece Isparta ilinde Kuyucak köyü ve çevresinde 3500 da alanda yetiştirilmektedir. Lavanta, çok yıllık bir bitki olup, aynı lavanta plantasyonundan ekonomik olarak uzun yıllar faydalanılır. Yaşlı lavanta bitkilerinden alınan çelikler Mart ayında aralıklı olarak dikilir (lavandinler 3x1 m ve lavanderler 1.5x0.5 m sıklıkta). Lavanta bitkileri Haziran ayında tomurcuklanmaya başlar ve Temmuz ayında çiçeklenir (lavander çeşitleri, lavandin çeşitlerine göre 2-3 hafta daha erken çiçeklenir). Lavanta bitkileri çiçeklenme devresinde saplı olarak biçilir. Örneğin Isparta ili Kuyucak köyünde kültürü yapılan lavandin çeşidinde (Super A), en yüksek çiçek verimine Temmuz ayının üçüncü haftasında ve en yüksek uçucu yağ oranına çiçeklenme başında ulaşılmaktadır. Eğer kuru çiçek üretimi yapılacak ise biçilen lavantalar demetler halinde açık havada yarı gölge bir ortamda kurutulur. Kurutulduktan sonra çırpılır ve tomurcuklar saplarından ayrılır. 5 kg saplı taze lavandin demetinden 1 kg sapsız kuru lavanta çiçeği üretilmektedir. Eğer uçucu yağ üretmek isteniyorsa, o zaman taze olarak buhar distilasyonu yöntemiyle damıtılır. Genelde 50-60 kg yaş saplı çiçekten 1 kg lavandin yağı elde edilir. Lavandin, lavandere göre daha verimli olmasına karşın, linalil asetat oranı (>%30) ve kafur oranı yüksek (%5) olduğundan uçucu yağ kalitesi düşüktür.

## Açık Parfüm Vadisi: Türkiye'de Isparta, Isparta'da Kuyucak

# Lavantanın vejetatif üretimi (Çelikten Fidana)

# Lavantanın *in vitro* mikroçoğaltımı

# Yağ Gülü (Rosa damascena)

**Güzel kokunun peşinde;**

**30 çiçekten bir damla!**

Yağ gülünün, dikimi, çırpma budaması (her yıl mart ayında), gençleştirme budaması (en geç 10 yılda bir güz mevsiminde), sulama (haziran-temmuz-ağustos aylarında 3 defa), gübreleme (organik ve inorganik gübreler) ve toprak işleme (yabancı ot mücadelesi ve toprak havlandırma) gibi önemli bakım işlemleri vardır:

Yağ gülü (Rosa damascena); çok yıllık, çalı formunda, dikenli, çiçekleri 30 petalli ve keskin kokulu bir gül türüdür. Yağ gülü, Göller yöresinde sadece 2 ay (10 Mayıs-10 Haziran) boyunca ve sabah çok erken saatlerde (en geç sabah saat 10'a kadar) toplanır. Yağ gülünün çiçek verimi; bahçenin rakımı ve yöneyi, yaşı ve budaması, sulama ve gübreleme, iklim ve toprak durumu gibi faktörlere bağlı olarak 250-1000 kg arasında değişir. Yağ gülü çiçekleri günlük olarak toplanır ve toplanan taze çiçeklerden su distilasyon tekniği ile gül yağı ve gül suyu damıtılır. Genel olarak 5 da büyüklüğünde bir gül bahçesinden yaklaşık 3.5 ton kadar çiçek toplanır ve toplanan bu çiçekler damıtıldığında sadece 1 kg gül yağı üretilir (%0.035). 1 damla yağ için 25 adet çiçeğin, 1 kg yağ için 1,250,000 adet çiçeğin damıtılması gerekir. Türk gül yağı dünya parfümeri endüstrisinde yerini almış, standartlarını yerleştirmiştir (ISO 9842:2003 ve Türkiye'de TS 1040:1971). Türk gül yağlarında yapılan GC/FID ve GC/MS analizlerine göre gül yağının en önemli koku bileşenleri; %70-85 oranında monoterpenik alkoller (*sitronellol, geraniol, nerol* ve *linalool*) ve %15-30 oranında parafinler ve stearoptenler (*nonadesan, nonadesen, eikosan, heneikosan* ve *trikosan*)'dir. GC analizlerinde miktarları belirlenemeyecek kadar düşük düzeylerde çıkan *β-damasenon, β-damasen* ve *β-iyonen* gibi gül yağının karakteristik koku oluşumuna büyük katkı sağlayan bileşenler de vardır.

Normal fabrika koşullarda, 3.5 ton taze gül çiçeğinin damıtılmasıyla 1 kg gül yağı (ortalama uçucu yağ verimi %0.035), 300 kg taze gül çiçeğinin *n*-hekzan ekstraksiyonu ile 1 kg konkret (ortalama konkret verimi %0.30) ve 1 kg konkretten de etil alkol ekstraksiyonu ile 0.5-0.6 kg absolüt (ortalama absolüt verimi %55) elde edilir. Yağ gülünde konkret verimi yağ veriminin yaklaşık 10 katıdır.

## DAMITMA (DİSTİLASYON)

Damıtma, aromatik bitkilerden uçucu yağ üretiminde başvurulan en yaygın yöntemdir.; amıtma yöntemleri su, buhar ve su-buhar distilasyonudur. Örneğin Türkiye'de üretilen en önemli uçucu yağlardan olan gül yağı "su distilasyonu" yöntemiyle, kekik ve defne yağları ise "buhar distilasyonu" yöntemiyle elde edilmektedir. Türkiye'de geleneksel olarak "imbik" adı verilen küçük hacimli damıtma kazanlarında binlerce yıldır uçucu yağlar üretilmektedir. Ancak günümüzde yaygın olarak büyük hacimli ve buhar jeneratörlü distilasyon kazanlarında uçucu yağ üretimi yapılmaktadır.Su distilasyonunda suyla birlikte kaynatılan veya buhar distilasyonunda direkt sıcak su buharından geçirilen aromatik materyallerin taşıdıkları uçucu yağlar su buharı ile sürüklenerek önce kondenserde yoğunlaştırılır ve daha sonra toplama kabında (florentin) yağ ve su fazlarına ayrıştırılır. Yoğunluğu sudan hafif olan uçucu yağlar üst fazda, aromatik sular (hidrolatlar) alt fazda toplanır. Eğer ilk distilasyonda uçucu yağın büyük bir bölümü su fazında kalıyorsa "kohobasyon" olarak adlandırılan ikinci distilasyon aşamasına geçilir ve bu aşamada sadece yağlı su damıtılarak uçucu yağın tamamı kazanılır. Damıtma işlemi sonunda uçucu yağ fazının genellikle altında, bazen de üstünde toplanan aromatik su "hidrolat" adını alır. Hidrolat, içinde çözülmüş olan bir miktar koku maddelerini nedeniyle "aromatik su" olarak pazarlanır.

Su distilasyonu

Buhar distilasyonu

# Geleneksel damıtma (imbik)

Bakır imbiklerin gövdelerine boyun kısmından 20 kg kadar çiçek basılır ve üzerine 60 kg kadar su eklenir. Baş kısmı gövdeye yerleştirildikten sonra boyun kısmı çamurla sıvanarak buhar kaçışı engellenir. Odun ateşi ile imbik kaynatılır. Kaynatma sırasında su buharıyla birlikte yükselen uçucu yağlar, ördekbaşı şeklindeki kafa kısmında yoğunlaşarak iç cidardan akarak başın boru kısmına doğru akmaya başlar. Yoğunlaşmanın daha iyi sağlanması için boru bir su varilinin veya su hatılının içinden geçirilir ve varilin suyu akan çeşme yardımıyla sürekli soğuk tutulur. Borunun ucuna yerleştirilen 20 litrelik şişe tam dolduğunda damıtma işlemine son verilir. Ancak bu ilk taktirde gül yağı elde edilmez. Üç taktirde elde edilen toplam 60 litre yağlı su imbikte yeniden damıtılır ve şişede sudan hafif olan gül yağı üstten enjektörle çekilerek alınır. Gül yağının altında biriken aromatik su (hidrolat) gül suyu olarak değerlendirilir.

# Endüstriyel damıtma

Günümüzde gül yağı, geleneksel köy tipi üretim olan imbiklerde değil, modern uçucu yağ fabrikalarında buhar jeneratörüyle beslenen damıtma kazanlarında elde edilir.

# EKSTRAKSİYON (TÜKETME)

**Ekstraksiyon**, bitkilerin içerdikleri biyoaktif maddelerin (fitokimyasallar) seçici çözücüler (solventler) kullanılarak ayrıştırılması işlemidir. Ekstraksiyon sonucu elde edilen ürüne "**ekstarkt**" denir. Katı-sıvı ekstraksiyon proseslerinde bitkisel droglar katı ve solventler sıvıdır. Kaynama noktası düşük ve sürüklenme özelliği olan solvent drog içersinde çözülebilir etken maddeleri çözerek ayırır. Ne zaman ki çözeltide katı ve sıvı fazlardaki etken madde konsantrasyonları eşitlenirse katıdan etken madde ayırımı durur. Solventin daha fazla miktarda etken maddeyi çözebilmesi için ısıtılması veya tazelenmesi/yenilenmesi gerekir. Örneğin yağ gülünden *n*-hekzan ile yapılan solvent ekstraksiyonunda, ekstraktöre konan çiçekler arka arkaya 2 veya 3 defada (aşamada) taze *n*-hekzan ile yıkanmaktadır. Her bir yıkamadan gelen ekstraktlar aynı kapta toplanıp evaporatörde *n*-hekzandan arındırıldığında "**konkret**" adı verilen yarı katı ekstrakt elde edilmektedir. Konkret, etil alkol ile 40-60 $^{o}$C'de sürekli çalkalanarak çözdürülür ve daha sonra -15/-20 $^{o}$C gibi düşük bir sıcaklıkta tutularak mumsu maddeler çöktürülür. Alkollü çözelti bir döner filtreden geçirilerek mumsu maddelerden arındırılır. Filtreden geçen süzüntü, önce düz evaporatöre gönderilerek %10 kadar alkol içerecek şekilde konsantre edilir ve sonra vakum uygulanan karıştırıcılı evaporatöre gönderilerek alkolden tamamen arındırılır. Böylece parfüm üretiminde çok değerli bir ürün olan "**absolüt**" elde edilmiş olur.

Yağ gülü ve elde edilen gül ürünleri (Soldan sağa doğru: gül yağı, konkret ve absolüt)

# Gül yağı = Sıvı Altın

| Üretim | Gül yağı | Konkret | Absolut |
|---|---|---|---|
| Miktar (Kg) | >1.250 | >5.000 | >2.000 |
| Fiyat (€/Kg) | >7.000 | >800 | >1.500 |

# Defne (Laurus nobilis)

Defne, başta Türkiye olmak üzere Akdeniz'e komşu olan ülkelerde yaygın olarak yetişir. Türkiye, dünya kuru defne yaprağı üretiminin yaklaşık %90'ını karşılar. Türk defne yaprakları, koku ve tat olarak dünyada birinci kalite kabul edilir. Türkiye'nin yıllık defne yaprağı üretimi yaklaşık 20 bin ton olup, toplama mevsimi Temmuz-Ekim dönemidir.

Defnenin ekonomik olarak değerlendirilen kısımları yaprakları (Folium Lauri) ve meyveleridir. Sabit ve uçucu yağları, parfümeri, kozmetik, gıda ve tıbbi ürünlerde kullanılır. Defne yapraklarında %0.5-5 arasında uçucu yağ bulunur. Uçucu yağ oranı en yüksek olan yapraklar güz aylarında (özellikle Eylül ve Ekim aylarında), en düşük olan yapraklar ise yaz aylarında (özellikle Haziran ve Temmuz aylarında) toplanan yapraklardır. Aynı defne ağacının alt yaprakları üst yapraklarına göre daha fazla uçucu yağ içerir.

Defne uçucu yağının en önemli bileşeni *1,8-sineol* (%40-50)'dür. %20-25 oranında sabit yağ içeren defne meyveleri Eylül-Ekim aylarında toplanır. 5 kg meyvenin sıkılmasıyla 1 kg defne yağı elde edilir. Defne yağından "garlı sabun" elde edilir ve bu sabun cilt ve saç bakımında çok kullanılır.

# Defne

# Kapari (Gebere)

Kapari (*Capparis* sp.), *Capparaceae* familyasından değerli bir ilaç ve çeşni bitkisidir. Türkiye'de Akdeniz ikliminin hakim olduğu Batı Anadolu başta olmak üzere, Orta Anadolu'da, Geçit Bölgelerinde ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde doğal olarak yetişmektedir. Türkiye'de "gebere" olarak da tanınan kaparinin ekonomik olarak değerlendirilen iki önemli türü vardır:

Boylu kapari (*Capparis spinosa*): Daha çok Akdeniz ikliminin hakim olduğu sahil kuşağında 300 m rakımlara kadar çıkabilen ve 2.5 m'ye kadar dik olarak gelişebilen bir tür.

Bodur kapari (*Capparis ovata*): Daha çok karasal iklimin hakim olduğu iç kesimlerde 1800 m rakımlara kadar çıkabilen ve daha çok yatay olarak gelişen sürünücü bir tür.

Kaparinin ticari olarak en değerli kısımları tomurcuklarıdır. Bezelye iriliğinde toplandıktan sonra salamuraya yatırılan tomurcukları (acılık veren *glukokapparin* maddesi kaybolur) turşu, salata, reçel, pizza üstü, balık ve av etleri yanında garnitür olarak yenir. Çok yıllık bir bitki olan kapari derin kök sistemi ile iyi bir erozyon bitkisidir. Türkiye'de yabani olarak kapari tomurcukları toplandığı gibi, Denizli ve Burdur gibi illerde kültürü de yapılır. Kapari plantasyonlarında tesis yılından itibaren en yüksek tomurcuk verimine 4. yıldan itibaren ulaşılır (eğer 3x3 m aralıklı dikim yapılarak 1 da alanda yaklaşık 110 bitki yetiştirilmiş ise ortalama 500 kg kadar tomurcuk toplanır). Mayıs-Eylül ayları arasında birkaç haftada bir bezelye iriliğindeki tomurcuklarının toplanması gerekir. Bir kapari plantasyonundan iyi bakım koşullarında en az 25 yıl faydalanılır.

# Nane (Mentha spp)

Nane (*Mentha spp.*), *Lamiaceae* familyasından değerli bir uçucu yağ ve baharat bitkisidir. Dünyada kültürü yapılan en önemli üç nane türü:

•İngiliz nanesi (Peppermint): *Mentha piperita*

•Bahçe nanesi (Spearmint): *Mentha spicata*

•Japon nanesi (Corn mint): *Mentha arvensis* var. *Piperascens*

Her üç nane tipi de nane yağı üretiminde yaygın olarak kullanır. Ancak en iyi kalite nane yağı İngiliz ve japon nanesinden elde edilir. İngiliz nanesinin kuru yapraklarında %1.5-3.5 arasında, mentol (%45-70) ve menton (%8-24) bakımından zengin uçucu yağ bulunur. Mentol oranı Japon nanesi yağında daha fazladır. Bahçe nanesi uçucu yağının ana bileşeni diğer nane türlerinden farklı olarak *karvon*dur. Çok yıllık bir bitki olan nane tohumla, sürgünleriyle, stolon ve rizomlarıyla üretilebilir. Nane, özellikle fazla yağış alan ılıman iklimlere çok iyi adapte olmuştur. Uzun günlerde (14-16 saat/gün) ve ılık gecelerde uçucu yağ sentezi ve mentofuron oranı artar, düşük gece sıcaklıklarında mentonun bir kısmı mentole dönüşür. Kısa gün koşulları ve yüksek sıcaklıkların hakim olduğu bölgelerde yetiştirilen naneler daha düşük mentol ve daha yüksek menton içerir. Nane, çiçeklenme başlangıcında veya en geç %50 çiçeklenme devresinde toprak seviyesinden ortalama 5-10 cm yukardan biçilerek hasat edilir. Biçim zamanı geciktikçe *mentol* oranı artar, *menton* oranı azalır. Biçilen ürün gölgede veya özel kurutma tesislerinde kurutulur, sap ve yaprakları birbirinden ayrılır ve yaprak olarak pazarlanır.

Nane (Mentha piperita)

## Fesleğen (Ocimum bacilicum)

Fesleğen, *Lamiaceae* familyasından değerli bir uçucu yağ ve baharat bitkisidir. Yaprak, çiçek, sap gibi organlarında renk, şekil ve yapı yönüyle geniş bir morfolojik, taşıdıkları uçucu yağların farklı bileşenleri yönüyle geniş bir kemotipik çeşitlilik söz konusudur. Türkiye florasında doğal olarak bulunmayan fesleğenin iki türünün (*O. basilicum* L. ve *O. minimum* L.) kültürü yapılmaktadır. Fesleğenin yapraklarından ve çiçekli dallarından su buharı distilasyonu ile %0.05-1 arasında uçucu yağ elde edilir. *Metil sinnamat* bakımından zengin fesleğen yağlarının parfüm değeri çok yüksektir. *Kafur* bakımından zengin fesleğen yağları ise böcekler için güçlü bir kovucudur. Fesleğenin toprak üstü organlarının hem taze hem de kurutulmuş olarak baharat değeri çok yüksektir.

## Oğulotu (Melissa officinalis)

Oğul otu, *Lamiaceae* familyasından değerli bir uçucu yağ bitkisidir. Akdeniz florasının doğal bitkilerinden olup, Türkiye'de özellikle Kuzey ve Batı Anadolu'da yaygın olarak toplanmaktadır. Kurutulmuş oğul otu yaprakları damıtıldığında %0.1-0.4 arasında uçucu yağ elde edilir. *Melissa* uçucu yağının en önemli bileşenleri *neral* (*sitral*)'dir. Çok yıllık bir bitki olan oğul otu hem generatif hem de vejetatif olarak üretilir. Oğul otu bitkileri Haziran ayında, en geç Temmuz ayı başında çiçeklenir. En uygun biçim zamanı çiçeklenme başındaki devredir. Biçim, toprak seviyesinin yaklaşık 10 cm üzerinden ve öğlenden önce yapılır. Biçilen ürün tel raflar üzerinde gölgede kurutulur. Eğer yapay koşullarda fırında kurutma yapılacak ise kurutma sıcaklığı 40 $^{o}$C'yi aşmamalıdır.

# Papatya (Matricaria chamomilla)

Papatya, *Compositea* familyasından değerli bir tıbbi ve aromatik bitkidir. Dünyada ticari değeri yüksek olan en önemli üç papatya türü Alman papatyası (*Matricaria chamomilla*), Romen papatyası (*Chamaemelum nobile, syn. Anthemis nobilis*) ve Fas papatyası (*Ormenis multicaulis*)'dır. Ticari değeri en yüksek olan Alman papatyası, Avrupa orijinlidir ve hemen her Avrupa ülkesinde doğal olarak yetişir ve bazılarında kültürü yapılır.

Papatyanın ticari olarak değerli olan kısmı çiçekleridir (Flores Chamomillae). Alman papatyası çiçeklerinden elde edilen uçucu yağda *azulen* (%1-15, ortalama %6) bulunduğu için rengi mavidir. *Azulen* miktarı arttıkça yağın kalitesi de artar. Hakiki papatyayı diğerlerinden ayıran en belirgin özellik, çiçek tablasının kömeçli olması ve ortasından kesildiğinde bir boşluk görünmesidir. Papatya tohumları çok küçük olduğundan direkt tarlaya tohum ekimi yapılmaz. Bunun yerine, tohumlar önce fidelikte yastıklara ekilir ve elde edilen fideler 30 x 30 cm sıklıkta tarlaya şaşırtılır.

Tek yıllık ve otsu yapıda olup 15-60 cm kadar boyalanır. Papatyanın hasat zamanı, çiçeklerin tam olarak açıldığı zamandır. 10-15 gün arayla 4-5 defa hasat yapılabilir. 3. ve 4. flaşlarda çiçek verimi en fazladır. Normal bakım koşullarında 500-1000 kg/da taze çiçek ve 100-200 kg/da kuru çiçek verimi alınır. 5 kg taze papatya çiçeği kurutulduğunda 1 kg gelir. Kuru papatya çiçekleri su buharı yöntemiyle damıtılır ve %0.5-2.0 arasında uçucu yağ verimi elde edilir.

# Biberiye (Rosmarinus officinalis)

Biberiye (*Rosmarinus officinalis*), *Lamiaceae* familyasından değerli bir uçucu yağ ve baharat bitkisidir. Yarı çalı veya çalı formunda çok yıllık bir bitki olan biberiye, Akdeniz'in karakteristik bitkilerinden birisidir. Türkiye'de de Akdeniz ve Ege sahil şeridinden 1000 m yükseklikler kadar yayılış gösterir. Ancak ekonomik olarak en fazla Mersin ve Adana illerinde, 100-250 m rakımlarda, sahil ve sahile bakan dağ yamaçlarından yabani olarak toplanır. 'Kuşdili' olarak da bilinen biberiyenin ekonomik olarak değerlendirilen kısımları yaprakları (Folia Rosmarini) ve çiçekleridir (Flores Rosmarini). Biberiye yapraklarında %0.3-2.5 arasında uçucu yağ bulunur. Biberiye uçucu yağını oluşturan en önemli bileşenler *1,8-sineol* (%15-30), *kafur* (%5-25) ve *borneol* (%10-20)'dür. Biberiye uçucu yağı (Oleum Rosmarini) özellikle parfüm, kozmetik ve aromaterapide çok değerlidir. Biberiye yaprakları antioksidan kaynağıdır; başta *karnosik asit* olmak üzere *karnosol, rosmanol, rosmadial* ve *rosmarinik asit* gibi antioksidan aktivitesi yüksek olan biberiye fenolikleri en az BHT ve BHA gibi sentetik antioksidanlar kadar güçlüdür. Biberiye bitkileri %50 çiçeklenme döneminde çiçekli dal ve yaprak şeklinde biçilir. Mersin ve Adana illerinde toplanan biberiyede; yaş üründe kuru yaprak oranı %30-35, kuru üründe kuru yaprak oranı %75-85, kuru yaprakta nem oranı %6-12 ve uçucu yağ oranı %1.5-2.3 arasında değiştiği bildirilmiştir .

**Ekinezya (Echineceae purpurea) - Niğde**

# GYPSOPHILA

## (Çöven )

Bağkale'den getirilen Gypsophila praminifolia köklerinin Van'da boşaltılması – 1999.

Foto: M. KOYUNCU

# SALEP

- ***Orchis, Ophrys, Platanthera, Serapias*** **gibi orkide türlerinin yumruları salep olarak toplanıyor.**

LÜTFEN DİKKAT

*Ophrys umbilicata*

*Serapias vomeraceae*

Türkiye'de her yıl onlarca türe ait milyonlarca yumru salep olarak toplanmaktadır. Salepgil (*Orchidaceae*) tohumları mikhoriza gibi mikroorganizmalar ile birkaç yıl süren simbiyotik yaşamın ardından çimlenir ve sürer. Ayrıca yumrularının sökülecek büyüklüğe gelmesi için uzun yıllara ihtiyaç vardır. Üstelik diğer birçok soğanlı ve yumrulu bitkinin aksine salep bitkileri her yıl sadece bir veya birkaç yeni yumru üretir. Bu nedenle yoğun olarak doğadan söküldüklerinde generasyonlarını sürdürmeleri oldukça zor ve zaman alıcıdır. Bu nedenle saleplerin yok olmaması için kültür koşullarında üretilmesi bir zorunluluk haline gelmiştir.

**Meyan kökü (Glycyrrhiza glabra)**

# Urfa Kola Yok Satıyor

**Şanlıurfa'nın katıksız içeceklerinin başında yer alan geleneksel içeceği meyan şerbeti (biyam) kendine has tadıyla, rengi ve köpüğüyle kolaya meydan okuyor.**

Şanlıurfa'nın katıksız içeceklerinin başında yer alan geleneksel içeceği meyan şerbeti (biyam) kendine has tadıyla, rengi ve köpüğüyle kolaya meydan okuyor.

Şanlıurfa yöresinin has içeceklerinin başında yer alan meyan şerbetine ilginin her geçen gün daha fazla artması, meyan şerbeti (biyam), kolaya rakip mi oluyor sorusunu akıllara getiriyor. Kola'ya göre katıksız ve saf olan meyan şerbetine ilgi her geçen gün daha fazla artıyor.

# Şanlıurfa'nın Ilk Meyan Şerbetçisi

**Şerbetçi Bozan'ın torunları dedelerinden gelen geleneği sürdürüyor.**

12 Ağustos 2011 Cuma 10:00

CNN TÜRK.com Türkiye

19.06.2011 23:30:00

**Hollandalı bitki kaçakçıları sınırda yakalandı**

Türkiye'den çıkış yaparken Kapıkule Sınır Kapısı'nda bir ihbar üzerine durdurulan araçta yapılan aramada çoğu endemik 160 türe ait 5 bin 236 adet bitki tohumu, bitki kökü ve fidesi ele geçirildi.

Türkiye'nin zengin bitki çeşitliliği içerisinde geofitlerin (soğanlı, rizomlu veya yumrulu bitkiler) özel bir önemi vardır. Davis'e (1965-1985) göre Türkiye florasında 244 türü endemik olmak üzere toplam 688 soğanlı tür yayılış göstermektedir. Bu türlerden bazıları yüzyıllardır yurt dışına ihraç edilmekte ve ülke ekonomisine gelir sağlamaktadır. Türkiye'den ihraç edilen soğanlı, yumrulu ve rizomlu bitkilerin sayısı 50'den fazladır; en büyük payları *Crocus*, *Eranthis, Fritillaria, Galanthus, Leucojum, Stenbergia* ve *Urgenia* türleri almaktadır. Özellikle *Gladiolus, Hyacinthus, Iris, Lilium, Narcissus* ve *Tulipa* cinslerine giren türlerin üretimi ve ticareti büyük önem taşımaktadır.

## Doğadan toplanarak ihracatı yasak olan çiçek soğanları

*Allium* (yabani soğan) türlerinin hepsi, *Crocus* (çiğdem) türlerinin hepsi, *Fritillaria* türleri (*F. persica* ve *F. imperalis* hariç), Lilium (zambak) türleri (*L. candidum, L. ciliatum* ve *L. martagon* hariç), *Muscari* (muskari) türlerinin hepsi, *Sternbergia* (kara çiğdem) türleri (*S. lutea* hariç), *Tulipa* (lale) türlerinin hepsi, *Eminium* türlerinin hepsi, *Biarum* türlerinin hepsi, *Nympheaceae* (nilüfer) türlerinin hepsi, *Orchidaceae* (salep) türlerinin hepsi, *Arum* (yılanyastığı) türlerinin hepsi (*Arum italicum* ve *Arum dioskorides* hariç), *Pancratium maritimum* (kum zambağı), *Hyacinthus orientalis* (şark sümbülü), *Gentiana lutea* (centiyan), *Cyclamen* (sıklamen) türleri, (*C. coum, C. cilicium* ve *C. hederefolium* hariç), *Galanthus* (kardelen) türleri (*G. elwesii* ve *G. woronowii* hariç), *İris* (süsen) türleri ve *Paeonia* (şakayık ) türleri

# BAHARAT BİTKİLERİ

Tat, koku, renk ve lezzet vermek amacıyla gıdalara katılan, daha çok kurutulmuş ve öğütülmüş bitkilere “baharat”, baharatların elde edildiği bitkilere de “baharat bitkileri” denir. Bir ürünün baharat olabilmesi için en azından bitkisel kökenli olması, ayrıca tat, koku ve renk maddelerince zengin olması gerekir. Bu nedenlerle tıbbi ve aromatik bitkilerin pek çoğu aynı zamanda değerli birer baharat ürünüdür. Baharatlar, tek başlarına temel gıda hammaddesi değildirler; katıldıkları gıda maddelerine çeşni vererek iştah açarlar. Baharatlarda bulunan biyoaktif maddeler çoğunlukla antifungal (mantarlara karşı), antibakteriyal (bakterilere karşı) ve antimikrobiyal (mikroplara karşı) etkili olduğundan gıda ürünlerinin bozulmasını önlerler veya en azından geciktirirler. Sarımsak uçucu yağında *allisin*, tarçın uçucu yağında *sinamaldehit*, karanfil uçucu yağında *öjenol*, adaçayı uçucu yağında *thujon* ve kekik uçucu yağında *karvakrol* ve *timol* güçlü antimikrobiyal bileşiklerden sadece birkaçıdır. Ayrıca biberiye, adaçayı, zencefil ve yenibahar gibi fenolik ve flavanoitlerce (*rosmarinik asit, rosmanol, kateşin, epigenin, luteolin, gingerol* ve *karnasol* gibi) zengin baharatların güçlü antioksidan (oksitlenmeyi engelleyici) etkileri vardır. Baharatlar kurutulduktan sonra çoğunlukla öğütülür. Ancak öğütme işleminden önce baharatların yabancı maddelerden temizlenmesi ve sınıflandırılması büyük önem taşır.

Karabiber/Akbiber

Çemen

Yenibahar

Karanfil

Tarçın

K.Hind.cevizi

Kakule

Zencefil

Zerdeçal

Kişniş

Rezene

Kimyon

Çörekotu

# Baharat Bitkileri

# BAHARAT BİTKİLERİ

Baharatlar bitkilerin kabuk, tomurcuk, çiçek, yaprak, kök, rizom ve tohum gibi değişik organlarından elde edilir. Örneğin tarçın Uzakdoğu Asya'da yetişen bir ağacın kurutulmuş gövde kabuğudur. Anason, dereotu, kakule, karabiber, kırmızıbiber, kimyon, kişniş, küçük Hindistancevizi, rezene, sumak, vanilya ve yenibahar aynı adı taşıyan bitkilerin kurutulmuş meyveleridir. Çemen, çörek otu, hardal, haşhaş, keten ve susam tohumdur. Karanfil, tropik bir ağacın çiçek tomurcuklarıdır. Safran, safran bitkisinin çiçeklerindeki dişi organın tepeciğidir. Zencefil ve zerdeçal, aynı adla anılan bitkilerin toprak altındaki rizomlarıdır. Adaçayı, biberiye, defne, fesleğen, kekik, nane, mercanköşk, oğul otu, sater, tarhun gibi kokulu ve ıtri otların da yaprakları baharat olarak kullanılır.

Öğütülmüş baharatlar kalite özelliklerini en iyi koruyacakları malzemelerden yapılmış değişik büyüklüklerde ve şekillerde paketlere konularak pazarlanır. Ancak paketlenme işleminden önce çoğu baharat için önemli bir uygulama daha vardır ki o da sterilizasyondur. Baharatlarda olası bakteriyal ve fungal mikroorganizmaların öldürülmesi, böcekler ve parazitler ile bunların larva ve yumurtalarının zararsız hale getirilmesi için sterilizasyon gereklidir. Baharatların sterilizasyonunda ise ısıl işlem, fümigasyon, ışınlama ve buhar sterilizasyonu gibi değişik yöntemlere başvurulur.

# BAHARAT STANDARDLARI

Türk Gıda Kodeksi Baharat Tebliği'nde (Tebliğ No: 2000/16); baharatların tekniğine uygun ve hijyenik olarak üretimi, hazırlanması, işleme, ambalajlama, muhafaza, depolama, taşıma ve pazarlama esasları belirtilmiştir. Bu tebliğde; baharat kendine özgü tat, koku ve renkte olmalı, bayatlamış, kızışmış, küflenmiş, bozulmuş, yabancı tat ve koku almamış olmalı ve böcek yeniği içermemelidir. Öğütülmüş baharatın en az %90'ı baharata özgü göz açıklığı belirlenmiş olan elekten geçecek şekilde ince çekilmiş olmalıdır. Baharat karışımları hariç, baharata nişasta ve benzeri dolgu maddeleri katılmamalıdır. Bir baharat karışımında baharat oranı kütlece %85'ten az olmamalıdır.

Baharatlarda yabancı madde ve kirlilik, partikül büyüklüğü, uçucu yağ, sabit yağ, nişasta, protein, ham selülöz, ekstrakt, su ve renk maddeleri ile mikroorganizma sayımı gibi fiziksel, kimyasal ve biyolojik analizler yapılır. Baharatlarda uluslararası düzeyde standart çalışmaları yapan iki önemli kuruluş vardır: ISO ve FAO/WHO. Ayrıca ulusal düzeyde her ülkenin kendi standardizasyon kuruluşları bulunur: Türkiye'de bu görev TSE tarafından yapılmaktadır. Örneğin TSE standartlarına göre kekiğin içerisinde gözle görülür böcek ya da böcek parçaları bulunmamalı, yabancı madde miktarı ağırlıkça %2'yi, sap parçaları ve kekik tohumu %10'u aşmamalıdır. Uçucu yağ oranı en az %1, rutubet oranı en çok %12 ve kül miktarı da en fazla %14 olmalıdır.

# BAHARAT BİTKİLERİ

Dünyada yaygın olarak kullanılan ve ticareti yapılan baharat bitkilerinin familyalar ve bu familyaların çok iyi tanınan bazı önemli üyeleri şunlardır: *Umbelliferae* (anason, kimyon, rezene, kişniş, dereotu, çörtükotu, maydanoz), *Lamiaceae* (nane, adaçayı, kekik, lavanta, biberiye, oğul otu, fesleğen), *Zingiberaceae* (havlıcan, kakule, cedvar, zerdeçal, zencefil), *Liliaceae* (sarımsak, soğan), *Lauraceae* (defne, tarçın), *Myrtaceae* (mersin, yenibahar), *Orchidaceae* (salep, vanilya), *Solanaceae* (kırmızıbiber), *Compositae* (papatya, pelin, tarhun), *Papaveraceae* (haşhaş, gelincik), *Leguminosae* (çemen), *Piperaceae* (karabiber, kebabiye), *Rosaceae* (mahlep, kuşburnu, gül), *Caryophyllaceae* (karanfil, çöven) ve *Ranunculaceae* (çörek otu).

Dünya çapında bilinen ve kullanılan 70 baharat vardır; özellikle besbase, karabiber, kakule, karanfil, kırmızıbiber, küçük Hindistancevizi, tarçın, vanilya, zencefil, zerdeçal ve yenibahar en ön sıralarda yer alır. Türkiye'de tohum ve meyve baharatlarından çörek otu, hardal, haşhaş, kırmızıbiber, kimyon, kişniş, rezene, sumak ve susam, yaprak baharatlarından adaçayı, defne, dereotu, fesleğen, kekik, nane ve tarhun en yaygın kullanılanlardır. Bazı baharatların işlenmemiş ürün (ham drog) olarak dış ticaret değerleri yıllara göre büyük değişiklik göstermekle birlikte adaçayı, anason, biberiye, çemen, defne, fesleğen, hardal, kimyon, kekik, nane, rezene ve zencefil gibi baharatların toptan alış değeri <5 $/kg, akbiber, karabiber, karanfil, muskat, vanilya ve yenibahar gibi baharatların toptan alış değeri >10 $/kg'dır.

# BOYA BİTKİLERİ

Renk maddelerince zengin olan ve bu nedenle doğal boyamacılıkta kullanılan bitkilere “boya bitkileri” adı verilir. Bitkilerin boya kaynağı olarak kullanılmasının nedeni, onların bünyelerinde doğal olarak sentezlenen boyar maddelerden kaynaklanır. Örneğin kökboyadan *alizarin* nedeniyle kırmızı renk, çivitotundan *indigon* nedeniyle mavi renk, muhabbet çiçeğinden *luteolin* nedeniyle sarı renk, sumaktan *tanen* nedeniyle siyah renk ve havaciva otundan *alkannin* nedeniyle mor renk elde edilir.

Anadolu boyamacılığında kırmızı rengin elde edilmesinde kökboya (*Rubia tinctorum*), sarı rengin elde edilmesinde altınbaşak (*Solidago canadensis*), aspir (*Carthamus tinctorius*), bit otu (*Inula viscosa*), cehri (*Rhamnus tinctoria*), civanperçemi (*Achillea* sp.), katırtırnağı (*Genista tinctoria*), muhabbet çiçeği (*Reseda lutea*), papatya (*Anthemis tinctoria*) ve safran (*Crocus sativus*), mavi rengin elde edilmesinde çivit otu (*Isatis tinctoria* ve *Indigofera tinctoria*) ve gökbaş (*Centaurea cyanus*), yeşil rengin elde edilmesinde hayıt (*Vitex agnus-castus*), ısırganotu (*Urtica dioica*) ve mürver (*Sambucus nigra*), kahverenginin elde edilmesinde ceviz (*Juglans regia*), palamut meşesi (*Quercus aegilops*) ve soğan (*Allium cepa*), mor rengin elde edilmesinde havaciva (*Alkanna tinctoria*), siyah rengin elde edilmesinde sumak (*Rhus cotinus*), karamuk (*Berberis vulgaris*) ve meşe mazısı (*Quercus aegilops*) gibi boya bitkilerinden faydalanılır.

Çivitotu, mavi renk elde etmek için kullanılan bir boya bitkisidir.

# DOĞAL BOYAMACILIK

Bitkisel boyalarla boyama işleminde; boyar madde, lif, su, mordan ve yardımcı maddeler olmak üzere beş temel materyale ihtiyaç vardır. Bitkisel liflerden pamuk ve hayvansal liflerden yün boyamacılıkta en fazla kullanılan liflerdir. Boyar maddeler için çözücü olarak en fazla su kullanılmaktadır. En kaliteli renkler damıtık su, yağmur suyu veya memba suyu gibi kireçsiz ve yumuşak sulardan elde edilir. Mordanlar, boyar maddelerin lif üzerine bağlanmasını ve tutunmasını sağlayan doğal ve kimyasal kökenli maddelerdir. Boyar madde su ile birlikte kaynatıldığında mordan maddesinin de yardımıyla liflere yapışır ve böylece boyama işlemi gerçekleşir. Suda kolay çözünebilen boyar maddeler mordanlar sayesinde lifle sıkı bir bağ kurarak suda çözünemez hale gelirler. Bu nedenle mordanlanmış liflerin haslık derecesi mordanlanmamış liflere göre daha yüksektir. Sirke, limon suyu, yoğurt suyu, mayalı hamur suyu, meşe külü, idrar, kil, tanen, soda ve kireç taşı doğal kaynaklı, şap [$KAl(SO_4)_2.12H_2O$], saçıkıbrıs ($FeSO_4.7H_2O$), dikromatlar ($K_2Cr_2O_7$ ve $Na_2Cr_2O_7$), göztaşı ($CuSO_4.5H_2O$), kremtartar ($KHC_4H_4O_6$), sodyumsülfat ($Na_2SO_4$) ve kalayklörür ($SnCl_2.2H_2O$) ise kimyasal kökenli mordanlardır. Mordan maddelerinden şap açık renkler, potasyum bikromat ve sodyum bikromat daha koyu renkler ve saçıkıprıs ise en koyu renkler elde etmek için kullanılır .

**Kökboya ile şap kullanılarak yün ipliğinin boyanması**

Gerekli malzemeler: 100 g doğal yün ipliği (lif), 100 g kökboya kökü (boyar madde) ve 20 g şap (mordan).

İşlem: Çile haline getirilmiş yünler önce sıvı deterjanla iyice yıkandıktan ve sıkıldıktan sonra içinde 4 litre su bulunan mordanlama kabına konur. Şap bir miktar sıcak suda eritildikten sonra bu karışıma ilave edilir. Mordanlama kabı 45 dakika kadar ısıtıcı üzerinde 80 $^{o}$C'de ısıtılır. Bu süre sonunda ısıtıcı kapatılarak mordan banyosunda yün ipliklerinin kendi halinde soğuması beklenir. Daha sonra mordan banyosundan çıkartılan yün iplikleri soğuk suyla iyice durulanır.

Mordanlanmış ıslak yün iplikleri, içinde 4 litre soğuk su bulunan boyama kabına konur. Belirtilen miktarda öğütülmüş kökboya tozu taşıyan bez torba da bu kaba atılır. Isıtıcıda suyun sıcaklığı en fazla 100 $^{o}$C'ye kadar yükseltilir. Arzulanan parlak kırmızı rengin alınmasına kadar yün iplikleri boya banyosunda bekletilir ve sonra temiz suyla durulanır. Eğer yine de istenilen renk elde edilememiş ise, tekrardan yün ipliği %1 şap ve %2 krem tartarla birlikte 45 dakika kadar kaynatılabilir. Kaynatma işlemi bittikten sonra yün durulanır, süzülür, sıkılır ve kurutulur.

Kökboya

1.Boyama

2.Boyama

3.Boyama

**Doğal Boyamacılık**

**(KÖKBOYACILIK)**

Ünlü Isparta Halısı

# ÇAYIR-MERA VE YEM BİTKİLERİ

Çayır-mera ve yem bitkileri başlıca iki ana alt grupta sınıflandırılmaktadır:

1) **Baklagil (Leguminosae familyası) yem bitkileri**: Yonca, korunga, fiğ, üçgül, yem bezelyesi, yem börülcesi, mürdümük, burçak ve diğerleri

2) **Buğdaygil (Gramineae familyası) yem bitkileri**: Bromlar, yumaklar, ayrıklar, çimler, kelp kuyruğu, tilki kuyruğu, çayır salkım otu, darılar

- Yem bitkileri daha çok çiftlik hayvanlarının kış mevsimindeki yem (kuru ot, silaj ve silo yemi gibi) ihtiyaçlarını, çayır-mera'lar ise daha çok yaz mevsimindeki yem (yeşil ot gibi) ihtiyaçlarını karşılar.

ÇAYIR

MERA

YEM BİTKİLERİ

# ÇAYIR-MERA VE YEM BİTKİLERİ

**Yem bitkileri**; hayvan beslenmesinde değerlendirilmek üzere kuru ot, yeşil yem, silaj ve silo yemi olarak yetiştirilen veya otlatılarak değerlendirilen bitkilerdir. Kısaca, hayvanların beslenmesinde kullanılan tüm bitkiler yem bitkileri olarak adlandırılır. Yem bitkileri daha çok çiftlik hayvanlarının kış mevsimindeki yem (kuru ot, silaj ve silo yemi gibi) ihtiyaçlarını, çayır-mera'lar ise daha çok yaz mevsimindeki yem (yeşil ot gibi) ihtiyaçlarını karşılar.

**Çayırlar**, çoğunlukla dik gelişen yüksek boylu bitkilerden oluşan ve genellikle biçilerek değerlendirilen yem alanlarıdır. **Meralar** ise çayırlardan farklı olarak çoğunlukla yayılgan, yumak oluşturan, kök-saplı, sülüklü ve kısa boylu yem bitkilerinden oluşan ve genellikle otlatılarak değerlendirilen yem alanlarıdır. Çayır ve meralar hem biçilerek hem de otlatılarak değerlendirilir. Biçildikten sonra elde edilen taze otlar doğrudan çiftlik hayvanlarına yedirilebileceği gibi, kuru ot veya silaj yemi olarak da değerlendirilebilirler.

Yem bitkileri tarımında daha çok baklagil yem bitkilerinden, suni çayır ve mera tesisinde ise daha çok buğdaygil yem bitkilerinden faydalanılır. Baklagil bitkilerinin köklerinde, buğdaygil köklerinde bulunmayan Rhizobium bakterileri tarafından oluşturulan nodoziteler bulunur. Bu nedene kendilerinden sonra ekilen diğer tarla bitkilerinin verimini yükseltirler. Bu nedenle, baklagiller buğdaygil yem bitkilerine göre daha iyi birer münavebe bitkisidirler. Türkiye'de geleneksel olarak yetiştirilen 5 önemli yem bitkisi; yonca, fiğ, korunga, üçgül ve burçaktır.

Yem bitkilerinin en çok kullanılan ürünlerinden birisi de silajdır. Silaj, yeşil bitkilerin kıyıldıktan sonra hava almayacak şekilde sıkıştırılıp 6-7 hafta fermente edilmesiyle elde edilen ekşimsi yemdir. Bu amaçla en fazla silajlık mısır, sorgum ve sudaotu gibi bitkiler kullanılır. Silaj, özellikle doğal yem kaynaklarının tükendiği kış mevsiminde çiftlik hayvanları için ucuz ve kaliteli bir yemdir.

# ÇAYIR-MERA VE YEM BİTKİLERİ

Türkiye'de yaklaşık 10 milyon büyükbaşın, 30 milyon koyun ve keçinin beslenebilmesi için yaklaşık 40 milyon ton kaba yem gerekmektedir. **Yonca**, **fiğ** ve **korunga** ağırlıklı olarak toplam kaba yem üretimi kuru ot olarak 7.5 milyon tondur. **Silajlık mısır** ve **sorgum** üretimi ise 10 milyon tonun üzerindedir. Ortalama %35 kuru madde üzerinden hesaplandığında, kaba yem olarak 3.5 milyon tona eşdeğer olduğu kabul edilebilir. Kaba yem ve silaj üretimleri toplandığında kaba yem miktarı ortalama 11 milyon tondur. **Çayır ve meralar** 14.6 milyon hektarlık bir alanı kaplamaktadır. Bu alanlardan yaklaşık 7.5 milyon ton kuru ot elde edildiği varsayılırsa, toplam olarak **18.5 milyon ton** kaba yem elde edilmektedir. Hâlbuki hayvanların yeterli ve kaliteli yemlerle beslenebilmesi için üretimin yaklaşık **25 milyon ton**a çıkartılması gerekmektedir.

# BAKLAGİL VE BUĞDAYGİL YEM BİTKİLERİ

Yem bitkileri kültüründe baklagiller (**Leguminosae**) ve buğdaygiller (**Gramineae**) iki önemli ürün grubunu oluşturur. Bu iki ürün grubu hem botanik özellikleri hem de kimyasal özellikleri yönüyle birbirlerini çok iyi tamamlarlar. Baklagil yem bitkilerinin buğdaygil yem bitkilerine göre adaptasyon alanları daha dar, iklim ve toprak istekleri daha fazladır. Toprakta daha az azot, ancak daha fazla fosfor bulunmasını isterler. Buğdaygil yem bitkileri kadar soğuğa ve kurağa dayanıklı değillerdir; iklim ve toprak istekleri (özellikle nem) daha fazladır. Bununla birlikte örneğin sarıçiçekli gazal boynuzu (Lotus corniculatus), çilek üçgülü (Trifolium fragiferum) ve yonca (Medicago sativa) gibi baklagil yem bitkileri toprak tuzluluğuna, korunga (Onobrychis sativa), sarı taşyoncası (Melilotus officinalis) ve tüylü fiğ (Vicia villosa) gibi baklagil yem bitkileri ise kurağa oldukça dayanıklıdır.

Buğdaygil yem bitkileri, baklagil yem bitkilerine göre adaptasyon alanları daha geniş, iklim ve toprak istekleri daha az, soğuğa ve sıcağa, dona ve kurağa daha dayanıklıdırlar. Örneğin köpekdişi (Cynadon dactylon), yüksek otlak ayrığı (Agropyron elongatum), kamışsı yumak (Festuca arundinacea) ve kılçıksız brom (Bromus inermis) toprak tuzluluğuna, otlak ayrığı (Agropyron cristatum), koyun yumağı (Festuca ovina) ve domuz ayrığı (Dactylis glomerata) kuraklığa oldukça dayanıklıdır. Ancak dünyada buğdaygil yem bitkileri baklagil yem bitkilerine göre daha az yetiştirilir. Çünkü baklagiller kadar lezzetli ve kaliteli yem üretmezler. Protein içerikleri daha düşük, buna karşın selüloz ve lignin gibi hazmolabilirliği daha zor olan madde içerikleri daha yüksektir. Bu nedenle buğdaygil yem bitkileri saf olarak değil, daha çok baklagil yem bitkileriyle karıştırılarak ekilirler. Dünyada en fazla yetiştirilen buğdaygil yem bitkileri yemlik mısır, sorgum, sudanotu ve darılardır. Bromlar, yumaklar, ayrıklar, çimler, kelp kuyruğu, çayır salkım otu gibi değerli buğdaygil yem bitkilerinin de ekim alanları giderek artmaktadır.

# ÇAYIR-MERA VE YEM BİTKİLERİ

Yonca (Medicago sativa)

Korunga (Onobrychis sativa)

Fiğ (Vicia sativa)

Üçgül (Trifolium pratense)

Domuz ayrığı (Dactylis glomerata)

Kılçıksız brom (Bromus inermis)

# Fiğ (Vicia sp.)

Dünyada 150'ye yakın fiğ türü bulunmakla birlikte, kültürü yapılan en önemli türler **adi fiğ** (Vicia sativa), **tüylü fiğ** (Vicia villosa), **Macar fiği** (Vicia pannonica), **koca fiğ** (Vicia narbonensis) ve **burçak** (Vicia ervilia)'dır. Fiğ türleri genellikle tek yıllık olup, daha çok dane yem, kuru ot ve yeşil gübre bitkisi olarak yetiştirilirler (koca fiğ, kaliteli ot vermediğinden daha çok dane yem ve yeşil gübre bitkisidir). Tüylü fiğ, kışa ve kurağa çok dayanıklı bir fiğ türüdür. Macar fiğin ise kışa dayanımı adi fiğden fazla, tüylü fiğden azdır. Kışı sert ve uzun geçen iç bölgelerimizde tüylü fiğin ve Macar fiğin kışlık olarak yetiştirilme imkanı vardır. Burçak, diğer fiğ türlerine göre kurağa daha dayanıklı olmakla birlikte, kışa o kadar dayanıklı değildir. Bu nedenle, burçak özellikle kuru tarım bölgelerinde yazlık olarak daneleri ve otu için üretilir.

Ad fiğ (Vicia sativa)

Tüylü fiğ (Vicia villosa)

Macar fiğ (Vicia pannonica)

Koca fiğ (Vicia narbonensis)

Burcak (Vicia ervilia)

# Fiğ (Vicia sp.)

**Adi fiğ** (Vicia sativa) ülkemizde en çok yetiştirilen fiğ türüdür. Ilıman bölgelerimizde kışlık olarak, kışı sert geçen bölgelerimizde ise yazlık olarak yetiştirilir. Ancak ister sonbahar isterse ilkbahar ekimi olsun, adi fiğ ekimi erken yapılmalıdır. Adi fiğ yatma eğiliminde olduğundan ekimi genellikle tahıllarla karışık olarak yapılır (ot amacı ile yetiştiricilikte en fazla çavdar tercih edilir). Kuru şartlarda ot için 30-40 cm sıra arası verilerek dekara 10-15 kg tohum, dane için 50-60 cm sıra arası verilerek dekara 8-10 kg tohum ekilir. Karışık ekim yapılacak ise, dekara ekilecek fiğ tohumunun 1/3'ü kadar tahıl tohumu karıştırılarak ekim yapılır. Fiğin ekim derinliği ortalama 3-4 cm'dir. Fiğ yetiştirilen topraklara çiftlik gübresi ve fosforlu gübre verildiğinde, imkan varsa sulama yapıldığında ot ve dane verimi artar. Fosforlu gübreleme ekimden önce veya ekim sırasında, sulama ise çiçeklenme döneminden önce yapılmalıdır. Ot için biçim, en alt baklaların dolgunlaştığı bir dönemde tırpanla veya çayır biçme makinesiyle yapılır. Biçilen fiğler kurutulduktan sonra balyalanır ve ambara taşınır. Dane üretimi için fiğlerin alt boğum baklalarının olgunlaşması beklenir. Bakla çatlamasına izin verilmeksizin, orakla veya biçim makinesiyle biçilen fiğler kurutulduktan sonra harman makinesiyle harman edilir. Fiğden dekar başına bir tonun üzerinde yeşil ot ve 100 kg'a yakın tohum elde edilebilir.

Fiğ (Vicia sativa)

Adi fiğ tohumu

# Yonca (Medicago sativa)

Dünyada 60 kadar yonca türünden kültürü yapılan en önemlisi Medicago sativa'dır. Yonca, ülkemizin hemen her bölgesinde yetiştirilir. Çünkü iklim ve toprak yönünden geniş bir adaptasyon alanı vardır. Yonca tarlasından ekonomik olarak 7-10 yıl faydalanılır. Yonca, bir yılda çok sayıda biçim veren ve daha çok kuru otundan faydalanılan bir baklagil yem bitkisidir (iç bölgelerde 3-5 defa, kıyı bölgelerde 7-10 defa biçilebilir). Bu nedenle yem bitkileri içinde en fazla kuru ot verimi yoncadan alınır. Yonca otunun protein oranı yaklaşık %18 olup, bu değer kılçıksız bromda %7, çayır kelp kuyruğunda %7.5, ak üçgülde %15 ve korungada %17'dir. Yonca tohumları çok küçük olduğundan temiz, ufalanıp ve bastırılmış bir tohum yatağına ihtiyaç duyar. Yonca, kıyı (ılıman) bölgelerde kışlık olarak sonbaharda, diğer bölgelerde ise yazlık olarak ilkbaharda ekilir. Sulanan bölgelerde ot üretimi için 18 cm sıra arası ile ekilir ve dekara 2-3 kg tohumluk kullanılır. Kurak ve sulanmayan bölgelerde ise sıra arası daha geniş (50-60 cm) tutulur. Yonca, çiçeklenme başında (1/10 çiçeklendiğinde) ve toprak yüzeyinden 10 cm yüksekten biçilir. Biçilen ürün doğal veya suni olarak kurutulur ve sonra balyalanır. Kuru koşullarda 250-500 kg/da, sulu koşullarda ise 500-2500 kg/da kuru ot verimi elde edilir. Yonca, taze olarak otlatıldığında hayvanlarda şişme yaparak ölümlere neden olabilir. Bu nedenle, yonca biçilir biçilmez taze olarak değil, bir süre soldurulduktan veya en iyisi kurutulduktan sonra hayvanlara yedirilmelidir. Yağışlı veya sulama imkanı olan bölgelerde yonca, kurak ve sulama imkanı olmayan bölgelerde ise korunga yetiştirilir.

Yonca (Medicago sativa)

Türkiye Geneli Yonca (Yeşil Ot) Ekilen Alan
2002-2010
Milyon Dekar
0
2
4
6
2.6
2.9
3.2
3.7
4.4
5.3
5.5
5.7
5.6
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
Kaynak:TÜİK

Türkiye Geneli Yonca (Yeşil ve Kuru Ot) Üretimi
2002-2010
Üretim (milyon ton)
0
5
10
15
1.7 1.9
1.8 2.1
2 2.3
2.4 2.1
2.8 1.8
3.5 1.7
3.9 1.8
4 1.7
11.7
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
Yonca (Kuru Ot)
Yonca (Yeşil Ot)
Kaynak:TÜİK

Yonca (Yeşil ot) Üretimi ve Verim
2002-2010
ÜRETİM (milyon ton)
2
4
6
8
10
12
Verim (kg/dekar)
500
1000
1500
2000
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
YIL
Üretim
Verim (kg/dekar)

NUTS-1 Düzeyinde Türkiye Yonca (Yeşil Ot) Üretimi
2009-2010
Üretim (milyon ton)
0
1
2
3
Akdeniz
Batı Anadolu
Batı Karadeniz
Batı Marmara
Doğu Karadeniz
Doğu Marmara
Ege
Güneydoğu Anadolu
Kuzeydoğu Anadolu
Orta Anadolu
Ortadoğu Anadolu
İstanbul
2009
2010
Kaynak:TÜİK

# Korunga (Onobrycis sativa)

Dünyada 100'e yakın korunga türü bulunmakla birlikte, kültürü yapılan en önemli tür Onobrychis sativa'dır. Kısa ömürlü, çok yıllık bir baklagil bitkisi olan korunganın özellikle kuru otundan faydalanılır. Kuru otunda ortalama %17 protein bulunur ve bu yönüyle ot kalitesi iyidir. Korunga kurağa ve soğuğa oldukça dayanıklı olduğundan, kurak ve yarı kurak bölgelerimiz için iyi bir ekim nöbeti bitkisidir. Yoncanın ekonomik olarak yetiştirilemediği fakir ve kurak topraklarda korunga sulama yapılmadan başarıyla yetiştirilebilir. Korunga, kışı sert geçen bölgelerde erken ilkbaharda, ılıman bölgelerde ise güzden, meyve halinde dekara 10-15 kg tohumluk kullanılarak ekilir. Kuru ot üretimi için dar (20-40 cm), tohum üretimi için geniş (80-100 cm) sıra aralığı verilerek, 3-4 cm derinlikte ekim yapılır. Çiftlik gübresi ve fosforlu gübreler, korunganın ot ve tohum verimini artırır. En yüksek kalitede ot, çiçeklenme başında biçildiğinde elde edilir. Kuru tarım bölgelerinde yılda bir defa, sulanan ve yağışlı bölgelerde ise yılda iki defa biçilebilir. Biçilen yaş ürün dikkatlice kurutulur ve balyalanır. Korunga otu yeşil olarak hayvanlara yedirilebileceği gibi, silaj yapımında da kullanılabilir. Tohum üretimi için, korunga bitkileri salkımlardaki meyvelerin kahverengi olduğu zamanda biçilir. Korungadan kıraç koşullarda dekara 1 tona yakın yaş ot, 100 kg'a yakın tohum elde edilebilir.

Korunga (Onobrycis sativa)

# Üçgül (Trifolium sp.)

Dünyada yayılış gösteren 300 kadar üçgül türü vardır. Üçgüller arasında tarımsal değeri yüksek olan en önemli türler **çayır üçgülü** (Trifolium pratense), **ak üçgül** (Trifolium repens), **İran üçgülü** (Trifolium resupinatum), **yerlaltı üçgülü** (Trifolium subterraneum), **İskenderiye üçgülü** (Trifolium alexandrinum), **kırmızı üçgül** (Trifolium incarnatum), **çilek üçgülü** (Trifolium fragiferum), **melez üçgül** (Trifolium hybridum)'dür. Üçgüller, yoncaya göre daha ılıman ve yağışlı, nisbi nemi daha yüksek olan bölgelere uyum sağlamıştır. Kırmızı (Krimson) üçgül, üçgül türleri arasında soğuğa en dayanıklı olanıdır. Üçgüller, İngiliz çimi, çayır yumağı ve kelp kuyruğu gibi buğdaygil yem bitkileri ile çok iyi karışım yaparlar. Üçgül türleri arasında dünyada en fazla kültürü yapılan tür çayır üçgülüdür. Kısa ömürlü çok yıllık bir bitki olan çayır üçgülü 3-4 yılda ömrünü tamamlar. Daha çok, besin değeri oldukça yüksek olan otu için yetiştirilir. Su isteği fazla olup, kurağa çok dayanıklı değildir. Kurak bölgelerde ancak sulama yapılarak yetiştirilebilir. Diğer üçgül türleri gibi çok küçük tohumlu olduğu için, çok iyi hazırlanmış ve yabancı otlardan temizlenmiş bir ekim yatağına 1-2 cm derinlikte ekilir (1-2 kg/da tohumluk kullanılır). %60-70 çiçeklendiğinde biçilir ve biçim sayısı bölgelere göre değişmekle birlikte yılda 2-3'tür. Ak üçgülün, çayır üçgülüne göre adaptasyon alanı daha geniştir ve ömrü daha fazladır. Ak üçgül, ot üretiminden ziyade, stolonları ile çoğaldığından çim, yer örtücü ve mera bitkisi olarak kullanılır. İran üçgülü, tek yıllık ve kışlık bir üçgül türüdür. Kurak koşullarda iyi gelişmez; yüksek yağış alan bölgelerde iyi bir mera bitkisidir.

Çayır üçgülü (Trifolium pratense)

Ak üçgül (Trifolium repens

# BUĞDAYGİL YEM BİTKİLERİ

Dört önemli yumak türü vardır: **koyun yumağı** (Festuca ovina), **kırmızı yumak** (Festuca rubra), **kamışsı yumak** (Festuca arundinacea) ve **yüksek çayır yumağı** (Festuca elatior). Koyun yumağı, özellikle kıraç meraların en önemli yem bitkilerinden birisidir ve **sarı sakal otu** (Andropogon ıschaemum) gibi otlatmaya son derece dayanıklıdır. Kırmızı yumak, koyun yumağı kadar otlatmaya dayanıklı değildir ve özellikle çim bitkisi olarak yetiştirilir. Kamışsı yumak ve yüksek çayır yumağı, taban ve nemli topraklarda daha iyi yetişir, yüksek boyları ile özellikle değerli birer çayır bitkisidir.

Festuca ovina

**Domuz ayrığı** (Dactylis glomerata) çok yıllık, uzun ömürlü, soğuğa ve kurağa dayanıklı, ancak en fazla ılıman bölgelerde yayılış gösteren bir bitkidir. Doğu Anadolu'nun yayla ve dağlarında, İç Anadolu'nun ova ve vadilerinde sıkça rastlanır. Domuz ayrığı üçgüller, çimler, çayır yumağı ve kelp kuyruğu ile iyi bir karışım yapar. Hem otlatmaya (suni meralar için) hem de biçmeye (suni çayırlar için) çok uygundur.

Dactylis glomerata

**Kılçıksız brom** (Bromus inermis) çok yıllık, uzun ömürlü, rizomlarıyla çoğalan, taban ve su tutan arazilerde çok iyi yetişen bir serin mevsim yem bitkisidir. Dünyada en fazla kültürü yapılan buğdaygil yem bitkisi türlerinden bir tanesidir. Buğdaygil yem bitkileri arasında en kaliteli ot üreten türdür. Rizomlu bir yem bitkisi olduğu için, mera bitkisi olarak büyük önemi vardır. Otu oldukça lezzetli ve kalitelidir. Kılçıksız brom, yonca, korunga, ak üçgül ve çayır üçgülü gibi baklagiller ile çok iyi karışım yapar.

Bromus inermis

# BUĞDAYGİL YEM BİTKİLERİ

Dört önemli ayrık türü vardır: **adi otlak ayrığı** (Agropyron cristatum), **kır ayrığı** (Agropyron desertarum), mavi ayrık (Agropyron intermedium) ve **yüksek otlak ayrığı** (Agroyron elongatum). Her dört ayrık türü de çok yıllık ve uzun ömürlü olup, kurağa, soğuğa, sıcağa ve meralarda otlatmaya son derece dayanıklıdırlar. Adi otlak ayrığı ve kır ayrığı kısa-orta boylu, mavi ayrık orta boylu ve yüksek otlak ayrığı uzun boyludur. Taban arazilere daha çok mavi ayrık, kıraç koşullarda ise daha çok adi otlak ayrığı iyi uyum sağlar. Ayrıklar, toprak ıslahında ve erozyon kontrolünde çok önemlidirler. Ayrık türlerinin ot kalitesi yüksek değildir; yüksek otlak ayrığının ot kalitesi diğerlerine göre daha düşüktür.

Agropyron cristatum

**Çayır kelp kuyruğu** (Phleum pratense) çok yıllık, uzun ömürlü, yumak teşkil eden, nemli, yağışlı ve serin bölgelerin yem bitkisidir (özellikle Doğu Anadolu meralarında yaygın olarak bulunur). Baklagil yem bitkileriyle çok iyi karışımlar oluşturur. Özellikle Doğu Anadolu'nun serin ve nemli bölgelerine çok iyi adapte olmuştur. Çiçeklenme başında biçildiğinde daha kaliteli bir ot üretir.

Phleum prtaense

**Çayır tilki kuyruğu** (Alopecurus pratensis), çok yıllık, uzun ömürlü, rizomlu, soğuğa dayanıklı ancak kurağa dayanıksız olan bir yem bitkisidir. Kılçıksız brom gibi yüksek kalitede ot üretir. **Çayır salkım otu** (Poa pratensis) çok yıllık, uzun ömürlü, rizomlu, az fakat kaliteli ot üreten bir yem bitkisidir (en önemli çim bitkilerinden birisidir). Sıcağa ve kurağa dayanıklı değildir; taban ve sulanabilen arazilerde çok iyi yetişir.

Poa pratensis

# ÇİM BİTKİLERİ

Yem bitkisi olarak kullanılan bazı buğdaygil yem bitkileri yanı zamanda önemli yer örtücü çim bitkileridir de. İngiliz çimi (Lolium perenne) çok yıllık olup çim alanları tesisinde en önemli çim türlerinden biridir; sık ve dayanıklı bir çimenlik alanı oluşturur, özellikle futbol sahaları, oyun alanları ve piknik alanları gibi yoğun yıpranan alanlar için çok uygundur. İtalyan çimi tek veya en fazla iki yıllıktır, özellikle kısa ömürlü çim tesisinde kullanılır. Çim bitkisi olarak kullanılan diğer buğdaygil türleri: **Çayır salkım otu** (Poa pratensis), **kırmızı yumak** (Festuca rubra), **koyun yumağı** (Festuca ovina), **kamışsı yumak** (Festuca arundinacea), **narin tavus otu** (Agostis capillaris), **bermuda çimi** (Cynodon dactylon), Örneğin park alanı tesisi için 4'lü bir çim karışımı olarak %20 Lolium perenne + %60 Festuca arundinacea + %15 Festuca rubra + %5 Festuca ovina önerilebilir. Golf ve oyun sahalarında Festuca rubra ve Poa pratensis oranları artırılmalı, Festuca arundinacea mümkünse karışımda yer verilmemelidir.

İngiliz çimi (Lolium perenne)

# ÇAYIR VE MERA KARŞILAŞTIRMASI

**Çayır**: Genellikle taban suyunun yüksek olduğu topraklarda kendiliğinden yetişen veya taban arazilerde suni olarak tesis edilen, çoğunlukla yüksek boylu, kök-sap ve sülük oluşturmayan bitkilerden oluşan ve genellikle biçilerek değerlendirilen yem alanlarıdır. Suni çayırlar, çok yıllık-uzun ömürlü yem bitkileri ile kurulursa "devamlı suni çayırlar", tek yıllık–kısa ömürlü yem bitkileri ile kurulursa "geçici suni çayırlar" denir. Dik gelişen, uzun boylu ve yumak oluşturan yem bitkileri çok değerli çayır bitkileridirler.

**Mera**: Üzerinde çiftlik hayvanlarının otlatılmasına elverişli doğal veya suni bir bitki örtüsü bulunduran yem alanlarına mera denir. Meralar çayırlardan farklı olarak nispeten daha yüksek yerlerde (yaylalarda), taban suyunun derinlerde olduğu, kıraç ve eğimli araziler üzerinde bulunur. Aynı çayır ve mera üzerinde buğdaygil ve baklagil yem bitkileri karışık olarak bir arada yetişir. Özellikle otlatmaya dayanıklı olan kısa boylu, stolonlu (sülük) ve köksaplı (rizom) yem bitkileri aynı zamanda soğuğa, kurağa ve sıcağa da çok dayanıklı olduklarından, bunlar çok değerli mera bitkileridirler.

# ÇAYIR VE MERA'LARIN SINIFLANDIRLMASI

Meralar, tabi (doğal) ve suni (yapay) olmak üzere başlıca iki şekilde gruplandırılır. Tabi meralar kendi içinde taban, kıraç, step, ilkbahar, sonbahar, yaz, orman içi, orman altı, maki (çalılık), yayla (<2000 m) ve Alp (>2000 m) meraları olarak sınıflandırılır. Suni meralar ise kendi içinde devamlı meralar, geçici meralar, ekim nöbeti meralar, kış meralar ve sulu meralar gibi değişik şekillerde sınıflandırılır.

**Devamlı suni meralar**: Uzun bir süre (10 yıldan daha fazla) hayvan otlatmak için kurulan, yem üretimini artırmak, otlatma kapasitesini yükseltmek ve toprağı erozyona karşı korumak için tesis edilen suni meralardır. Üzerinde ekonomik olarak tarla tarımı yapmaya uygun olmayan tarla arazilerinin değerlendirilmesinde bu tip meralardan yararlanılabilir.

**Geçici suni meralar**: Genellikle tek yıllık yem bitkileri (fiğ, yem bezelyesi, adi mürdümük, yem börülcesi ve İtalyan çimi gibi) ile kurulan ve bulundukları yeri sadece bir yıl işgal eden suni meralardır. Bu tip meraların diğer tarla bitkileri ile ekim nöbetinde

**Ekim nöbeti meraları**: Tarla tarımı yapılan topraklarda, ekim nöbeti içerisinde kısa ve uzun süreli olarak tesis edilen meralardır. Amaç, işletmenin kaba yem ihtiyacını gidermek ve yapısı bozulan toprağı ıslah etmektir. 5 yıldan daha az ekim nöbetinde yer alan meralara "kısa ekim nöbeti meraları", 5 yıldan daha fazla ekim nöbetinde yer alan meralara ise "uzun ekim nöbeti meraları" denir. İtalyan çimi, İngiliz çimi, kelp kuyruğu, tilki kuyruğu, domuz ayrığı, otlak ayrığı, kılçıksız brom gibi nispeten kısa ömürlü, ancak kaliteli ot üreten buğdaygil yem bitkileri ile çayır üçgülü, ak üçgül, gazal boynuzu, korunga ve yonca gibi baklagil yem bitkileri ile suni meralar tesis edilmektedir.

Buğdaygil yem bitkilerinin çoğunlukta bulunduğu meralar at ve sığır merası, geniş yapraklı yem bitkilerinin dominant olduğu meralar koyun merası ve çalılarla kaplı ve eğimli yerler de keçi merası olarak kullanılmaya daha elverişlidir.

# ÇAYIR-MERA ISLAHI VE AMENAJMANI

Mera ıslahının ilk şartı, o mera üzerindeki otlatmayı düzenlemektir (amenajman). İster doğal isterse yapay olsun meralar iyi yönetilmediği zaman bozulurlar. Mera vejetasyonundaki iyi cins bitkilerin kaybolarak yerlerini değersiz olanların almasına **mera bozulması** denir. Buna aşırı ve kontrolsüz otlatma, erken otlatma, kuraklık, yangın ve yabancı ot salgını gibi birçok faktör neden olabilir. **Çayır-mera ıslahı ve amenajmanı (otlatma yönetimi)**, yem kaynaklarını ıslah etmek veya bu yemi otlayan hayvanların yararlanmalarını kolaylaştırmak ve mera bozulmasını engellemek için mera üzerinde özel işlemlerin uygulanması, geliştirici tedbirlerin alınması ve bazı tesislerin yapılması olarak tanımlanır. **Otlatma yönetimi**; otlatma kapasitesi, otlatma mevsimi, üniform otlatma ve yem tipine uygun hayvan cinsi ile otlatma olarak 4 temel teknik kuralı vardırMeralar üzerinde sadece otlatma amenajmanı uygulamak sureti ile meranın kendi kendini ıslah etmesine "**otlatmanın düzenlenmesi**" denir. Sekonder bitki gelişiminin oldukça yavaş olduğu, kurak ve yarı kurak bölgelerde mera ıslahını hızlandırmak için gübreleme, yabancı ot savaşı, toprak ve su muhafaza tedbirleri, tohumlama gibi çeşitli ıslah yöntemlerinin uygulanmasına da "**kültürel metotlarla çayır-mera ıslahı**" denir. İster ıslah, isterse amenajman olsun, her ikisinde de temel amaç çiftlik hayvanları için bol ve kaliteli yem üretmektir. Çayır mera ıslahı ile daha verimli ve yüksek kaliteli yem üretmek için; özel otlatma sistemlerinin uygulanması, suni tohumlama, yabancı otlarla mücadele, sulama, drenaj, gübreleme, toprak-su muhafaza önlemlerinin alınması, içme suyu sağlanması, çitleme, geçit yerleri, mera yollarının açılması, meranın yem üretimine doğrudan etkili olmasa bile mera yeminden doğrudan faydalanmayı kolaylaştıran ve yemin etkinliğini arttıran faktörler çayır mera ıslahı içinde yer alır.

Otlatma yönetiminde, üniform otlatma yapabilmek için çitleme önemli ve etkili bir yardımcıdır.

# SUNİ ÇAYIR VE MERA TESİSİ

Ülkemizde suni çayır ve suni mera kurmak için kullanılan en önemli buğdaygil yem bitkileri; adi otlak ayrığı (Agropyron cristatum), kır ayrığı (Agroyron desertorum), mavi ayrık (Agropyron intermedium), yüksek otlak ayrığı (Agropyron elongatum), otlak arpası (Elymus junceus), kılçıksız brom (Bromus inermis), domuz ayrığı (Dactylis glomerata), kamışsı yumak (Festuca arundinacea), İngiliz çimi (Lolium perenne), çayır kelp kuyruğu (Phleum pratense), çayır tilki kuyruğu (Alopecurus pratensis) ve yüksek çayır yulafı (Arrhenatherum elatius), en önemli baklagil yem bitkileri ise yonca (Medicago sativa), korunga (Onobrychis sativa), sarı çiçekli gazal boynuzu (Lotus corniculatus), çayır üçgülü (Trifolium pratense), ak üçgül (Trifolium repens), nohut geveni (Astragalus cicer) ve küçük çayır düğmesi (Poterium sanguisorba)'dir. Otlatmaya dayanıklı olan kısa boylu, stolonlu (sülük) ve köksaplı (rizom) yem bitkileri aynı zamanda soğuğa, kurağa ve sıcağa da çok dayanıklı olduklarından, bunlar çok değerli mera bitkileridirler. Bu türler yalın olarak veya karışım şeklinde ekilerek suni çayır ve suni meralar kurulmaktadır. Karışıma alınacak bitki türleri, bölgenin iklim ve toprak şartlarına iyice adapte oldukları anlaşılmış tür ve varyetelerden seçilmelidir. Her karışımda en az bir buğdaygil yem bitkisi ile bir baklagil yem bitkisi bulunmalıdır. Karışıma alınacak bitki türlerinin büyüme ve gelişme periyotları birbirine eşit olmalı, boyları birbirine uygun olmalı, ömür uzunlukları birbirine yakın olmalı ve birbirleri ile rekabet edebilmelidir. Ayrıca karışıma giren türlerin lezzetlilik dereceleri birbirine yakın olmalı, hayvanları şişiren baklagillerin oranı 1/3'ün üzerine çıkmamalıdır.

# SUNİ ÇAYIR VE MERA TESİSİ

Çayır mera ıslahında en önemli uygulamalardın başında tohum yatağı hazırlığı gelir. Tohum yatağı; mekanik yöntem (toprak işleme aletleri ve ekipmanları ile), hazırlayıcı bitki yöntemi (birkaç yıl ön bitki olarak tahılların ekilmesi gibi), kontrollü yakma (özellikle çalılıkların yok edilmesi için), kimyasal yöntemler (2,4-D ve paraquat gibi herbisitlerin kullanılması) şeklinde farklı metodlarla hazırlanabilir. İyi hazırlanmış tohum yatağı; iyice ufalanmış ve bastırılmış olmalı, yabancı ot tohumlarından arındırılmış olmalı, nem, besin elementleri ve organik madde içeriği yeterli düzeyde olmalı ve üzerinde yeter miktarda bir malç (bitki artığı) bulunmalıdır. Suni çayır mera ekimlerinde metrekareye 225 canlı tohum ekilmesi tavsiye edilir. Mibzerle ekim temeldir, fakat mümkün olmayan yerlerde ve zamanlarda serpme ekim yapılabilir. Çayır mera bitkileri çoğunlukla küçük/ufak tohumlu olduklarından yüzlek ekilirler. Bunlar için ideal ekim derinliği 1.5-2.5 cm arasında değişir. Mera bitkileri, prensip olarak yetişebilecekleri ve tatmin edici miktarda yem üretebilecekleri en düşük sıra aralığı verilerek ekilmelidirler. Bu aralık, kurak ve yarı kurak bölgelerde 35 cm, diğer bölgelerde ise 17.5 cm'dir. Özellikle nem bakımından yeterli olan alanlarda, gübreleme bol ve kaliteli yemin en önde gelen koşuludur. Azot (N), özellikle buğdaygil bitkilerini, fosfor ($P_2O_5$) ve potasyum ($K_2O$) ise baklagil bitkilerini teşvik eder. Yıllık yağışı az olan yerlerde 4-8 kg/da, yüksek olan yerlerde 5-15 kg/da azot uygulanır. Özellikle tesis yılında ve bunu izleyen yıllarda (bilhassa aşırı kurak ve sıcak geçen mevsimlerde) mümkünse yağmurlama şeklinde sulanması mera verim ve kalitesini artırır. Suni çayır ve mera alanların, hayvanlar tarafından yenilmeyen yabancı otlardan temiz tutulması da büyük önem taşır.

# SİLAJ VE YAPIMI

**Silaj**, yeşil bitkilerin kıyıldıktan sonra hava almayacak şekilde sıkıştırılıp 6-7 hafta fermente edilmesiyle elde edilen ekşimsi yemdir. Çayır otları, buğdaygil ve baklagil yem bitkileri ile tahıl ve endüstri bitkileri ve bunların artıkları silaj üretmeye son derece uygundur. Silaj, özellikle doğal yem kaynaklarının tükendiği kış mevsiminde çiftlik hayvanları için ucuz ve kaliteli bir yemdir. Silaj yapımında en fazla silajlık mısır, sorgum ve sudaotu gibi tarla bitkileri kullanılır. Silajlık mısır çeşitleri tam süt olum dönemi-sarı olum dönemi arasında (nem oranı %60-70) silaj makinesi ile iyice kıyılır (en fazla 4 cm uzunluğunda) ve silo yerine (tabanı %1-2 eğimle tesviye edilmiş olan) getirilir. 5 da silajlık mısır tarlasından elde edilen kıyılmış silaj için 20 x 5 m büyüklüğünde silo tabanı gerekir. Silo yerine bu ölçütlerde plastik örtü serilir ve üzerine 19 x 4 m genişliğinde silaj materyali yığılır ve içine ton başına 10-15 kg arpa kırması karıştırılır. Daha sonra traktör tekerlekleri ile iyice sıkıştırılır ve en fazla 1 m yığın kalınlığına ulaşıldığında plastik ile üzeri kapatılır ve hava almayacak şekilde üzerine 10-15 cm kalınlığında toprak örtülür. Kapatılarak havasız bırakılan silaj *Lactobacillus plantarum* gibi laktik asit bakterileri tarafından aneurobik fermantasyon geçirir ve 1.5-2 ay içinde olgunlaşarak (rengi sararır ve turşu gibi kokar) çiftlik hayvanlarına yedirilmeye başlanır (koyun ve keçilere 5 kg/gün, süt ineklerine 20 kg/gün).3 kg silaj yemi 1 kg fenni yem değerindedir.