

■ TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER

Doğrudan doğruya bitkinin çeşitli kısımlarının veya onlardan elde edilen etkili maddelerin dahilen veya haricen insan ve hayvanlarda görülen hastalıkların tedavisinde kullanılan bitkilere **Tıbbi Bitki** denir.

Kullanım amaçları: ilaç, parfüm, kozmetik, kişisel hijyen ürünleri, meşrubat, içecek, şekerleme, çiklet, herbal çay, esans, aroma.



- Asırlardan beri gıda, baharat, çeşni , tedavi gibi pek çok alanda kullanılan Tıbbi ve Aromatik bitkilerin önemi ve kullanım hacmi her geçen gün artmaktadır.
- Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre Dünyada yaklaşık 20.000 bitki türü tıbbi amaçlarla kullanılmaktadır.
- Günümüzde tıbbi bitkiler piyasasının yıllık 60 milyar dolar civarında olduğu tahmin edilmektedir.
- Almanya (Hamburg), ABD (New York) ve Hong Kong, dünyada bitkisel droglar için başlıca ticaret merkezleridir.

- Modern tıp; ilaç ve kimya sanayiindeki olağanüstü gelişmelere rağmen, alternatif tedavi metotları ve tıbbi bitkilerle tedavi hala güncelliğini korumakta, hatta son yıllarda gelişmiş ülkelerde giderek artan bir ilgi görmektedir.
- Diğer taraftan geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde 2.5 milyara yakın bir nüfus bilinen modern ilaçlardan yararlanamamaktadır.
- Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO), buralarda tıbbi bitkilerin kullanımını sadece ekonomik nedenlerle bu ilaçlara alternatif olarak düşünülmesini, bilakis kendi kültürü ve doğal kaynakları ile uyumlu bir sağlık teknolojisi geliştirmeleri ve gelişmiş ülkelere bağımlı olmaktan kurtulmaları açısından önemli bulmaktadır.

Tıbbi Bitkilerin tarihçesi

Kil tabletlerden elde edilen bilgilere göre Mezopotamyalılar hastalıklarının tedavisinde; tahıl, sebze, ağaç kısımları, baharatlar, çeşitli yabani otlar, örneğin; Çin tarçını (*Cinnamomum cassia*), mersin ağacı (*Myrtus communis*), şeytan otu (*Ferula asa-foetida*), kekik (*Thymus sp.*), söğüt (*Salix sp*), armut (*Pyrus communis*), köknar (*Abies*), incir (*Ficus carica*), hurma (*Phoenix dactylifera*), haşhaş (*Papaver somniferum*), banotu (*Hyoscyamus*), meşe mazısı (*Gallae Quercinae*), nane (*Mentha*), Rezene (*Foeniculum vulgare*), Safran (*Crocus*), Adamotu (*Mandragora*), hardal (*Sinapis*) gibi bitkisel kaynaklardan yararlanmaktaydılar.

Hitit tabletlerinde kayıtlı reçetelerde adamotu, alıç, aksırıkotu, arpa, badem, banotu, buğday, defne, dişotu, hardal, haşhaş, kayısı, köknar, mazi, mersin, Meyankökü, safran, sarımsak, sedir, selvi soğan, üzüm, zeytin gibi Anadolu'da yetişen bitkiler yanında abanoz myrrha, Mekke pelesengi, şeytancersi gibi dış ülkelerden getirilen droglara da rastlanmaktadır.

- Asklepieionlarda tedaviyi gösteren bir rölief. Sağ tarafta Asklepios görülmektedir.



- Hipokrat ve onun ekolündeki hekimler bitkileri tedavi amacıyla kullanmışlardı. Ancak bugün Aspirin'in her derde deva biçimde kullanılması gibi o zaman da her şeye çare olduğu düşünülen bitkiler vardı. “*Besinin ilacın, ilacın besinin olsun*”, deyişi ile bitkilerin önemi vurgulanmıştır. Hipokrat'ın kullandığı tıbbi bitkiler Hint veya Mısır tıbbındakilerle karşılaştırıldığında sayıca azdır bu bitkilerin 400'ünü belirlemiştir

- Bunlardan bazıları;
- *Absinthe* (Acı pelinotu), *Anise* (Anason),
- *Anthemis* (Papatya), *Aristolochia* (Loğusa otu),
- *Asphodel* (çiriş), *Atriplex*(),
- *Polygonum* (kurtpençesi kökü) , *Bryonia* (Akasma kökü),
- *Lappa* (dulavratotu) *Carduus benedictus* (mübarekdikeni),
- *Daucus* (yabani havuç), *Centaureum* (kantaron),
- *Chenopodium* (kaz ayağı), *Cinnamon* (kafur),
- *Clove* (karanfil), *Coriander* (kişniş),
- *Cyclamen* (siklamen), *Dictamnus* (gazelotu),
- *Cytisus* (yernarı), *Erica* (funda, püren),
- *Euphorbia* (sütleğen), *Cassia* (sinameki),
- *Allium* (soğan), *Helleborus* (noel gülü),
- *Teucrium* (mayasıl otu)

- *Hyoscyamus* (ban otu), *Conium* (baldıran),
- *Isatis* (çivitotu), *Cinnamomum* (tarçın),
- *Malva* (ebegümeci) , *Melilotus* (tıbbi kokulu yonca),
Mentha (nane), *Artemisia* (yavşan),
- *Olea* (zeytin), *Potentilla* (beşparmak otu),
- *Ruta* (sedefotu), *Ranunculus* (dügün çiçeği),
- *Paeonia* (şakayık), *Ricinus* (hint yağı),
- *Rhus* (sumak), *Crithmum* (denizteresi),
- *Solanum* (yaban yasemini), *Scilla* (adasoğanı),
Thymus (kekik), *Rosmarinus* (biberiye),
- *Viola* (menekşe).

- Galenos (Cladius Galenos) , M.S. 129'da Anadolu'daki büyük kültür merkezlerinden biri ve Roma İmparatorluğu'nun en zengin bölgesi olan Pergamon'da (Bergama) doğmuştur. Yazdığı 83 tedavi metodu günümüze kadar ulaşmıştır. Galenik preparat kelimesi halen kullanılmaktadır.

-

Tıbbi Bitkilerin Ekonomik Önemi

- Dünya üzerinde 750.000-1.000.000 arasında bitki türünün bulunduğu tahmin edilmektedir. Bunların 500.000 kadarı tanımlanıp isimlendirilmiştir. Gıda elde etmek için üretilen türler 3.000 civarındadır. Buna karşılık gıda olarak kullanılan yabani bitki türü 100.000 'in üzerindedir. Dünya Sağlık Örgütü'nce yapılan bir çalışmaya göre tüm dünyada yaklaşık olarak 20.000 çeşit bitki türünün tıbbi amaçla kullanıldığı saptanmıştır.

- Bunlardan 4.000 çeşit bitkisel drog yaygın bir şekilde kullanılırken, Avrupa'da 2.000 kadar bitkisel drog ticareti yapılmaktadır. Türkiye'de iç ve dış ticareti yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler alt türler dahil olmak üzere 350 civarı olup bunlardan 150 kadar türün dış satımı yapılmaktadır. İç ve dış piyasada değerlendirilen bitki türlerini genellikle floradan toplanmaktadır ancak son yıllarda bu bitkilerin tarımına olan ilgide de artış olmuştur.

- Dünya bitkisel drog ticareti son beş yılda ortalama 16,8 milyar dolar ihracat ve 18,6 milyar dolar ithalat olarak gerçekleşmiştir. Üretim bakımından en önemli bitki türlerini; soğan-yumru, çay kahve, baharat, çeşni, kök ve diğer bitki grupları oluşturmıştır.

- Dünyada tıbbi ve aromatik bitki dış alımını yapan ülkeler içerisinde ABD, İngiltere, Almanya, Fransa, Hollanda, Çin ve Hindistan gibi ülkeler aynı zamanda birçok bitkinin de dış satımını yapan ülkeler arasında yer almaktadır.
- Diğer taraftan gelişmiş ülkelerde değişen sağlık anlayışı, yemeklerde tuz ve yağın azaltılması sonucunda yemeklere tat katması açısından bu grup bitkilerin kullanımını da arttırmıştır

- Türkiye dünya genelinde yaklaşık 100 ülkeye tıbbi ve aromatik bitki ihracatı yapmaktadır.
- Dış satımının önemli bir kısmını Kuzey Amerika, Avrupa Birliği, Latin Amerika, Uzak Doğu ve Kuzey Afrika ülkelerine yapmaktadır.
- Bu ülkelerden ABD, Almanya, Vietnam, Hollanda, Polonya, Brezilya, Kanada, İtalya, Belçika, Yunanistan, Fransa ve Japonya listenin başında yer almaktadırlar.

- Türkiye Tıbbi ve Aromatik Bitkilerde, dışsatım yapan ülkeler arasında %5' lik pay ile 12. sırada yer almaktadır. TUIK kayıtlarından elde edilen rakamlara göre Türkiye'nin tıbbi ve aromatik bitkiler ihracatı yıllara göre değişmekle birlikte yaklaşık 90 milyon dolar civarındadır.
- Türkiye'nin ihraç ettiği önemli tıbbi ilaç ve baharat bitkileri kekik, defne yaprağı, kimyon, anason, rezene tohumu, ardıç kabuğu, mahlep, çemen, biberiye, meyan kökü, nane, sumak, adaçayı ve ıhlamur çiçeğidir.

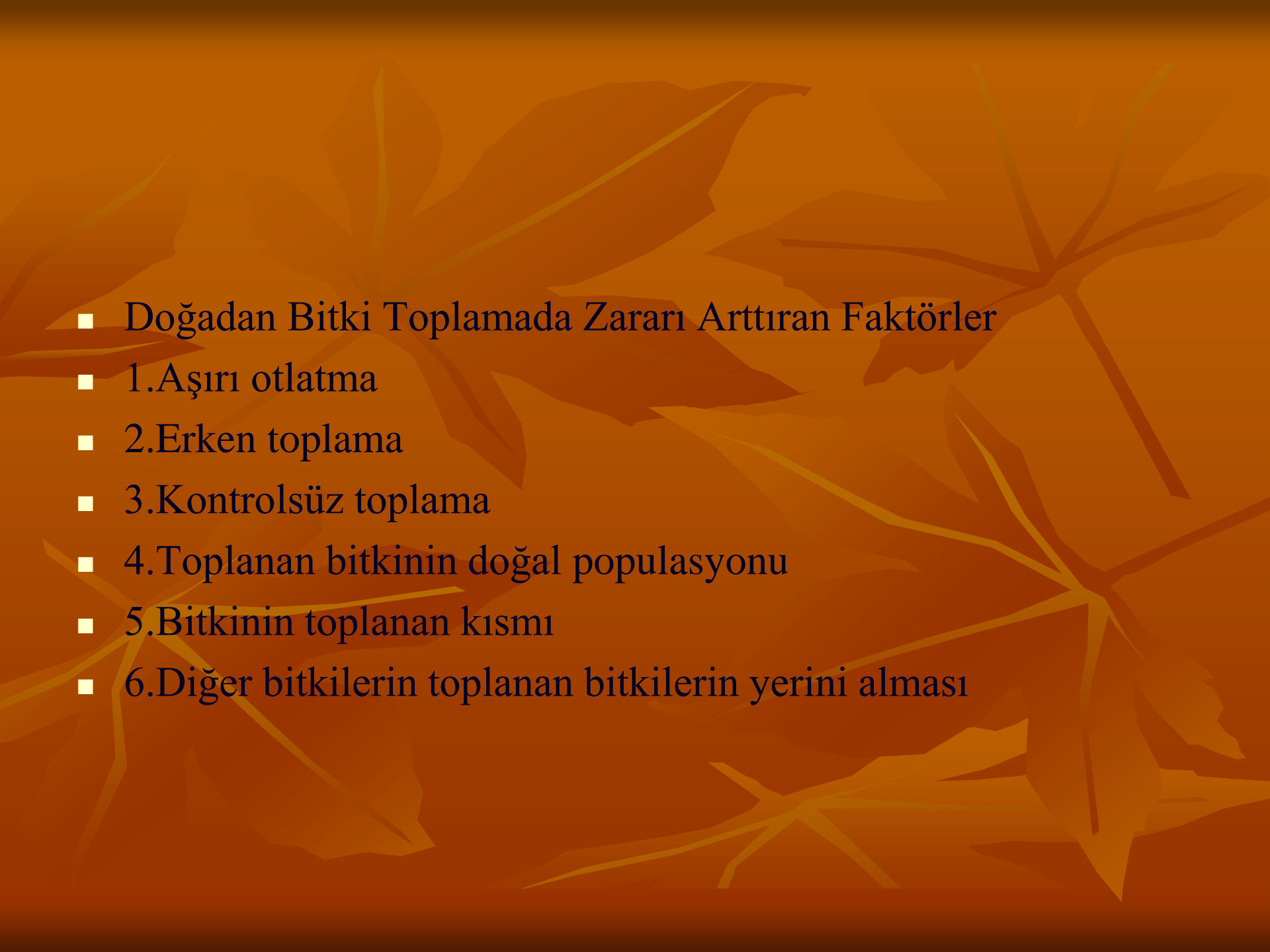
- İthalat tablosunda yer alan bitkilerden en büyük değere sahip olan kekik yeniden ihraç (re-export) yapmak ve dünya kekik piyasasında etkin olmak için ithal edilmektedir. Adaçayı ise ülkemiz doğal florasında bulunmayan ve kültürü yapılmayan tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis*) olup ithal edilmesi zorunludur. Diğer taraftan keçiboynuzu ve ıhlamur da dış piyasadan gelen talepler doğrultusunda ithal edilerek tekrar ihracata sunulmaktadır.

- Türkiye'nin coğrafi konumu,
- İklim ve bitki çeşitliliği,
- Tarımsal potansiyeli ve
- Geniş yüzölçümü sayesinde;

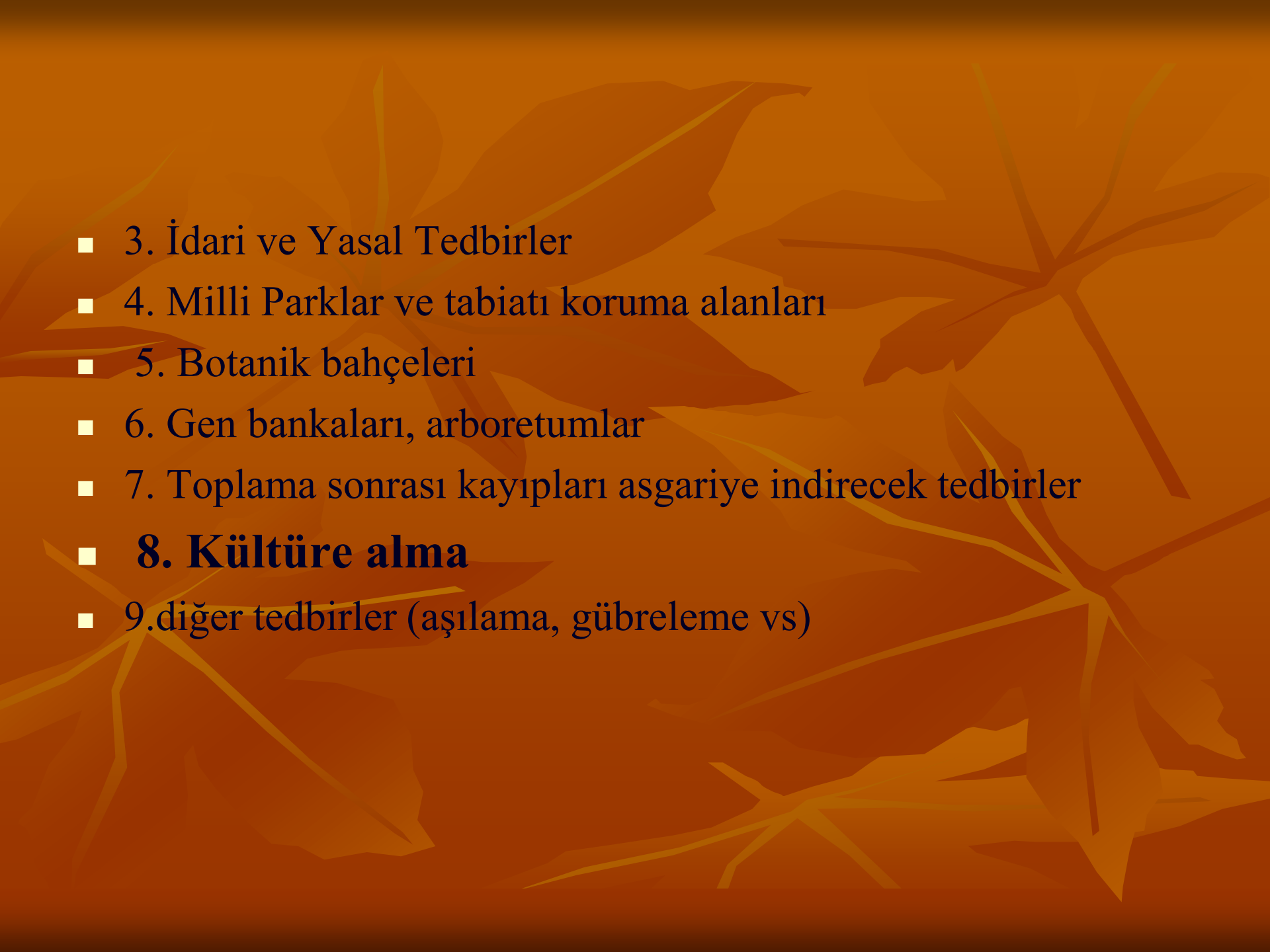
Tıbbi ve aromatik bitkiler ticaretinde önemli bir yere sahiptir. Ancak mevcut potansiyelin yeterince değerlendirildiği söylenemez.

- **Türkiye'nin iklim ve ekolojik özelliklerinden dolayı birçok tıbbi ve aromatik bitki yetiştirilebilmekte veya dünyanın birçok yerinde olduğu gibi doğadan toplanmaktadır.**
- **Doğadan toplananlar: Defne, mahlep, ıhlamur çiçeği, adaçayı, biberiye, meyan kökü ve ardıç.**
- **Kültürü yapılanlar: Kimyon, anason, kekik, çemen, rezene, nane şerbetçi otu kişniş vd.**

- Ülkemiz, ne yazık ki, hala bir islenmemiş tıbbi bitki ihracatçısı durumundadır. Temizleme, ayıklama, tasnifleme, toptan ve perakende paketleme işlemleri daha çok baharat ve çay olarak kullanılan az sayıda bitkinin üretiminde uygulanmaktadır.
- Standartlara uygun bitkisel drog üreten imalatçıların, islenmiş tarım ürünlerinin Avrupa Birliği ülkelerine serbest giriş hakkından yararlanarak Avrupa pazarlarında pay kapma şansları yüksektir. Bunun için, ürün çeşitliliğinin arttırılması ve arzulanan standartlara uygun drogların hijyenik şartlarda üretilmesi sağlanmalıdır

- 
- Doğadan Bitki Toplamada Zararı Arttıran Faktörler
 - 1.Aşırı otlatma
 - 2.Erken toplama
 - 3.Kontrolsüz toplama
 - 4.Toplanan bitkinin doğal popülasyonu
 - 5.Bitkinin toplanan kısmı
 - 6.Diğer bitkilerin toplanan bitkilerin yerini alması

- Doğadan toplamanın zararlarını azaltmanın yolları
- 1.Toplamanın düzenlenmesi ve kontrolü
- a)Münavebeli toplama,
- b)Dinlendirerek toplama,
- c)Düzenli toplama
- d)İhracatın kısıtlanması
- 2. Eğitim
- a.Toplum eğitimi
- b.Firma ve personel eğitimi
- c.Toplayıcı eğitimi
- d.Konu ile ilgili teknik personel eğitimi

- 
- 3. İdari ve Yasal Tedbirler
 - 4. Milli Parklar ve tabiatı koruma alanları
 - 5. Botanik bahçeleri
 - 6. Gen bankaları, arboretumlar
 - 7. Toplama sonrası kayıpları asgariye indirecek tedbirler
 - **8. Kültüre alma**
 - 9. diğer tedbirler (aşılama, gübreleme vs)

- Kültürel denemelerle türlerin sekonder madde içeriği, genetiği ve kalıtımı ile ilgili araştırmalar birlikte yürütülmeli, bitkiler öncelikle doğal olarak yetiştiği ekolojik çevrelerde kültüre alınmalıdır. Böylece; birim alandan yüksek verim alınacak, saf, temiz, standartlara uygun dolayısıyla getirisi yüksek droglar elde edilecektir. Doğal zenginliklerimizin sürekliliği ve gelecekteki araştırmalar için gen kaynaklarının korunması önemlidir.
- Günümüzde ve gelecekte karşılaşacak yeni hastalıklar için doğal bir zenginlik olan bu bitkilerin gerek insan sağlığı açısından gerekse bitki hastalık ve zararlılarına karşı da yeni savaşım yöntemleri için gelecek kuşaklara aktarılması gerekmektedir.

- Doğadan bitki toplanması ucuz olduğu için tercih edilmektedir.
- Ancak etkili madde miktarı ve bileşenleri çeşitli nedenlerle farklı olduğu için toplanan ürünlerde yüksek kaliteyi sağlamak mümkün olmamaktadır.
- Ayrıca toplama sonrası yapılan işlemlerde (işleme, tasnif, temizleme, nakliye) zayıat yüksek olmaktadır.
- Bu nedenle tıbbi bitkilerin tarımının yapılmasıyla sürekli, kaliteli ve istenen miktarda ürün sağlanması garanti altına alınabilir.
- Bunlara bağılı olarak bu ürünlerin kurutulması, depolanması ve işlenmesi gibi konulara da çözüm getirilmesi gerekmektedir. Bu da birlik veya kooperatiflerin kurulması ile çözümlenebilir.

- Tıbbi bitkilerin kültürünün yapılmasının faydaları
- 1.Toplama nedeniyle doğada azalan bitkilerden yararlanılamaz bunun için kültürünün yapılması gerekir.
- 2.Yetiştiricilik florada az bulunanlar için daha avantajlıdır.
- 3.Birim alandan daha fazla ürün elde edilir.
- 4.Değiştirme ve karıştırma işlemi minimum düzeyde olur.
- 5. Kültürü yapılan türlerde kalite kontrolü daha kolaydır.
- 6.Kültürü yapılan bitkilerde ıslah ile yeni çeşitler geliştirilebilir
- 7.Nadir ve nesli tehlike altında olan bitkilerin kaybolması önlenir.
- 8.Bazı bitkilerde yıkama temizleme vs işlemlerin yapılması kültürü yapılanlarda daha kolay olur.
- 9.iklim koşullarına uygun bitkiler seçilebilir.
- 10.Eğer istenirse sertifikasyonu içeren gerçek taleplere göre büyük miktarlarda standart ve tekrarlanabilir kalitenin tarım ile denetlenebilmesi mümkündür

Doğal bitkilerin kültüre alınma stratejisi

■ 1. Populasyon seçimi

- ☐ a) Kimyasal analize göre
- ☐ b) Bitki fizyolojisine göre
- ☐ c) Üreme biyolojisine göre

■ 2. Uygun ekosistem ve Ekoloji

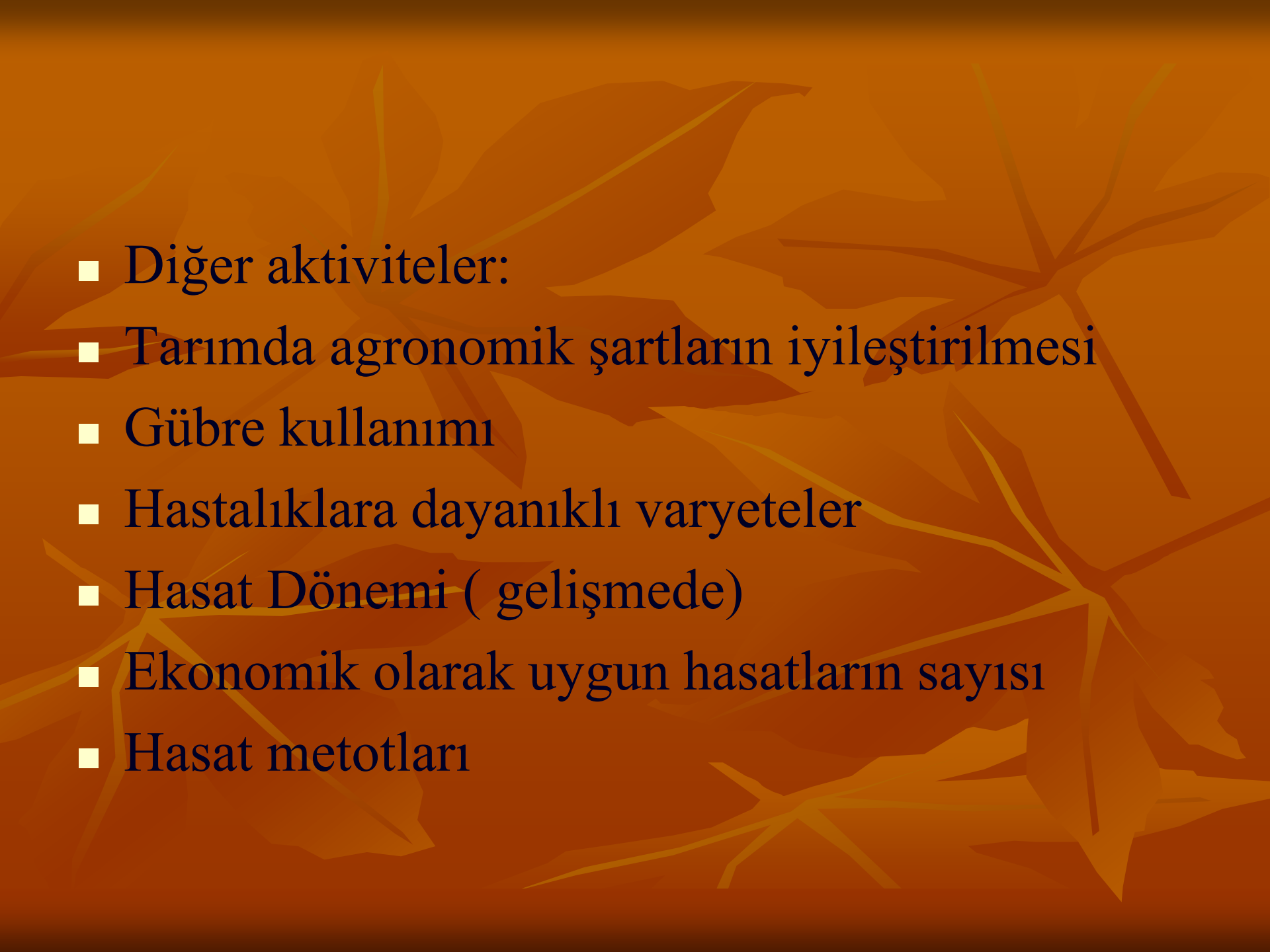
■ 3. Uygulanan sistemin verimliliğinin test edilmesi

■ 4. Üretim sisteminde düzenlemeler

Bitkiler seçildikten sonra, mevcut alt yapı olanaklarına göre, tarımsal teknoloji paketinin hazırlanması gerekmektedir.

Yüksek verimli varyetelerin ortaya konulmasında;

- Seçici ıslah, - Klonsal mikro çoğaltma,- Yabancı varyeteler
- Doğal bitkilerin kültüre alınması ve genel çoğaltma materyalleri;
- Tohum bankaları veya nörseriler kullanılabilir

- 
- Diğer aktiviteler:
 - Tarımda agronomik şartların iyileştirilmesi
 - Gübre kullanımı
 - Hastalıklara dayanıklı varyeteler
 - Hasat Dönemi (gelişmede)
 - Ekonomik olarak uygun hasatların sayısı
 - Hasat metotları

- **Tarımı yapılacak Tıbbi Bitkinin Seçimi**
- Herhangi yeni bir bitkinin tarımına geçmeden önce, ürünün dünya üretimindeki durumu ve fiyat eğilimlerini ve pazarı iyi analiz etmelidir. Bu yaklaşım uygun ekonomik bilgilerin eksikliği nedeniyle çok zordur.

- Yetiştirilmesi düşünülen tıbbi ve aromatik bitkilerin seçimi şu kriterlerden birisi veya daha fazlası üzerinde yapılmalıdır:
- En yaygın hastalıkların tedavisinde kullanım
- Hammaddelerin uygunluğu veya ürüne göre tarımının başlatılma olasılığı (kısa vade)
- İşlenmiş ürün olarak dış satım potansiyeli
- Gerekli teknoloji ve ekipman tipleri
- Dış alım ürünlerinin yerine konması için dönüşüm olasılığı

- Hasattan sonra işleme aşamasında hammaddenin kalitesi garantilenmelidir. Bu aşamada hammaddenin otantikliği, saflığı ve kalitesinin belirlenmesi için kriterler geliştirilmeli ve istenen kaliteyi sağlayacak olan üreticilerin kullanabileceği şekilde yayınlanmalıdır.
- Türkiye gibi işleme teknolojisi ve eğitilmiş iş gücü olan ülkelerde ürünlerin izolasyonu, saf konkretler ve aroma kimyasalları ortaya konmaktadır ve parfümleri karıştırılmasına başlanarak sabun ve kozmetik -tuvalet ürünleri yapımında yerel parfüm sanayini doğurmaktadır (en iyi örnek gül ile defne).
- Gelişen ülkelerde tarım uzmanlarının çoğu tıbbi bitkilerle değil, peşin para ile satılan ürünlerle ilgilenmektedir.

- Gelişmekte olan ülkeler; geniş tarım arazilerine, uygun iklim şartlarına ve genelde tarıma dayalı endüstrilere sahiptirler. Kaliteli ekim materyali, uygun tarım teknikleri, uygun hasat sonrası işlemler, depolama ve nakliye şartları sağlandığında iyi kaliteli ürün üretilebilir. Bu konuda bilimsel ve teknolojik bilgi, eğitilmiş personel, kalite kontrol ve pazarlama olanakları gerekmektedir.

- Tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımında diğer bitkilerde olduğu gibi “iyi Tarım Uygulamaları”nın dikkate alınması gerekir. Bunlar;
- toprak, bitkisel materyal, ekim/dikim, hastalık, zararlı ve yabancı ot kontrolü (biyolojik kontrol tavsiye edilir),
- gübreleme, mekanizasyon, sulama, alet ve ekipmanlarda herhangi bir bulaşma olasılığı için hijyen koşullarına uyulması,
- personel, ürünün hasadı, kalitesi, kurutulması, paketlenmesi ve pazarlanması aşamalarında uygulanacak kuralların;
- bitkilerin özellikleri dikkate alınarak en yüksek verimde ve kaliteli, standartlara uygun etken madde içeren,
- insan sağlığına zararlı herhangi bir bulaşma ve kirlenmeye neden olmayacak şekilde seçilmesi ve uygulanması gerekir.

- Hem koku ve tat özellikleri olan, ayrıca tedavi özelliklerinden dolayı ilaç olarak kullanılan bitkilere *tıbbi ve aromatik bitkiler* denilmektedir. Bitkinin kokusu, genelde sahip olduğu uçucu bileşiklerden (uçucu yağ) kaynaklanmaktadır. Aromatik bitkilerden, genelde distilasyon ile elde edilen uçucu yağlar, koku ve tat özelliklerinden başka kozmetik ve parfümeride yaygın olarak kullanılır.

- Bitki veya bitkisel kaynaklı ham maddeler, en yaygın olan gıda veya aromatik özellikleri dışında bitkisel ilaç olarak kullanılırlar.

- Ancak tıbbi amaçlar ile kullanılacak bitkilerin etkilerini pratik, tekrarlanabilir, güvenilir olarak sağlayabilmek için, ilaç ham maddelerinde olduğu gibi, bitkisel ham maddelere ait özel farmakope standartlarına ihtiyaç vardır. Aksi halde, bitkisel ürünleri ilaç olarak standardize etmek mümkün olmaz.

- **Baharat Bitkisi:** Yiyeceklere tat veya aroma vermek için kullanılan bitki kısımları veya bunların karışımlarıdır. Baharat bitkilerinin hemen hemen tamamı tıbbi özellik taşır.
- **Kokulu (Itri) Bitki:** Parfümeri ve kozmetik ürünlerde kullanılır. Baharat bitkilerinin büyük bir kısmı bu gruba girer. Örn: gül,yasemin,lavanta

- 
- **Fitoterapi: Bitkilerde yapılan tedavi yöntemine verilen isim olup alternatif tıbbın en önemli kollarından birisidir.**

- **Drog:** Çiçek, meyve, yaprak vb. çeşitli kısımları tedavi amacıyla kullanılan, kurutulmuş tüm veya parçalanmış olarak ticarete kullanılan bitki kısımlarına denir.
- Droglar ikiye ayrılır.
- **a. Offisinel (Resmi) droglar:** Herhangi bir ülkenin farmakopelerinde (kodeks) yer alan droglardır.
- **Farmakope:** Herhangi bir ülkede tedavi amacıyla kullanılan, her türlü aktif maddeyi, bunlardan hazırlanacak ilaçları ve bunların nasıl kontrol edileceğini belirten resmi kitaplardır.

- **b. Resmi olmayan droglar:** Halk arasında tedavi amacıyla kullanılan ancak farmakopelerinde yer almayan droglar olup, bunların sayısı resmi droglara göre çok fazladır.
- Resmi olmayan droglar yeterince araştırılmamış veya etkin mekanizmaları tam olarak açıklanmamış olan droglardır. Resmi olmayan drogların bazılarının tedavi edici özelliği şüphelidir.

- Drog denildiğinde genel olarak kurutulmuş, belirli ölçüde hazırlanmış bitki kısmı anlaşılmaktadır. Yağ reçine zambak gibi maddelerin yanısıra hayvanlardan elde edilen hayvansal droglar ve mikroorganizmalardan elde edilen antibiyotikler gibi maddeler de vardır.
- Bitkisel droglar için kullanılan kısımların latinceleri ile adlandırılırlar.

Herba: bitkinin toprak üstü kısmı (odunlaşmamış)

Radix: kök veya benzeri toprak altındaki depo organı

Rhizoma: kök-sap

Lignum: odun

Folia: yaprak

Fructus: Meyve

Tubera: yumrular

Cortex: kabuk

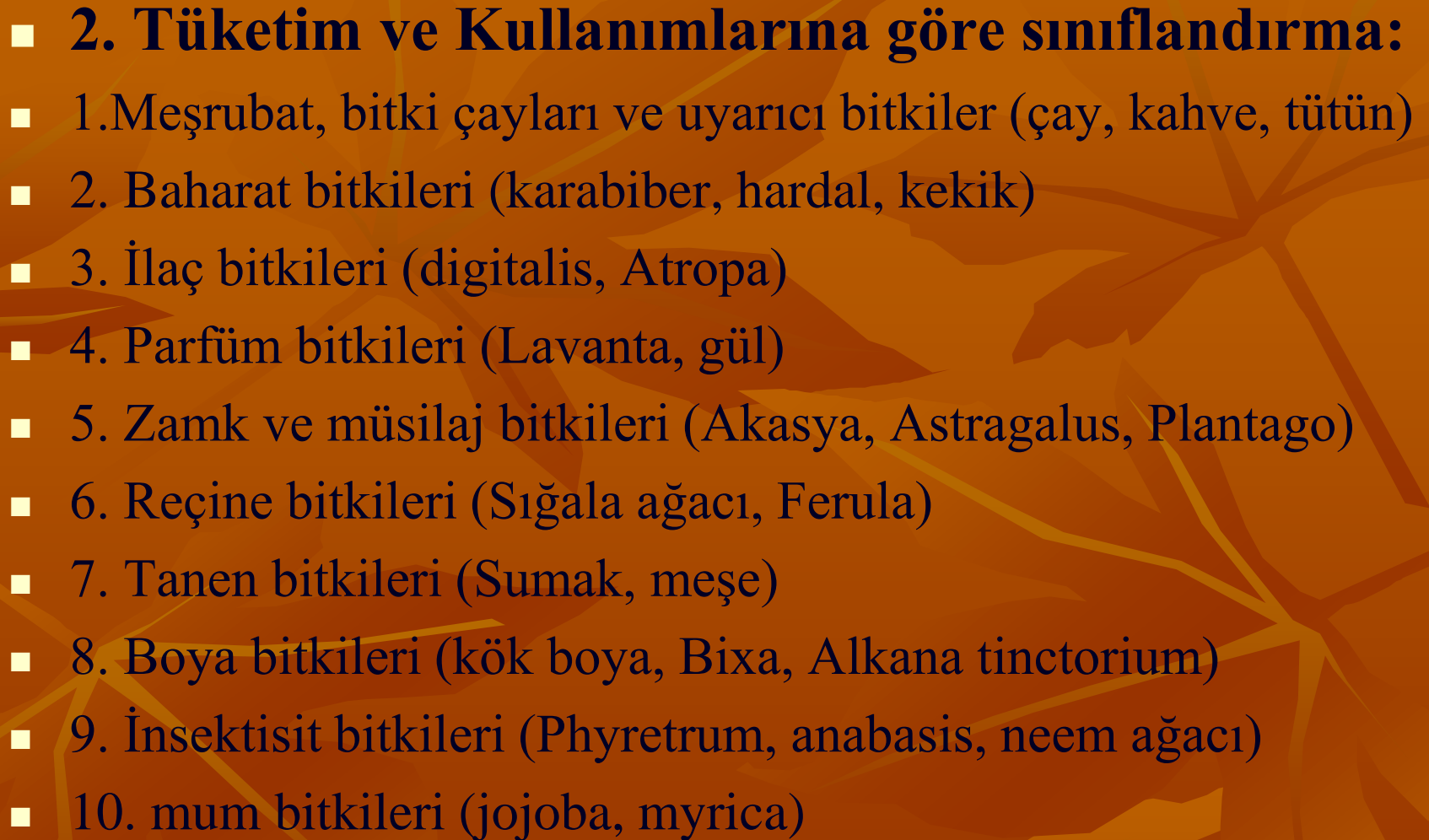
Flores/Flos: çiçekler

Semen: tohum

- Drog ismi bitki ismi ile birlikte kullanılarak hangi bitkinin ne drogu olduğu bilinir.
- Folium Mentha piperita-Nane yaprağı
- Folium Hyoscyami-Banotu yaprağı
- Herba Thymi-Kekik bitkisi
- Radix Gentianae-Centiana k  k  
- Semen colchici-   ğdem tohumu
- Flos Chamamillae-papatya    eği

- **TIBBİ BİTKİLERİN SINIFLANDIRILMASI**
- **Birçok sınıflandırma şekli olmakla birlikte en fazla kullanılanı iki tanedir.**

- **1. Kimyasal Sınıflandırma:** Bitkilerin bünyesinde bulunan etkili maddelerin yapılarına göre olan sınıflandırma şekli olup, daha çok farmakognozide kullanılır.
- A. Uçucu yağ bitkileri-Anason, maydonoz, nane
- B. Acı madde içerenler- Vermut, gentiyan
- C. Glikozit içeren bitkiler-Digitalis, Adasogani
- D. Saponin içeren bitkiler-Çöven, Saponaria, Hedera helix
- E. Alkaloid içerenler bit.-Datura, atropa, haşhaş, Nicotiana
- F. Flavonoid içeren bitkiler-Silybum, Verbascum
- G. Tanen içeren bitkiler-Hamamelis, Quercus

- 
- **2. Tüketim ve Kullanımlarına göre sınıflandırma:**
 - 1. Meşrubat, bitki çayları ve uyarıcı bitkiler (çay, kahve, tütün)
 - 2. Baharat bitkileri (karabiber, hardal, kekik)
 - 3. İlaç bitkileri (digitalis, Atropa)
 - 4. Parfüm bitkileri (Lavanta, gül)
 - 5. Zamk ve müsilaj bitkileri (Akasya, Astragalus, Plantago)
 - 6. Reçine bitkileri (Sığala ağacı, Ferula)
 - 7. Tanen bitkileri (Sumak, meşe)
 - 8. Boya bitkileri (kök boya, Bixa, Alkana tinctorium)
 - 9. İnsektisit bitkileri (Phyretrum, anabasis, neem ağacı)
 - 10. mum bitkileri (jojoba, myrica)

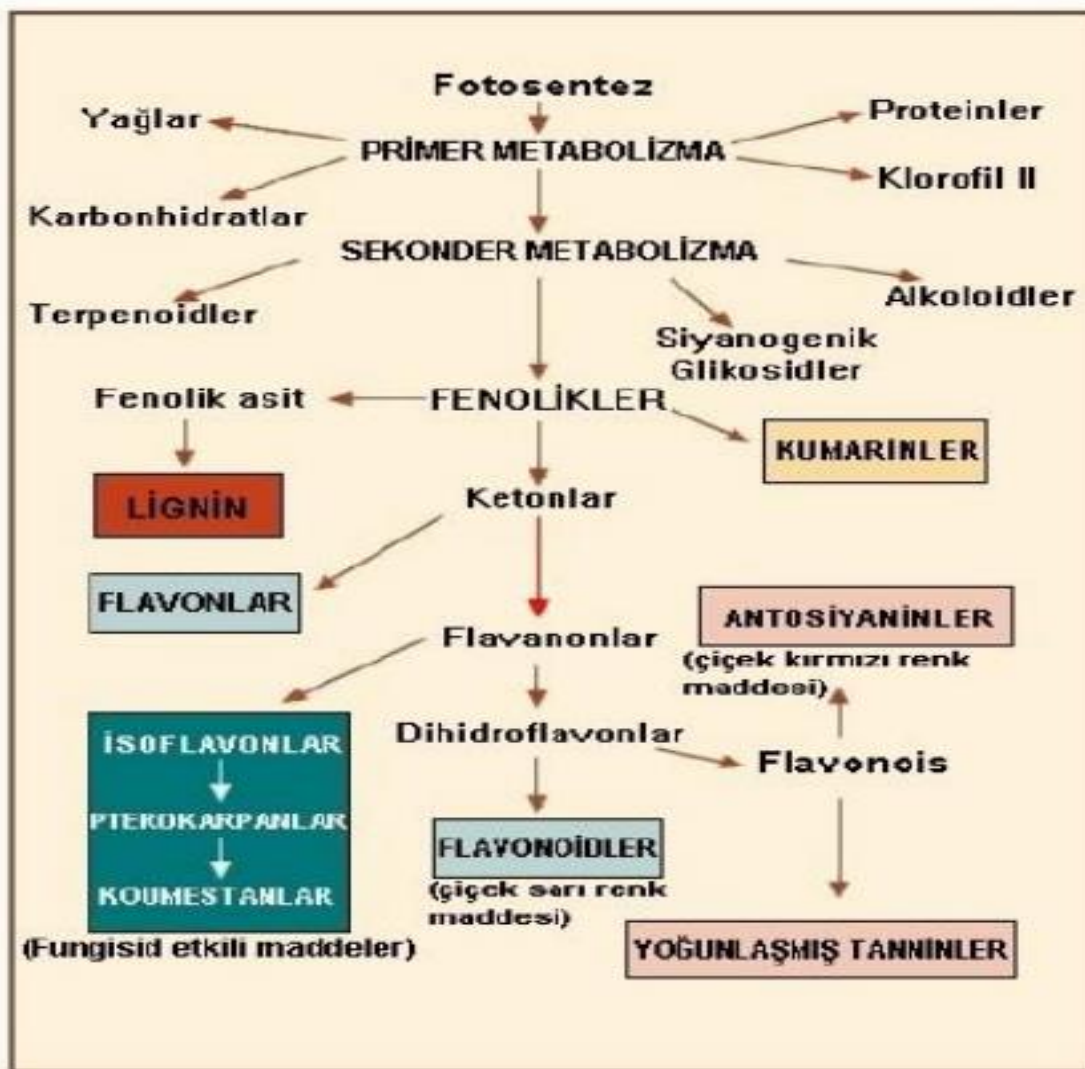
Sekonder Metabolitler

Bitkiler büyümeleri ve gelişmeleri sırasında işlevleri olmayan çok sayıda ve çeşitli organik bileşikler üretirler. Bu maddeler sekonder metabolitler, ikincil ürünler veya doğal ürünler olarak adlandırılırlar.

Bitkilerde meydana gelen fotosentez, solunum, çözünmüş madde aktarımı, taşınım, protein sentezi, sindirim, karbonhidrat, protein ve lipidlerin oluşumunda sekonder metabolitlerin genellikle doğrudan rollerinin olmadığı görülür. Sekonder metabolitler bitkiler aleminde sınırlı , bazı bitkilerde dağılım gösterir.

Bu özellikleri ile de primer metabolitlerden (amino asitler, şekerler, vb.) ayrılırlar. Primer metabolitler tüm bitkilerde bulunurken sekonder metabolitler bazı bitkilerde bulunur.

- Bitkilerde sekonder metabolizmanın çevresel faktörlerden büyük ölçüde etkilendiği bilinmektedir.
- Sekonder metabolitlerin bitkilerdeki önemli işlevleri:
- Kuraklık, tuzluluk, UV ışınları gibi değişik çevresel etkenlerin oluşturduğu stres ortamına karşı koyma
- Herbivorlara (böcek, sürüngenler...) karşı savunma,
- Mikroorganizmalara karşı savunma,
- Bazı metabolik ve daha az gelişmiş ekolojik işlevler (polinasyon, ve tohum dağılımını sağlamak için hayvanları ve diğer taşıyıcıları cezbetme)



Bitkisel kökenli Sekonder metabolitler üç ana gruba ayrılır.

- Terpenler:
- Fenolik bileşikler:
- Azotlu bileşikler:

Bu gruplar kimyasal olarak birbirinden farklıdır.

- **Terpenler**

- Terpenler yada terpenoitler sekonder ürünlerin en geniş sınıfını oluşturur. Bu bileşikler genellikle suda çözünmezler. Biyosentezleri Asetil-CoA yada glikolitik ara ürünler üzerinden gerçekleşir.

- Terpenler 5 karbonlu **izopren** birimlerinin birleşmesi sonucu oluşurlar. H_3C



- Monoterpenler: 10 karbonlu, Seskiterpenler: 15 karbonlu
- Diterpenler: 20 karbonlu, Triterpenler: 30 karbonlu
- Tetra terpenler: 40 karbonlu veya politerpenler daha büyük terpenlerdir.

Monoterpenler: Adaçayı yağındaki thujon Biberiye deki kamfor, Defne yağındaki mirsen, gül yağındaki sitronellol, kekik yağındaki kavrakrol, nane yağındaki mentol ve ökaliptus yağındaki 1,8 sineol bilinen monoterpenlerdir.

Seskiterpenler: Artemisia annudan elde edilen Artemisinin anti-malarial etkiye sahiptir. Ayrıca patojen saldırılarına karşı sentezlenen famesolde bir tür seskiterpendir. Arnica montana dan elde edilen helanalin antikanserojendir.

Diterpenler: Daha çok reçineler olarak adlandırılan maddelerin yapısında bulunan terpenlerdir. Marrubium vulgare bitkisinden elde edilen marrubin bir diterpendir. Giberillinlerde diterpen yapısında olan hormonlardır.

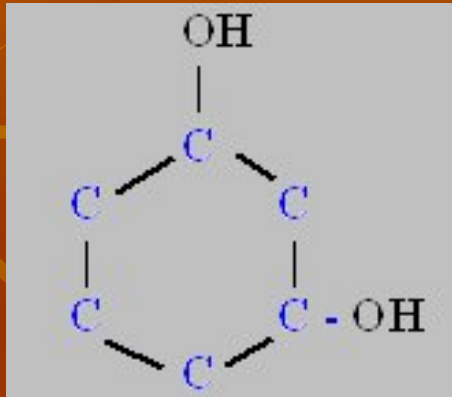
Tetraterpenler: Karotenoitler olarak adlandırılır. Bazı çiçek, meyve ve köklerde kırmızı, turuncu ve sarı renk pigmentleri olarak karotenoitler görev yapar. A vitamin kaynağı olarak B-karoten havuçta bulunur ve kansere karşı etkili bir antioksidandır.

- Çoğu bitki türlerinde kendine özgü kokuları veren uçucu yağ yada eterik yağ olarak adlandırılan yapılar mono- ve seskiterpenlerdir.
- Uçucu yağ içeren bitkiler: nane, reyhan, limon ve adaçayı verilebilir. Uçucu yağların böcek uzaklaştırıcı etkisi bilinmektedir. (Azadirachta indica bitkisinden elde edilen azadiraktin bir triterpen olup, çok düşük dozlarda bile toksik olup böcek kovucu olarak kullanılmaktadır.

Glikozitler: Triterpen grubunda olan Şeker veya şekerlerin bağlı bulunduğu bileşikler olup, hayvanlar için toksik olup, insanlarda kalp kası üzerine etkilidirler. Kalp kasını yavaşlatır veya güçlendirirler. Digitalis (yüksük otu) den elde edilen glikozitler kalp hastalarının kullandığı ilaçların başında gelir. Söğüt kabuğundan elde edilen salisin (aspirinin etkili maddesi) de bir alkolik glikozittir. Ağrı kesici ve ateş düşürücü olarak kullanılır. Aspirinin ortaya çıkması, kimyager Felix Hoffmann'ın 1897'de saf asetilsalisilik asit ($\text{ASA-C}_9\text{H}_8\text{O}_4$) üretmesiyle mümkün olmuştur. ASA, ağrı kesici ve ateş düşürücü olarak kullanılan Aspirinin etken maddesidir. 1971'de İngiliz farmakolog Sir John R. Vane'nin, ASA'nın insan metabolizmasındaki ağrıyı nasıl durdurduğunu belirlemesi, O güne kadar maddenin etkisi biliniyor, yeni etki alanlarına ulaşıyor ancak bu etkiyi nasıl ve hangi süreçle yaptığı bilinmiyordu. Bu buluşu Vane'ye 1982 yılında Nobel Tıp Ödülü'nü kazandırdı.

- **Saponinler:** Sabun benzeri, Triterpen glikozitlerdir. Yapısından dolayı hem yağda hem de suda çözünürler, bu nedenle deterjan özelliği taşırlar ve suda çalkalayınca köpürürler. Meyan kökü, sarmaşık, çuha çiçeği, ginseng ve çöven ekonomik değere sahip saponinlerdir.

- **Fenolik bileşikler:** Yapısında bir fenol grubu, yani aromatik halkasında bir hidroksil grubu içeren çok çeşitli sekonder maddelerdir. Fenolik maddeler bitkisel kaynaklı besinlerin lezzetine özellikle ağızda buruk bir tat bırakma yönünde ve rengine etki eden, meyve ve sebzelerde genellikle çok az miktarlarda bulunmakla birlikte önemli olan bir madde grubudur.



- Bitkisel fenolikler yaklaşık 10.000 kadar bileşiğin yer aldığı kimyasal olarak heterojen bir gruptur. Bazıları suda, bazıları organik çözücülerde çözünür, bazıları ise büyük çözünmeyen polimerlerdir.
- Bu bileşiklerin çoğu herbivor ve patojenlere karşı savunma bileşikleridir.
- Diğerleri mekanik destek veren (lignin) , polen, meyve ve tohumların dağılmasını sağlayan canlıları çeken veya aynı ortamda yetişen rakip bitkilerin büyümesini azaltan işlevlere sahiptirler.

Basit fenolik bileşikler; kafeik ve ferulik asitler toprağa salınabilir ve komşu bitkilerin büyümesi engellenebilir (allelopati) . Bu bileşikler lab. Koşullarında bir çok bitkinin çimlenmesini engellemişlerdir.

Flavonoitler bitkisel fenoliklerin en büyük grubudur. Güçlü birer antioksidan olarak hücreleri antiradikallere karşı korurlar. Bakteri ve virüslerin çoğalmasını engeller, kanser oluşumuna ve kalp krizine karşı direnç sağlar.

Antosiyanlar hayvanları cezbeden, nektar veya meyve özü karşılığında polen ve tohumların etrafa saçılmasına yardım ederler.

Baklagil köklerinden salgılanan flavonoidler azot bağlayıcı bakterileri kendilerine çeker.

Meryemana diken-Silybum marianum- tohumlarında bulunan silimarin bir flavondur ve tıpta karaciğer rahatsızlıklarında kullanılır.

Tanenler: suda çözünebilen maddelerdir. Sumak, okaliptüs ve sardunya yapraklarında, palamut ve meşe mazısında tanenler yüksek oranda bulunur. Bu bitkiler ticari tanen üretiminde kullanılır.

Tanen tıpta damarları ve mukozayı büzücü etkilerinden dolayı bademcik, faranjit, basur ve bazı deri hastalıkları ilaçlarının bileşimine girer. Yüksek tanen içeren bitkiler oldukça acıdır. Üzüm ve üzüksü meyveler, herbal çaylar ve yenilebilir otlarda bulunan polifenolik antioksidantlar kalp hastalıkları ile tümör oluşumunu ve gelişimini önlemektedir.

- **Alkaloitler:** azot içeren alkalın yapısında olan aktif moleküllerdir. 10.000 bitki cinsinin sadece %9 u alkaloit üretmektedir. Alkaloit içeren bitkilerin sınırlı olması, içeriklerinin düşük olması, elde etme ve saflaştırma işlemlerinin pahalı olması nedeniyle bazı basit alkaloitler kimyasal sentez yolu ile üretilmektedir.

- Sonuç olarak sekonder metabolitler

A- Terpenler

1. uçucu yağlar
2. kardenolitler - glikozitler
3. saponinler
4. steroidler
5. reçineler
6. kauçuk
7. gibberilinler

B. Fenolik bileşikler

1. fenilpropanoitler
2. kumarinler
3. Benzoik asit türevler
4. lignin
5. Antosiyanlar
6. flavonlar
7. tanenler

C. Azotlu bileşikler-

Alkaloitler olarak gruplandırılır.

Bazı Önemli Tıbbi Bitkiler ve Kullanımları

Allium sativum-Sarımsak

Aloe vera- Sarı sabır otu

Calendula officinalis-Aynısafa

Catharanthus roseus- Rozet çiçeği

Chincona officinalis-Kına kına

Datura stramonium-Şeytan elması

Digitalis lanata-yüksük otu

Echinacea purpurea- Ekinezya

Ephedra sinica-Deniz üzümü

Gentiana lutea-Centiyan

Ginkgo biloba- Mabet ağacı

Glycyrrhiza glabra-meyan kökü

Tansiyon ve kolestrol

Deri ve sindirim

Kan hastalıkları ve varis

Kanser tedavisi

Sıtma tedavisinde

Endişe ve terleme

Kalp hastalıkları

Üşütme ve grip

Halsizlik ve astım

Kansızlık ve iştahsızlık

Hafıza kaybı

Öksürük ve sindirim

Hypericum perforatum-kantaron-

Mandragora officinarum-adamotu

Panax ginseng-ginseng

Papaver somniferum-haşhaş

Passiflora incarnata-tutku çiçeği

Plantago asiatica –sinirli ot

Silybum marianum-deve diken

Tanacetum parthenium-gümüş düğme

Taxus brevifolia-Porsuk ağacı

Urtica dioica-ısırgan

Vaccinium myrtillus-yaban mersini

Valeriana officinalis-kedi otu

Zingiber officinale zencefil

Depresyon ve bağışıklık

Bunaltı ve uykusuzluk

Halsizlik ve bitkinlik

Ağrı, endişe ve kaygı

Uykusuzluk ve endişe

Kabızlık ve kolesterol

Siroz, karaciğer, hepatit

Migren ve baş ağrıları

Kanser ve bağışıklık

Prostat ve romatizma

Görme bozuklukları

Uykusuzluk ve bunaltı

Bulantı ve baş dönmesi

Ülkemizde Ödenen Bitkisel İlaçlar

- Prepagel (Reparil Gel N) :At Kestanesi Tohum Ekstresi Essin (% 1)
- Venotrex: 50 mg triterpen glikozite eşdeğer At kestanesi tohum ekstresi
- Fitokrem :Triticum vulgare sulu ekstresi (% 15)
- Hametan :Hammamelis virginiana distilatı 5,35 g
- Prostagood : Serenoa repens lipofilik ekstresi 160 mg
- Tebokan special (Gingobil ve Bilokan) :Ginkgo biloba yaprak ekstresi (19,2 mg ginkgo glikoziti) 80 mg ödenir

