

Ders: Medikal Botanik

Süresi: 1 Saat

Zamanı: 6. Hafta

İlaç etkin madde grupları-Etkin maddeler (Devam)

5a. Reçineler (Glukoreçineler)

5b. Oleoreçineler

5c. Balsamlar

6. Yağlar

6.1. Sabit Yağlar

6.2. Uçucu Yağlar

7. Diğer bitkisel maddeler

7a. Enzimler

7b. Lateksler

7c. Mumlar

7d. Müsilajlar

7e. Şekerler

7f. Zamlar

5a. Reçineler (Glukoreçineler)

- Sakız benzeri maddelerdir.
- Bitkilerde fizyolojik veya patolojik olarak meydana gelirler.
- Suda çözünmezler.
- Subuharı ile sürüklenmezler.
- Isıyla yumuşarlar.
- İslı alevle yanarlar.
- Kimyasal yapıları pek bilinmemektedir; uçucu yağların yükseltgenme/polimerizasyon ürünüdürler.
- Bitkilerde tek başına bulunmazlar; uçucu yağ, zaml, lateks ile birlikte bulunurlar.
- Reçineler; havaya maruz kaldıklarında (yükseltgenme) akıcılıkları azalır, renkleri ve kıvamları koyulaşır ve sertleşirler.
 - Yakıldıklarında güzel koku yayarlar; tütüsü olarak sık kullanılırlar.
 - Bitkilerden genellikle yaralanma (bıçakla çizme, kabuk sıyırma gibi) sonucu elde edilirler.
- Genellikle antimikrobiyel etkilidirler.
- Yanık ve yaraların iyileşmesini hızlandırırılar.
- Tıpta kullanılan başlıca örnekleri: Günlük, mahmude, mirra, esrar, podofillin, şeytanterisi, jalapa

5b. Oleoreçineler

- Uçucu yağlarla reçinelerin karışımıdır.
- Yapısında özellikle uçucu terpenoid maddeler bulunur.
- Akıcı kıvamdadırlar.
- Örnekleri: Turpentin oil (terebentin), çaml sakızı, şerbetçiotu (Strobili lupuli)

5c. Balsamlar

- Bitkilerden elde edilen ve reçine taşıyan ürüne verilen isimdir.
- Benzoik asit veya sinamik asit ya da bunların türevlerini içeren oleoreçinelerdir.
- Oda sıcaklığında yumuşak şekilde kalırlar.
- Son derece hoş kokuludurlar.
- Antimikrobiyel etkilidirler.
- Yara ve yanıkların iyileşmesini hızlandırırılar.
- Örnekleri: Perubalsamı, tolubalsamı, sıgala yağı, aspidium gibi.

6. Yağlar

- Uçuculuklarına göre sabit yağlar ve uçucu yağlar (aromatik, temel veya eteral yağlar) diye ikiye ayrılırlar.

6a. Sabit yağlar (Tablo 8a)

- Katı ve/veya sıvı halde bulunurlar; yağ asitlerinin (doymuş, doymamış) gliserinle yaptıkları esterlerdir.
 - Karbon zincirinde çift bağ içermeyenler doymuş yağ asitleri,
 - Çift bağ içerenler de doymamış yağ asitleri (tekli-doymamış, çoklu-doymamış yağ asitleri) diye bilinirler.
- Renkli, oldukça koyu kıvamlı veya katıdırlar.
- Suda çözünmezler, organik çözücülerin çoğunda (hekzan gibi) iyi çözünürler.
- Alkallerle (sodyum hidroksit gibi) sabunlaşırlar; sabun ve gliserin oluştururlar.

Tablo 8a. Sabit yağlar ve örnekleri.

Bitkiler	Yağ ve etkin maddeleri
Ayçiçek (<i>Helianthus annuus</i>)	Ayçiçek yağı: Tohumlarda %22-36 yağ vardır; yağda %50-70 linoleik asit, %20-40 oleik asit, %3-10 palmitik asit, %1-10 stearik asit bulunur.
Badem (<i>Prunus amygdalus</i> <i>var. dulcis</i>)	Badem yağı: Tohumlarda %45-50 yağ vardır; yağın %50-60'ını oleik asitin trigliseridi oluşturur; palmitik asit (%4-9), miristik asit, linoleik asit (%7-30), stearik asit (%1-2) de vardır.
Hardal (<i>Brassica napus</i>)	Hardal yağı: Tohumlarda %40-50 yağ vardır; yağda %30-60 erusik asit, %10-25 oleik asit, %10-25 linoleik asit, %5-15 gadoleik asit, %5-12 α -linolenik asit, %0-5 palmitik asit bulunur.
Haşhaş (<i>Papaver somniferum</i>)	Haşhaş yağı: Bitkinin tohumlarında yaklaşık %50 yağ vardır; yağ oleik asit ve linoleik asitin trigliseridlerinden oluşur.
Hindistancevizi (<i>Cocos nucifera</i>)	Hindistancevizi yağı: Çekirdek içinde %65-70 yağ vardır; yağ, %40-50 laurik asit, %15-20 miristik asit, %7-11 palmitik asit, %5-10 kaprilik asit, %5-10 kaprik asit, %6-8 oleik asit, %24 stearik asit içerir.
Hintyağı meyvesi (<i>Ricinus mommunis</i>)	Hintyağı: Meyvelerde %30-55 yağ vardır; yağın %80-90'ını risinoleik asit oluşturur; oleik asit (%4-9), linoleik asit (%2-7), palmitik asit (%2-3), stearik asit (%2-3) de vardır.
Kakao (<i>Theobroma cacao</i>)	Kakao yağı: Kakao tohumlarında %35-50 dolayında yağ vardır; yağın %35'ini oleik asit, %35'ini stearik asit, %25'ini palmitik asit, %2-3'ünü linoleik asit oluşturur.
Ketentohumu (<i>Linus usitatissimum</i>)	Ketentohumu yağı: Tohumlarda %35-45 yağ vardır; yağda %30-60 α -linolenik asit, %39-40 oleik asit, %15 linoleik asit, %7 palmitik asit, %4 stearik asit vardır.
Mısır (<i>Zea mays</i>)	Mısır yağı: Embriyolarında %33-40 yağ vardır; yağda %34-62 linoleik asit, %20-50 oleik asit, %8-20 palmitik asit, %1-4 stearik asit bulunur.
Pamuktohumu (<i>Gossypium hirsutum</i>)	Pamuktohumu yağı: Tohumlarda %15-36 yağ vardır; yağda %33-58 linoleik asit, %17-29 palmitik asit, %13-44 oleik asit, %1-4 stearik asit bulunur.
Soya (<i>Glycine max</i>)	Soya yağı: Tohumlarda %18-20 yağ vardır; yağda %44-62 linoleik asit, %20-30 oleik asit, %7-14 palmitik asit, %4-11 α -linolenik asit, %1-5 stearik asit vardır.
Susam (<i>Sesamum indicum</i>)	Susam yağı: Tohumlarda >%45 yağ bulunur; yağın %35-50'sini oleik asitin trigliseridi oluşturur; linoleik asit (%35-50), stearik asit (%5), palmitik asit (%7-12) ve miristik asit de vardır. Yağın sabunlaşmayan kısmında sesamin (yağda %1), sesamol (fenol türevi) adı verilen maddeler de bulunur.
Yerfıstığı (<i>Arachis hypogaea</i>)	Yerfıstığı yağı: Tohumlarda %45-50 yağ bulunur; yağın >%35-70'ini oleik asitin trigliseridi oluşturur; linoleik asit (%13-43), araşidik asit (%1-3), palmitik asit (%5-15), stearik asit (%1-7), behenik asit (%1-5) gibi asitler de vardır.
Zeytin (<i>Olea europea var. sativa</i>)	Zeytin yağı: Meyvelerde %15-40 yağ bulunur; yağın %55-80'ini oleik asit trigliseridi oluşturur; palmitik asit (%8-20), stearik asit (%1-4), linoleik asit (%4-20) de vardır.

- Sabit yağlar, bitkilerin, başta tohumları olmak üzere, tüm kısımlarında (zeytin yağı zeytin meyvesinde) bulunur.

- Yapılarında;
 - Doymuş yağ asiti (araşidik asit, laurik asit, miristik asit, palmitik asit, stearik asit gibi) içerenler **kati**,
 - Doymamış yağ asiti (araşidonik asit, erusik asit, linoleik asit, linolenik asit, oleik asit, risinoleik asit) içerenler **sıvı** halde bulunur.
- Bitki kaynaklı doymamış yağlar;
 - Omega-6 (ω -6) yağ asitleri (araşidonik asit, dihomo-gamma-linolenik asit, dokosadienoik asit, eikosadienoik asit, gamolenik asit, linoleik asit, stearidonik asit gibi),
 - ω -6 yağ asiti içeren bitki yağlarının başlıcaları ayçiçeği yağı, mısır yağı, pamuk yağı, soya yağıdır.
 - ω -9 yağ asitleri (erusik asit, nervonik asit, oleik asit gibi) içerirler.
 - ω -9 yağ asitleri fındık yağı, kanola yağı, zeytin yağında bulunur.
 - Sadece bazı bitki ve meyvelerde (Tablo 8a) ω -3 yağ asiti (α -linolenik asit) vardır.
- Doymamış yağ asiti içeren yağları yetersiz olarak tüketen toplumlarda deride kabuklanma, sivilce, saçlarda dökülme gibi eksiklik belirtileri görülür.
- Doymamış yağ asitleri kolesterol taşıyıcı olarak rol oynar; bu yağların kolesterol esterleri damar çeperinde birikme eğilimi göstermezler.
 - Doymamış yağ asiti bakımından zengin yağlar (Mısır yağı, Ayçiçeği yağı, Zeytin yağı gibi) damar sertliğine karşı önerilir.
- Doymamış yağ asitleri veya bunları taşıyan droglar (Hintyağı, Ketentohumu yağı, Zeytin yağı gibi) sürgüt etkilidir; hidroksi yağ asitlerinin etkisi daha güçlüdür.
- Bazı yağ asitleri (erusik asit gibi) hayvanlarda zehirli/zararlı etkilere yol açar.
 - Bu sebeple, Kanola (Kolza; *Brassica hirta*, *B.juncea*) yetiştiriciliği önemli ölçüde azalmıştır.
- Bazı yağlar son derece özel etkilidir.
 - **Lorenzo yağı** (gliseroltrioleat ve gliseroltrierukatin 4:1 karışımı) adrenoleukodistrofik hastalarda kullanılır.
 - **Çalmugra yağı** [(S)-13-(siklopent-2-enil)tridekanoik asit] lepra'da (*Mycobacterium leprae*) etkilidir.

6b. Uçucu yağlar (Aromarik yağlar, Eterik yağlar, Esanslar, Aetheroleum; Tablo 8b)

- Kuvvetli kokulu, uçucu, yağımsı, oda sıcaklığında sıvı halde bulunan (bazen katılaştan) karışımlardır.
- Bitkilerin çeşitli kısımlarında bulunurlar.
 - Çiçek (Biberiye, Lavanta, Papatya),
 - Petal (Gül),
 - Yaprak (Adaçayı, Biberiye, Nane),
 - Meyve (Anason, Defne, Kimyon),
 - Otsu kısım (Kekik),
 - Kök (Kediotu),
 - Kabuk (Tarçın),
 - Odun (Gayak)
 uçucu yağ içerir.
- Bazı bitkilerde (Kozalaklılar; *Coniferae*) tüm kısımlarda, bazen de bazı özel organ ve dokularda bulunur.

Tablo 8b. Uçucu yağlar ve örnekleri.

Bitki ismi	Yağ ve Bileşimi
Adaçayı (<i>Salvia officinalis</i>)	Adaçayı yağı: Yapraklarda %1-3.5 uçucu yağ vardır; yağın %35-50'si α - ve β -thujon, %15-35'i kafur, %5-15'i ökaliptol, %15'i borneol, %10'u karyofillen, %5 limonendir.

Adipapatya (<i>Matricaria chamomilla</i>)	Papatya yağı: Kuru çiçeklerde %0.3-1.5 uçucu yağ vardır; yağda %1-25 α-bisabolol, %10-25 bisabolol oksit A ve B, %1-15 kamazulen bulunur.
Akpazı (<i>Chenopodium ambrosioides</i> var. <i>anthelmiticum</i>)	Kenopod yağı: Çiçekli-meyveli dallarında %1-2 uçucu yağ vardır; yağın %60-80'ini askaridol, %20 kadarını da ökaliptol oluşturur.
Anason (<i>Pimpinella anisum</i>)	Anason yağı: Meyvelerde %2-3 uçucu yağ vardır; yağın %80-90'ını anethol oluşturur; estragol (%1-6), kavikol, metilkavikol, anizol, anizaldehid, anizik asit gibi maddeler de bulunur.
Bergamot (<i>Citrus aurantium</i> var. <i>bergamia</i>)	Bergamot yağı: Yağ, %>40 limonen, %36-37 linalil asetat, %5 γ-terpinen, %7 linalool vardır; %5 kadar da bergapten içerir.
Biberiye (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	Biberiye yağı: Çiçek ve yapraklarda %1-2.5 uçucu yağ vardır; yağın %15-45'i ökaliptol, %10-25'i α-pinen, %8'ini β-pinen, %10-25'i kafur oluşturur.
Boldo (<i>Peunum boldus</i>)	Boldo yağı: Kuru yapraklarda %2 uçucu yağ vardır; yağda %15 askaridol, nerol, simen gibi monotерpenler vardır.
Çam (<i>Pinus pinea</i> , diğer <i>Pinus</i> türleri)	Çam esansı: Çam yapraklarında %0.3-0.4 uçucu yağ vardır; yağın %65'ini α-terpineol oluşturur.
Çamsakızı (<i>Pinus brutia</i> , diğer <i>Pinus</i> türleri)	Çaksakızı yağı: Çamsakızında %10-30 uçucu yağ vardır; yağın %70'i α-pinen, %5-6'sı β-pinen, %10 karene vb terpenik maddelerdir.
Çin tarçını (<i>Cinnamomum casia</i>)	Tarçın yağı: Kuru kabuk veya yapraklarda %1-2 yağ vardır; yağın %70-90'ı sinnamaldehid, %10-12'si 2-metoksisinnamealdehid.
Defne (<i>Laurus nobilis</i>)	Defne yağı: Yaprak ve meyvelerde %2 uçucu yağ vardır; bunun %45-50'si ökaliptol (1,8-sineol), %30'u geraniol ve sitronellol, %5'i de öjenol, metilöjenol vb maddelerdir.
Gül (<i>Rosa damascena</i> , <i>R. centifolia</i>)	Gül yağı: Taze gül yapraklarında %0.02-0.03 gül yağı bulunur; bunun %40-50'sini sitronellol, %20'sini geraniol, %1-4'ünü feniletillalol ve nerol oluşturur.
Kakule (<i>Elettaria cardamomum</i>)	Kakule yağı: Meyveleri %3-7 yağ içerir; yağda %25-45 ökaliptol, %25-35 α-linalil asetat, %5 linalool vardır.
Kediotu (<i>Valeriana officinalis</i>)	Kediotu esansı: Köklerde %0.5-1 uçucu yağ vardır; bunun %10'unu bornilizovaleryanat ve diğer bornil esterleri, öjenol ve öjenol türevleri oluşturur.
Kekik (<i>Thymus vulgaris</i>)	Kekik yağı: Taze yapraklarda %0.3-0.5 uçucu yağ vardır; yağda %30-50 timol, %15-45 p-simen, %1-5 karvakrol, %7 linalool ve diğer pek çok terpenik madde vardır.
Kimyon (<i>Carum carvi</i>)	Kimyon yağı: Bitkinin olgunlaşmış meyvelerinde %4-7 uçucu yağ vardır; bunun %30'u limonen, %40-60'ı monotерpenler (karvon gibi) oluşturur.
Kafurağacı (<i>Cinnamomum camphora</i>)	Kafur yağı: Ağacın odun kısmında %2-3 yağ vardır; yağın soğukta bekletilmesiyle kafur elde edilir. Yağda %30-45 kafur, %5-20 ökaliptol, %1-18 safrol vardır.
Küçükhindistancevizi (<i>Myristica fragrans</i>)	Küçükhindistancevizi yağı: Tohumlarda %5-15 uçucu yağ vardır; yağda %35-40 sabinen, %13-22 α-pinen, %9-15 β-pinen, %6-9 terpinen-4-ol, %2-7 miristin, %4 ökaliptol, %2.5 elemicin ve diğer pek çok terpenik madde ve fenilpropanoid bulunur.
Karanfil (<i>Syzygium aromaticum</i>)	Karanfil yağı: Kuru yapraklarda %15-20 uçucu yağ vardır; yağın %80-90'ını öjenol, %0.1-0.2'sini izoöjenol, %10-15'ini öjenol asetat, %3'ünü β-karyofillen, %3'ünü de asetilöjenol oluşturur.
Kişniş (<i>Coriandrum sativum</i>)	Kişniş yağı: Meyvelerde %0.3-1.8 uçucu yağ vardır. Yağın %60-70'ini linalool (koriandrol) oluşturur; borneol, pinenler (%5), fellandren, γ-terpinen (%5), kafur (%5) da vardır.
Lavanta (<i>Lavandula officinalis</i> , <i>L. stoechas</i>)	Lavanta yağı: Bitkide %0.5-0.8 arasında uçucu yağ vardır; %30-40'ını linalool, %10-45'i de linalilasetattır; kafur, ökaliptol vb maddeler de bulunur.
Limon (<i>Citrus limonum</i>)	Limon yağı: Limonda %0.4-0.5 limon esansı vardır; yağda %60-90 limonen, %10 pinen, %10 terpinen, %3.5 sitronellal ve sitral bulunur.
Mayıs papatyası (<i>Chamomilla recutita</i>)	Papatya yağı: Mayıs papatyası çiçeklerinde %0.2-0.5 uçucu yağ bulunur.
Nane (<i>Mentha piperita</i> , <i>M. pulegium</i> , <i>M. logifolia</i>)	Nane yağı: Taze bitki yaprağında %0.5-1 nane esansı bulunur; bunda %40-50 mentol, %15-20 menton, %3-5 mentilasetat, %2-7 mentofuran, %2-3 limonen, %5-7 linalool, %6-8 ökaliptol ve diğer

	pek çok terpenik madde vardır.
Oğulotu (<i>Melisa officinalis</i>)	Melisa yağı: Melisa yaprağında %0.1-0.15 yağ vardır; yağ, %40 sitronellal ve %2 sitral içerir.
Pelinotu (<i>Artemisia absinthium</i>)	Pelinotu yağı: Bitkide %0.5 yağ vardır; yağın %30-45'ini thujon ve %15-25'ini de thujol oluşturur.
Portakal (<i>Citrus sinensis</i>)	Portakal yağı: Kuru meyve kabuğu %0.3 uçucu yağ içerir; yağın %90-95'i limonen, %2'si mirsen, %2-3'ü desilaldehid; orapten vb maddeler de vardır.
Portakal çiçeği (<i>Citrus aurantium ssp.amara</i>)	Portakal çiçeği yağı (Neroli yağı): Taze çiçeklerde %0.1 uçucu yağ vardır; yağda %35 linalool, %16 β -pinen, %10-12 limonen %5-6 linalilasetat bulunur.
Rezene (<i>Foeniculum vulgare</i>)	Rezene yağı: Meyvelerde %4-6 uçucu yağ vardır; yağın %50-60'ını anethol, %10-15'ini fenkon, %3-20'sini estragol oluşturur.
Seylan tarçını (<i>Cinnamomum verum</i>)	Tarçın yağı: Kuru kabuklarda %1-2, yapraklarda %0.5-0.7 uçucu yağ vardır; kabuktaki yağın %70-80'ini sinnamaldehid, %1-13'ünü öjenol, %3-4'ünü sinnamilasetat; yapraktaki yağın %70-95'ini öjenol oluşturur.
Sitmağacı (<i>Eucalyptus globulus</i>)	Ökalyptus yağı: Yapraklarında %3-5 uçucu yağ bulunur; bunun %80-90'ını ökalyptol, %10'unu α -pinen oluşturur.
Tatlıot (<i>Cymbopogon nardus</i>)	Citronella yağı: Taze yapraklarda %0.5-1.2 uçucu yağ vardır; yağda başlıca sitronellal (%32-45), sitronellol (%11-15), sitronellilasetat (%2-4), geraniol (%12-18), geranilasetat (%3-8) vardır.
Turunç (<i>Citrus aurantium var.amara</i>)	Turunç yağı (Acı portakal yağı; Neroli yağı): Kuru meyve kabuğunda %1-2 uçucu yağ vardır; yağda >%90 limonen, %2 mirsen bulunur.
Wintergreen yağı (<i>Betula lenta</i> veya <i>Gaultheria procumbens</i>)	<i>B.lenta</i> kabuklarında %0.2-0.6, <i>G.procumbens</i> yapraklarında %0.7-1.5 glikozid-yag vardır; yağın hidrolizi ile metilsalisilat ortaya çıkar.
Yabani kekik (<i>Thymus serpyllum</i>)	Kekik yağı: Topraküstü kısımlarında %0.15-0.6 uçucu yağ bulunur; yağın %70'ini timol ve karvakrol oluşturur.
Zencefil (<i>Zingiber officinale</i>)	Zencefil yağı: Toprakaltı kısımlarında %1-3 uçucu yağ vardır; yağda %35 zingiberen, >%10 β -seskuifellandren, %8 β -fellandren, %6 β -bisabolen bulunur.

- Değişik kimyasal yapıdaki aldehidler, ketonlar, esterler, alkoller, hidrokarbürler (oksijensiz terpenik maddeler), terpenler vb maddelerin karışımıdır.
- Bazıları büyük ölçüde tek maddeden oluşurlar.
 - Anason esansı %80-90 anethol,
 - Hardal esansı >%90 allilizotiyosiyanat,
 - Karanfil esansı büyük ölçüde öjenol olmak üzere %85 fenolik maddeler,
 - Kenopod esansı %60-80 askaridol,
 - Ökalyptus esansı %80-90 ökalyptol,
 - Portakal esansı %90 limonen,
 - Tarçın esansı %70-80 sinnamaldehid içerir.
- Uçucu yağlar açıkta bırakıldıklarında oda sıcaklığında (18-22°C) bile uçarlar.
- Her birisinin özel kokusu vardır; hoş kokulu olduklarından, **esans** diye de bilinirler.
- Uçucu yağların bazıları özellikle kozmetikte son derece değerli kokulu maddelerdir.
- Uçucu yağ içeren bitkiler daha ziyade ılık-sıcak yerlerde yetişirler.
- Ülkemiz bu yönden son derece zengindir.
- Bazı ailelerdeki bitkilerde daha fazla bulunurlar; bu bitkiler genellikle Akdeniz bölgesi ve sıcak yerlerde yetişirler.
- Uçucu yağlar bitkilerde genellikle %1-2, çoğu kez de <%1 oranında bulunur.
- Deriden ve sindirim kanalından kolay emilirler; kimyasal reseptörleri uyarırlar.
- Yoğunluklarına ve çeşidine göre deride yangıya ve duyarlılığa yol açarlar.
- Özellikle kronik yangılarda, sinir ve eklem ağrılarında (romatizma gibi) karşı irkilti doğurmak, deri aracılığıyla uyarıcı etki oluşturmak için kullanılırlar.
- Hemen hepsinin antiseptik ve antimikrobiyel (bakteri, matar, iç ve dış parazit) etkileri vardır.

- Birçoğunun sindirim sistemine yönelik önemli etkileri (gaz söktürücü, mide salgısını artırıcı gibi) vardır.
- Bazıları spazm çözücüdür.
- Hem irkiltici hem de pahalı olmaları sebebiyle, kullanılmadan önce genellikle sabit yağlarla yarı-yarıya seyreltilirler.
- Uçucu yağ taşıyan bitki veya drogların çoğu halk ilacı veya ham drog olarak kullanılır.
- Birçok ham drog da toz veya parçalanmış halde baharat (koku, tat düzeltici/değiştirici) olarak kullanılır.
- Önemli bir kısmı kozmetik/parfümeride koku maddesi olarak kullanılır.

7. Diğer bitkisel maddeler

7a. Enzimler(Tablo 9a)

Bazı bitkilerde enzimatik etkili maddeler bulunur; bunların başlıcaları ve bulundukları bitkiler Tablo 9a'da özetlenmiştir.

Tablo 9a. Bitkisel enzimler.

Etkili kısım	Özellikleri
Bromelin	<i>Ananas sativus</i> 'dan elde edilen öz-suda bulunan protein ayrıştırıcı enzimdir.
Fisin	<i>Ficus laurifolia</i> , <i>F. glabrata</i> gibi bitkilerin lateksinde bulunur; protein ayrıştırıcı enzimler taşır.
Malt hulasası	Arpa (<i>Hordeum vulgare</i>) tanelerinin çimlendirilmesi ve kurutulmasıyla elde edilir; enzimler yanında, şeker, protein vb maddeler bakımından da zengindir.
Papain	Papaya bitkisi (<i>Carica papaya</i>) meyvelerinin kurutulmuş ve temizlenmiş lateksidir; pepsine benzer etkilidir; bitkisel pepsin diye bilinir

7b. Lateksler

- Bitkilerin çizilmesi veya yaralanmasıyla akan, süt görünümünde doğal sübyelere lateks adı verilir.
 - Bileşimlerinde çok sayıda madde (alkaloid tuzları, kalp glikozidleri, proteinler, enzimler, sabit yağ damlacıkları, reçineler gibi) içerirler.
 - Hem reçine hem de lateks içeren bitkisel ürün **laktoreçine** diye bilinir.
- Bitkilerde özel lateks kanallarında (latisiferler) bulunurlar.
- Lateksler çoğu kez bitki üzerine çizgi-kesi-yara-yarık yapılarak elde edilir; kauçuk ve opium bu şekilde elde edilir.
 - Bazen de organik çözücülerle tüketilerek elde edilirler.
- Etkin madde içermeleri sebebiyle, lateksler son derece önemlidirler.
 - Opium, haşhaş başlarından sızan sıvının kurutulmuş şeklidir.
 - Kauçuk ve Guttaperka önemli lateks çeşitleridir.

7c. Mumlar

- Yağ asitleri (melisik asit, palmitik asit, stearik asit gibi) ile yüksek alkollerin (mirisilalkol, serilalkol, setilalkol, stearilalkol gibi) yaptıkları ester bileşiklerdir.
- Bitkilerde meyve veya yaprağın epiderm hücrelerinin dışında ve üzerinde bulunurlar.
- Oda sıcaklığında genellikle katıdırlar; *Simmondsia chinensis* (jojoba) mumu sıvıdır.
- Eczacılıkta, yağda çözünen maddelerden merhem, krem gibi preparatların hazırlanmasına girerler.
- Brezilya'da *Copernica cerifera* (Palmae) bitkisinden elde edilen Karnaubamumu (Cera palmarum) en önemli bitkisel mum örneğidir.

7d. Müsilajlar (Tablo 9b)

- Suyula şişerek-kıvamlı çözelti oluşturan maddelerdir.
- Yapıştırıcı özellikleri olmaması dışında zamklara benzerler.
- Zamklar gibi uronik asitlerle (özellikle D-galakturonik asit) şekerli maddelerin (polisakkaridler) kondenzasyon ürünüdürler.
- Birçok tıbbi etkileri vardır; aşağıdaki etkileri için kullanılırlar.
 - İrkiltilmiş/tahriş olmuş ağız, boğaz, mide ve bağırsak mukozasını korumak-yumuşatmak,

- Bağırsak hareketlerini düzenlemek,
- Kuru öksürüğü hafifletmek için kullanılırlar.
- İlaçların hazırlanmasında da kullanılırlar.

Tablo 9b. Müsilaj içeren bitki ve yosun çeşitleri.

Müsilajlı maddeler	Özellikleri
Bitkiler	
Ayva çekirdeği	Ayvının kurutulmuş çekirdeklerinde %20 müsilaj vardır.
Çemenotu tohumu (Semen foenugraeci)	Çemenotu (<i>Trigonella foenum-graecum</i>) tohumları %30-50 müsilaj içerir; tohumlarda %0.015 kadar uçucu yağ da bulunur.
Ebegümeci yaprağı (Folia malvae)	Ebegümeci bitkisinin (<i>Malva silvestris</i>) yapraklarıdır; drogda %15-20 müsilaj vardır; hidrolize olduğunda, galaktoz, arabinoz, ramnoz, D-galakturonik asit gibi şekerler oluşur.
Hatmi (<i>Althaea officinalis</i>)	Hatmi kökü (<i>Radix althaeae</i>) ve yaprağında (<i>Folia althaeae</i>) %20 dolayında müsilaj vardır; D-galakturonik asit, arabinoz, ramnoz, galaktoz, glikoza hidrolize olur.
İhlamur çiçeği (Flos tiliae)	İhlamur bitkisinin (<i>Tilia cordata</i> , <i>T. platyphyllos</i>) kurutulmuş çiçekleridir; müsilaj miktarı %6-8 arasındadır; D-galakturonik asit, ramnoz, ksiloz, galaktoza hidrolize olur. Ayrıca, %0.05 dolayında uçucu yağ vardır.
Karniyarik tohumu (Semen psylli)	Karniyarik bitkisinin (<i>Plantago psyllium</i>) tohumlarında %12-15 müsilaj vardır; hidrolizle galakturonik asit, galaktoz ve ksiloz verir.
Öksürükotu yaprağı (Folia farfarae)	Öksürükotu bitkisinin (<i>Tussilago farfara</i>) yapraklarında %8 dolayında müsilaj vardır.
Pektin	Elma (<i>Malus communis</i>), portakal (<i>Citrus sinensis</i>), limon (<i>Citrus limon</i>) gibi bitkilerin meyveleri; havuç (<i>Daucus carota</i>), pancar (<i>Beta vulgaris</i>), jensiyan (<i>Gentiana lutea</i>) gibi bitkilerin köklerinde bulunur. Pektinin önemli bir kısmını galakturonik asit (400-1000 molekül) oluşturur; arabinoz, galaktoz, ramnoz gibi şekerler de vardır.
Sahlep yumrusu (Tubera salep)	Çok sayıda bitkinin (<i>Orchis</i> , <i>Ophrys</i> , <i>Serapias</i> , <i>Platanthera</i> gibi) yumrusunda %40-50 müsilaj bulunur.
Semen lini (Keten tohumu)	Keten bitkisinin (<i>Linum usitatissimum</i>) tohumlarıdır; %10 kadar müsilaj içerir; hidrolize olduğunda galaktoz, ramnoz, arabinoz, D-galakturonik asit oluşturur.
Yosunlar	
Agar agar	Bazı kırmızı yosunlarda (<i>Gracilaria lichenoides</i>) bulunur; %65 kadar müsilaj taşır ve kuru halde %20 su içerir. Başlıca agaroz (galaktoz ve 3,6-anhidro galaktoz içerir) ve agaropektin (galaktoz, anhidro galaktoz ve uronik asit taşır) yapılıdır.
Aljinik asit	Esmer yosunlarda (<i>Fucus vesiculosus</i> , <i>F. serratus</i> gibi) bulunur; yosunlar, kuru ağırlık esasına göre %20-40 karbonhidrat içerir. D-mannuronik asitin kondenzasyon ürünüdür (200-900 molekül); sodyum, kalsiyum vb tuzları şeklinde kullanılır.
Deniz kadayıfı (Carrageen)	Kırmızı yosunlarda (<i>Chondrus crispus</i>) bulunur; %70-80 müsilaj (bassarin, carragin, pararabin) içerir.
Stipites laminariae (Laminaria)	<i>Laminaria cloustoni</i> , <i>L. digitata</i> gibi bazı deniz yosunlarıdır; %50 dolayında müsilaj içerir; aljin (aljinik asit polimeri), fukoidin (fukozun sülfirik asit esteri kondenzasyonu), laminarin (glikoz molekülünden oluşur) diye bilinen üç tip müsilaj içerir.

7e. Şekerler (Monosakkaridler, Oligosakkaridler, Polisakkaridler)

- Tüm bitkilerde bulunurlar.
 - Bitkilere dayanıklılık verirler.
 - Hem bitki için enerji/gıda deposu/gıda kaynağı hem de diğer maddelerin sentezinde yapı-taşı olarak iş görürler.
- Bitkilerde doğal olarak en çok 6-karbonlu ve 5-karbonlu şekerlere rastlanır.
- Fotosentezle önce 3-karbonlu şeker ön-maddesi 3-fosfogliseraldehid oluşur; bunun 2-moleküllü birleşerek 6-karbonlu glikoz-6-fosfat (G6P) şekillenir.
 - G6P'tan hareketle çeşitli enzimlerle (transaldoz, transketolaz gibi) ve tepkimelerle (indirgenme, yükseltgenme, epimerizasyon gibi) monosakkaridler; arabinoz, askorbik asit, fruktoz, glikoz, ksiloz, mannoz, rhamnoz, robos gibi) hazırlanır

- Monosakkarid birimlerinin (2-5 molekül) birleşmesi ile disakkaridler ve/veya oligosakkaridler şekillenir. Disakkaridlerin başlıcaları ve bileşimleri aşağıdaki gibidir.
 - Laktoz (süt şekeri): D-galaktoz/D-glikoz
 - Laktuloz (laktozdan yarı-sentetik olarak hazırlanır): D-galaktoz/D-fruktoz
 - Maltoz (nişastanın hidroliz ürünü): D-glikoz/D-glikoz
 - Sükroz (sakkaroz/şeker diye bilinen madde): D-glikoz/D-fruktoz
- Monosakkarid birimlerinin birbirine glikozidik-bağlarla bağlanmasıyla yüksek molekül ağırlıklı polisakkaridler şekillenir.
- Polisakkaridlerin başlıcaları aşağıdaki gibidir.
 - Amiloz (1000-2000 D-glikoz "glikopirazon" kalıntısı içerir)
 - Amilopektin (yaklaşık 1 milyon D-glikoz kalıntısı içerir)
 - Glikojen (1 milyon D-glikoz kalıntısı içerir)
 - Nişasta (genellikle %25 amiloz, %75 amilopektin içerir)
 - Sellüloz (yaklaşık 8000 D-glikoz kalıntısı içerir)
 - İnülin (30-35 D-fruktoz kalıntısı içerir)
 - Bu maddeler, bitkiler ve hayvanlarda gıda/enerji deposudurlar; beslenme yönünden önemlidir.
 - Tıbbi botanik bakımından önemleri azdır; pektin ishal önleyici bazı formülasyonlara girer.
- Polisakkaridler, diyetteki lifin önemli bir kısmını oluştururlar.
 - Lifin yapısında lignin ve diğer maddeler de vardır.
- Çözünabilir lifli maddeler daha fazla miktarda jel-oluşturan polisakkarid içerirler; başlıcaları aşağıdaki gibidir.
 - Aljinik asit (200-900 D-mannuronik asit kalıntısı içerir).
 - Agar (agaro "D- ve L-galaktoz birimlerinden oluşur" ve agaropektin "benzer yapıdadır; ama, bazı birimleri metilli, sülfatlıdır" birimlerinden oluşur).
 - Arap zambkı (D-galaktoz, D-glukuronik asit, L-arabinoz, L-rhamnoz birimlerinden oluşur).
 - Kitin (500-5000 N-asetilglukozamin kalıntısı içerir).
 - Kitre zambkı (D-galakturonik asit, D-galaktoz, L-arabinoz, L-fukoz, L-ksiloz birimlerinden oluşur).
 - Karaya (sterkulia) zambkı (D-galaktoz, D-galakturonik asit, G-glukuronik asit, L-rhamnoz birimlerinden oluşur).
 - Pektin (400-1000 D-galakturonik asit kalıntısı içerir).
- Polisakkaridler;
 - Genellikle kahverengi-beyaz renktedirler.
 - Tatsız veya hafif tatlı lezzetlidirler.
 - Suyu karıştırıldıklarında jel oluştururlar.
- Besin maddelerinde özellikle diyetin lifli kısmı olmak üzere, bitkilerde bulunan polisakkaridlerin etki şekli ve etkileri çok fazla incelenmiştir; bazı etkileri aşağıdaki gibidir.
 - Karaciğerde yağ asitlerinin sentezini azaltırlar.
 - Safra asitlerinin sentezini değiştirirler (azaltırlar).
 - Kanda lipid, kolesterol ve şekeri düşürürler.
 - Sindirin kanalı mikroflorasını değiştirirler.
 - Kalın bağırsak kanserini azaltırlar.
 - Deri/mukozalar için yumuşatıcı/koruyucudurlar.
 - Balgam söktürücü/öksürük kesicidirler.
 - Bağıışıklığı uyarırlar.
 - Sindirim kanalının geçirgenliğini azaltırlar.

7f. Zamklar

- Bitkilerinsalgı ürünleridir.
- Kimyasal yünden polisakkarid yapılarıdır.
 - Uronik asitler (galakturonik asit, glukuronik asit gibi) ve çeşitli karbonhidratların (arabinoz, galaktoz, ksiloz, rhamnoz gibi) birleşmesiyle oluşurlar.
- Zamklar seyreltik asitlerle kaynatılınca hidrolize olarak glukuronik asit ve karbonhidratlara ayrışır; bazılarının bileşimi aşağıdaki gibidir.

- Arap zımkı (Gummi arabicum, Acacia): D-glukuronik asit, D-galaktoz, L-arabinoz, L-rhamnoz.
- Kitre zımkı (Tragacantha): D-galakturonik asit, D-galaktoz, D-ksiloz, L-arabinoz, L-fukoz.
- Karaya zımkı (Sterculia): D-galaktoz, D-galakturonik asit, D-glukuronik asit, L-rhamnoz.
- Gövde ve dallarda zedelenme, ezilme, böcek sokması sonucu bitkiyi korumak için oluřturulurlar.
- Suyla koyu-yapışkan kitle şekillendirirler; sulu dispersiyonları alkolle ker.
- Arap zımkı ve Kitre zımkı galenik farmasi bakımından önemlidir.