

# *EKONOMİK BİTKİLER*

Prof.Dr. Fatmagül GEVEN

# BESİN BİTKİLERİ

Tamamı veya herhangi bir kısmı beslenme amacı ile kullanılan bitkilere genel olarak besin bitkileri adı verilir. Bugün besin bitkisi olarak kullanılan ve ekonomik değeri olan tahıllar, sebze ve meyveler binlerce yıl önce insanlar tarafından keşfedilip, kullanılıp kültürleri yapılmıştır. Bugün besin maddesi olarak kullandığımız bitkilerin çoğu, yıllar öncesinde yabani atalarından ıslah edilmiştir.

# BESİN BİTKİLERİNİN ORJİNİ VE DAĞILIŞI

- İnsanlık tarihi ile bitki ıslahı arasında bir paralellik mevcuttur. Bilim adamları insan orijinin Orta Asya olduğunu ve insan ırkının buradan yayıldığını söylerler. Bugün, ıslah edilmiş bitkilerin çoğunun orijini de buradan gelmektedir.
- Bununla beraber, kültür bitkilerinin doğal vatanlarını belirlemek oldukça zordur. Yabani formlar, uzun süre var olmayabilir ve çoğu orijinal vatanından taşınmış olabilir.

Medeniyetlerin gelişimine paralel olarak dünya üzerinde ekonomik bitkilerin orijinlendiği en az 4 merkez vardır.

- 1) Güneybatı ve Orta Asya (Hindistan'dan Anadolu'ya kadar uzanan alanlar)
- 2) Akdeniz havzası
- 3) Güneydoğu Asya
- 4) Tropik Amerikanın yüksek bölgeleri

# BESİN BİTKİLERİNİN ÖZELLİKLERİ

- Gerek bitkisel gerekse hayvansal besinler vücut yapılarının oluşumunda kullanıldığı gibi ayrıca enerji temininde de bir kaynak olarak kullanılır. Bitkilerin oluşturdukları ve insanların hayatında büyük önem taşıyan **karbonhidrat**, **yağ** ve **protein** gibi temel besin maddeleri bitki organlarında depo edilirler.
- Gelişim için gerekli olan mineral tuzları, organik asitler, vitaminler ve enzimler de yine bitkilerden sağlanmaktadır.
- Bitkiler besin depo etmek için kök, gövde, yaprak, meyva ve tohum gibi kısımlarını kullanırlar.

İnsan açısından bunların en önemlisi bol besin maddesi taşıdıklarından dolayı meyve ve tohumlardır.

- Kök, yumru, soğan ve diğer toprak altı organları, içerdikleri su miktarı fazla olduğundan besin değerleri daha az olduğu için besin kaynağı olarak ikinci derecede önemlidirler.
- Bitkilerin yapraklı kısımları ise daha az besin depo etmelerine rağmen vitamin ve mineral tuzlar açısından zengin olduğundan dolayı beslenmede gereklidirler.



# **Besin Bitkileri**

## **A. Alçak Bitkiler**

**a. Algler**

**b.Mantarlar**

## **B.Yüksek Bitkiler**

**a.Tahıl Bitkileri**

**b.Baklagiller**

**c.Sebzeler**

**d.Meyveler**

**e.Yağ Bitkileri**

# Besin Bitkileri I.

## A. Alçak Bitkiler

### ALGLER

## ALGLERİN İNSANLAR TARAFINDAN BESİN MADDESİ KULLANIMI

- Algler değişik şekilde işlenerek veya doğrudan insanlar tarafından besin olarak kullanılmaktadır. Algler uzak doğuda insan yiyeceği olarak düzenli bir şekilde tüketilmekte, batı toplumlarında ise çok fazla kullanılmamaktadır.
- Yenebilen pek çok deniz algi insanlar için gerekli olan vitaminleri, mineralleri ve proteinleri yeterli miktarda içermektedir.



- Deniz alglerinin yaklaşık 160 türü insanlar tarafından besin olarak tüketilmektedir. Bunların;  
25 türü yeşil alg,  
54 türü kahverengi alg,  
81 türü kırmızı alglere aittir.

# YEŞİL ALGLER (CHLOROPHYTA)

- Yenebilen yeşil algler arasında ipliksi bir deniz algi olan *Ulothrix flacca*, yaprağa benzeyen *Monostroma* sp. ve *Ulva lactuca*, çeşitli *Enteromorpha* türleri ve *Caulerpa racemosa* gibi türler bulunmaktadır.

# *Ulva* sp.

- *Ulva* cinsinin çeşitli türleri besin olarak değerlendirilen önemli alglerden biridir. Bu alg, **deniz marulu** olarak bilinir. Yaprakları ince ince kıyılarak salata ve çorbalara değişik tat vermek amacı ile kullanılır. İyi bir protein kaynağı olmasının yanı sıra, yüksek miktarda C vitamini, iyot ve demir içerir.

- Tek hücreli yeşil alg olan *Chlorella* kültürde %50'ye varan oranlarda protein ve tüm temel amino asitleri üretebilmektedir.

**Tablo 1.** *Chlorella* proteininin diğer hayvansal besinlerle karşılaştırılması

<b>Ürünler</b>	<b>Protein içerikleri (% olarak)</b>
Balık eti	60
<i>Chlorella</i>	50
Torula yemi	48
Soya	44
Süt kaymağı	36
Buğday	12

- ***Scenedesmus*** cinsi de ***Chlorella*** gibi besin değeri yüksek olan alglerin başında gelmektedir.

**Tablo :** *Scenedesmus* ve *Spirulina*'da bulunan bazı kimyasal maddelerin soya ile karşılaştırılması (değerler kuru madde ağırlığı üzerinden % olarak verilmiştir)

Maddeler	Alg Cinsleri		Soya
	<i>Scenedesmus</i>	<i>Spirulina</i>	
Su	4-8	10	7-10
Ham protein	50-56	56-62	34-40
Lipid	12-14	2-3	16-20
Karbohidrat	10-17	16-18	19-35
İşlenmemiş madde	3-10	-	3-5
Kül	6-10	-	5-7

***Chlorella*** ve ***Scenedesmus***'un kullanılabilirliği ile ilgili çalışmalar bunların istenmeyen renk, tat ve yapıya sahip oldukları, saflaştırılmadan kullanıldıklarında fizyolojik problemler meydana getirebileceğini göstermiştir. Bu nedenle ***Chlorella*** lezzetsiz beyaz bir toz şeklinde işlenmekte ve buğday ununa katılarak kullanılmaktadır. Tayvan'da 20 yıldan daha uzun sũredir yılda yaklaşık 1.500 ton ***Chlorella*** ¼retilmektedir. Bunun tozu sağlıklı besin marketlerinde satılmaktadır.



# KAHVERENGİ ALGLER(Phaeophyta)

- Kahverengi alglerden ***Ishige okamura***, ***Endarachne binghamiae***, bazı ***Sargassum*** türleri, ***Chorda filum*** gibi türler Çinliler tarafından doğrudan toplanmaktadır.

***Sargassum***

***Ishige okamura***

***Endarachne binghamiae***

***Chorda filum***

# *Laminaria digitata*

- **Makroskopik kahverengi algler zor sindirilebilir yapılarından dolayı insan besini olarak daha az kullanılırlar. Ekonomik önemi olan kahverengi alg türlerinin büyük kısmı “KELP” olarak bilinen Laminariales ordosuna aittir. Çinde “Hai hai” olarak isimlendirilen kelp bitkileri yaklaşık 1000 yıldan beri besin olarak kullanılmaktadır.**

- **Laminaria** ve **Undaria** cinsleri jelatinli bileşiklerin ekstraksiyonu ve insanların besin olarak kullanımı için aquakültür çalışmaları ile yetiştirilmektedir.
- Japonya'da **Laminaria** ve **Undaria** çorbalarda balık ve etle birlikte turşu şeklinde yenmektedir.
- Genç **Laminaria** sapları  
Kuzey Amerika ve  
Avrupa'nın çok yerinde  
fazla bir işleme ihtiyaç  
göstermeden  
yenilebilmektedir.

- Aquakültür çalışmalarından elde edilen kurutulmuş ***Laminaria***, Asya'da önemli bir üründür. Çin'de ve Japonya'da yılda yaklaşık 300 milyon dolar değerinde 275 bin ton ***Laminaria*** üretilmektedir.

# KIRMIZI ALGLER (Rhodophyta)

- Besin amaçlı kullanılan kırmızı deniz algleri içerisinde ***Bangia fuscopurpurea***, ***Porphyra***'nın birçok türü, ***Gigartina intermedia***, ***Dermonema pulvinotum***, ***Aspargopsis taxiformis***, ***Grateloupia filicina*** gibi türler bulunmaktadır.

# *Porphyra*

- **Kırmızı alglerin ekonomik öneme sahip cinslerinden en çok bilineni Porphyra'dır. Bu cins Çin'de Zicai, Japonya'da Nori veya Amonori, Batı dünyasında ise Laver olarak bilinmektedir.**

- ***Porphyra*** cinsi Japonya'da binlerce yıldan beri besin olarak kullanılmaktadır.
- 300 yılı aşkın bir süredir ticari amaçla kültürü yapılmaktadır.
- ***Porphyra***'nın toplam protein içeriği kuru ağırlığının %30-50'si kadardır.
- İz elementler ve vitaminler (B ve C) bakımından zengin, değerli bir besin kaynağıdır.



- Aquakültür çalışmalarından elde edilen **Porphyra** Asya'da önemli bir üründür. Tüm dünyada yıllık üretimi 2,5 milyon dolar değerindedir.
- Japonya'da üretilen **Porphyra**'nın perakende satış fiyatı yaklaşık 1 milyon dolardır.
- Dünyadaki toplam üretimin yaklaşık %60'ını Japonya sağlamaktadır.

# Mavi-Yeşil Algler (Cyanophyta)

- Mavi-yeşil alglerden ***Spirulina*** ve ***Nostoc***, prokaryotik sebzeler içinde sayılmaktadır.
- ***Spirulina***, İsrail, Japonya, Taiwan, Tailand, Mexica ve Amerika'da havuz şeklindeki çiftliklerde ticari amaçla üretilen tek mavi-yeşil alg'dir.
- 1980'lerin başından beri insan beslenmesine yardımcı olarak günlük hayatımıza girmiştir. Fakat İnkaların Mexica'da Texcoco gölünden topladıkları ***Spirulina***'ları kurutarak yedikleri bilinmektedir.

# *Spirulina* sp.

- Yaklaşık %65 protein, %15 karbonhidrat ve %10 yağ içerir. Ayrıca vitamin ve mineraller bakımından da zengindir.
- ***Spirulina***'daki protein miktarı fındık, soya fasülyesi ve tahıllardaki kadar yüksektir ve algin kuru ağırlığının %50-70'ini oluşturur. Kötü beslenen populasyonlar için iyi bir protein kaynağıdır.
- Hücre çeperi selülozdan çok mukopolisakkaritlerden meydana geldiğinden dolayı sindirimi kolaydır.
- ***Spirulina***, B vitamini ve doymamış yağ asitleri bakımından zengindir.
- A vitaminine dönüşebilen  $\beta$ -karoten miktarı yüksektir.

## Alglerin Hayvan Yiyeciği Olarak Kullanımı

Deniz algleri kıyı bölgelerinde hayvan yiyeciği olarak da kullanılmaktadır. Yüksek miktarlarda vitamin ve mikronutrientleri içerdikleri için faydalıdır. Hayvan yiyeciği en ucuz olarak **Laminaria, Fucus, Ascophyllum**'dan elde edilmektedir. Ancak bunların toplanma zamanı, kurutulması, işlenmesi ve depolanması vitamin miktarını ve besin değerini etkilemektedir. Yine denizlerdeki ve tatlı sulardaki balıklar bazı planktonik ve bağımlı alglerle beslenmektedir. Algler insan ve hayvan besini olarak kullanımının yanı sıra endüstride çeşitli amaçlar için de kullanılmaktadır.

**Fucus**

**Ascophyllum**

- **Alglerden elde edilen ürünler ve kullanım alanları**
- **Alglerden, ticarete kullanılan 4 önemli ürün elde edilmektedir.**
  - **AGAR**
  - **KARRAGEN**
  - **ALGINAT**
  - **DIYATOMİT**

- Agar, Karragen ve Alginatlar, **Rhodophyta** ve **Phaeophyta** divisiolarına ait deniz alglerinden ticari amaçlarla elde edilen maddelerdir. Bu maddeler suda çözündükleri zaman kolloidal olarak dağıldıkları ve makroskopik deniz alglerinden elde edildikleri için **hidrokollid** veya **fikokollid** olarak isimlendirilirler.

# AGAR

*Gracillaria*

- Endüstride agar veya agar agar olarak bilinir. Kırmızı alglerden elde edilmektedir. Elde edilen başlıca cinsler :

*Gelidium*

- ***Gelidium***  
***Gracillaria***  
***Pterogladia***  
***Ahnfeltia***  
***Phyllophora***

# *Gelidium*

- Sıcak denizlerde çok sayıda türü bulunmaktadır. Çeşitli türleri Japonya kıyılarında, İspanya'nın Atlantik sahillerinde, Güney Afrika ve Akdeniz kıyılarında yayılış göstermektedir.
- Bu ülkelerin agar endüstrisinde temel kaynaktır. Özellikle İtalya'da bu algden agar elde edilmektedir.



# *Gracillaria* sp.

- Birçok ülkede agar bu algden elde edilmektedir. En çok kullanılan türü ***G. ventricosa***'dır

# *Pterocladia* sp.

- Tropik ve subtropik denizlerde yayılış gösterir. Avustralya ve Yeni Zelanda kıyılarında bol miktarda bulunur.

# Agar'ın Kullanıldığı Endüstriyel Alanlar

- **GIDA VE YİYECEK SANAYİ** : Bu madde kolay sertleştiğinden katılaştırma amacıyla yiyecek sanayinde, pastacılıkta, şekerlikte, marmelat yapımında, dayanıklı ekmek yapımında, peynircilikte, mayonez ve sosların yapımında, et ve balık konserveçiliğinde, çikolata yapımında kullanılır.
- **TIP ve DİŞÇİLİKTE** : Tedavide Laksatif olarak faydalanılır. Suda kolay çözündüğünden tablet ve kapsüllerin yapımına girer, bakteri ve mantar kültürleri için besi ortamı hazırlanmasında ve dişçilikte diş kalıbı olarak kullanılır.
- **KOZMETİK SANAYİNDE**: Emilsüyonlar için sabitleştirici olarak, losyon ve cilt kremlerinin yapımında kullanılır.

# KARRAGEN

- Kırmızı alglerden ***Chondrus crispus*** türünden elde edilir. Bu tür Kuzey Amerika ve Avrupa'nın Atlantik kıyılarında yetişir. Karragen elde edilen diğer bir alg türü ***Gigartina***'dır.
- Bu ürün genel olarak sabitleştiricidir.

# Karragen

- Karragen, ekspektoran (balgam söktürücü) olarak kullanıldığı gibi besin maddesi olarak çikolata ve tatlıların yapımında kullanılır.
- Tekstil sanayinde suni ipeğe sertlik vermede ve agarın kullanıldığı bütün alanlarda kullanılır.



# ALGINATLAR

- Bütün esmer alglerde bulunur. En çok alginat elde edilen algler ;
- **Macrocystis**: Atlas Okyanusu, %13-24 algin asidi
- **Laminaria**: Atlas/Hint Okyanusu, %12-30 alginat
- **Nereocystis**: Amerika sahilleri %14-20 algin asidi
- **Sargassum**: Tropik ve subtropik denizler, %15-30 algin asidi
- **Cystoseira**: Akdeniz, Türkiye'de son yıllarda bu algden alginat elde edilmeye başlanmıştır.

# ALGINAT ÜRETİMİ

- Alginat üretimi için toplanan deniz alglerinin tuzu alınır, parçalanır, soda kürü ile iyice muamele edilir. Bundan sonra süzme, beyazlatma, kalsiyum alginata dönüştürme ve sonuçta alginik asite dönüştürme işlemleri birbirini takip eder. Ya alginik asit ya da alginat tuzları halinde muhafaza edilirler.
- **Fucoidan, Laminarin, Mannitol** birer alginik asit ürünüdürler.

- **Fucoidan:** Kahverengi alglerden elde edilir. Suda çözünür, organik çözücülerde çözünmez.
- **Laminarin:** Kahverengi alglerden elde edilen bir karbonhidrattır.
- **Mannitol:** Kahverengi alglerin hücre suyunda bulunan karbonhidratlardır.

# Alginatların kullanım alanları

- ✓ Boya sanayi
- ✓ Tekstil sanayi
- ✓ Kauçuk sanayi
- ✓ İnşaat sanayi
- ✓ Kozmetik sanayi
- ✓ Zararlılarla Mücadele
- ✓ Dişçilik
- ✓ İlaç sanayi
- ✓ Yiyecek Sanayi



## **Alginatların Kullanım Alanları**

Kullanım alanları oldukça geniştir;

1. BOYA SANAYİ: Amonyum ve sodyum alginatları ile propilen alginatlar doğal hallerinde şeffaf, adeta su rengindedirler. Bu özelliklerinden dolayı her renk boyayı kabul ettikleri için istenilen nitelikte boya elde edilmesinde kullanılırlar. Granüllü olan alginatlar tiner, bezir v.b. yağlarla muamele edilerek sabit renkte boyalar haline getirilirler. Alginatlar bu endüstri kolunda katkı maddesi olarak kullanılan ve suda çözünebilen arap zamkı, yumurta akı ve jelatin gibi bazı maddelerle iyi uyum göstererek rahatlıkla karıştırılabilirler.

2. TEKSTİL SANAYİ: Dokuma endüstrisinde makina ile baskı yapıldığında ya da apre boya işleminde katılaştırıcı madde olarak kullanılmaktadır. Ancak bunların kumaşın yıkanması ile akıp gitmelerini önlemek için buharlaştırma ya da ısıtma sistemi ile tatbik edilmelidir. Böylece kumaşın düzgün ve parlak bir görünüm kazanması sağlanır. Yine son yıllarda alginatların diğer doğal apre maddeleri ve bazı yan ürünlerle karıştırılıp yeni bağlar oluşturulmasıyla kaliteli ve pahalı kumaşlar elde edilmektedir. Bu tipteki alginatlarla muamele edilen kumaşları güve yememektedir. Ca alginattan özel püskürtme yöntemi ile suda çözünmeyen suni iplik elde edilir. Bu iplik ipek gibidir. Dokuma sanayinde bu ipliklere **Kamgarn** denmektedir.

3. KAUÇUK SANAYİ: Bu endüstri dalında Na-alginat kullanılır. Doğal kauçuğa ilave edilerek yumuşaklık ve akıcılık kazanması sağlanır.

4. KAĞIT SANAYİ: Kağıtlar alginatlarla cilalanarak su sızdırmaları ve mürekkep akıtmaları önlenmektedir. Yine kağıt imalatında dolgu materyali olarak Ca-alginat kullanılır. Bu alginat özellikle parşomen kağıdı yapımına elverişlidir.

5. İNŞAAT SANAYİ: Alginatlar çok sayıdaki yapı maddelerinin imalinde kullanılmaktadır. Alginatların kullanıldığı yerlerin başında yapıların dış cephe malzemesi, asfalt, hava alanı pistlerinin kaplama maddesi sayılabilir. Na-alginat kırılmaz cam ve renkli cam yapımında kullanılır.

6. ZARARLILARLA MÜCADELE: Alginatlar tarım ilaçlarında katkı maddesi olarak geniş bir kullanım alanına sahiptir.

7. KOZMETİK SANAYİ: Kozmetik sanayinde aranan maddelerden biridir. Alginat musilajının akıcı çözeltileri ticari losyonlarda, cilt temizliği maddelerinin imalinde, saç boyası, saç fiksatorü ve cilt kremlerinin imalinde temel maddedir. Köpük oranını arttırıp suyun sertliğini azalttığı için sabunların, traş kremlerinin ve diş macunlarının yapımına da girer.

8- DİŞÇİLİKTE: Diş kalıplarının alınmasında kullanılmaktadır.

9- İLAÇ SANAYİ: Alginatlar ilaç sanayinde ilaçların ana maddesi veya yardımcı maddesi olarak kullanılmaktadır. Tabletlerde dolgu maddesi olarak, yağ miktarı çok olan kremlerin homojen ve stabil olmalarını sağlamak için kullanılır. Sulfamit karışumlu süspansiyonların yapısına da girer. Tıpta çok geniş bir kullanım alanı olan alginatlar cilt yoluyla haricen kullanıldığı gibi dahili olarak da kullanılır.

10- YIYECEK SANAYİ: Et, salam, sucuk ve bitkisel maddelerin hazırlanmasında kullanılır. Yine sucuk, salam, sosis gibi yiyeceklerin dışındaki zar alginatlardan yapılır. Süt ve süt ürünlerinin imalinde ve muhafazasında kullanılır. Dondurma imalatında çok eskilerden beri kullanılmaktadır. Dondurmanın kıvamını arttırarak özel bir tat ve hoş bir koku verir. Yine tatlıcılıkta, pasta ve ekmeklerin dayanıklılığını sağlamak ve tatlıların şekerlenip bozulmasını önlemek için kullanılır. Algal fikokollitlerin kullanım alanları Tablo 3'de gösterilmiştir.

**Tablo3. Fikokollitlerin (hidrokollit) kullanım alanları**

<b>Besin (Günlük olmayan)</b>	<b>Agar</b>	<b>Karragen</b>	<b>Alginat</b>
Dondurulmuş besin	+	+	+
Hamur katkı maddeleri		+	+
Şuruplar		+	+
Soslar		+	+
Pasta kreması (Hazır)		+	+
Tatlı Jöle	+	+	+
Şekerleme	+		+
Meyve suları	+	+	+
Soslar ve salça		+	+
<b>Besin (Günlük tüketilen)</b>			
Milk shake		+	+
Konsantre süt		+	
Çikolatalı süt		+	
Peynirler	+	+	+
Çocuk mamaları		+	
Börek ve kremalı tatlı		+	+
Yoğurt	+	+	+
Dondurma		+	+
<b>Endüstri</b>			
Kağıt endüstrisi	+		+
Yapıştırıcılar	+		+
Tekstil	+		+
Hava temizleyiciler		+	+
Patlayıcı			+
Parlatıcı			+
Köpük gidericiler			+
Seramik			+
Temizleyiciler		+	+
Mikrotom ortamları	+		
Elektroforez ortamları	+	+	
Kromotografi	+	+	
<b>Tıpta ve eczacılıkta</b>			
Laksatifler	+	+	

# DİYATOMİT

- Diatomit, Tersiyer ve Kuaterner gibi jeolojik dönemlerde diatomelerin (silisli tek hücreli algler) çok fazla olduğu zamanlarda sediman şeklinde birikintiler oluşturmaları ile meydana gelmiş Tortul kayalardır. Bu birikintiler tatlı su ve denizlerin diplerindeki çukurlarda yer alırlar.
- Diatomit, endüstriyel filtrasyon işlemlerinde, bira endüstrisinde şekerin saflaştırılmasında, şarap yapımında, antibiyotiklerin elde edilmesinde filtre olarak kullanılmaktadır.

# ALGLERİN ARAŞTIRMA MATERYALI OLARAK KULLANILMASI

- Algler küçük, hızlı büyüyen, kısa jenerasyon zamanına sahip olan ve laboratuvar şartlarında kültüre alınabilen organizmalar oldukları için temel biyolojik olayların anlaşılması için yapılan çalışmalarda önemli rol oynamaktadırlar.
- Kamçı ve siller için karakteristik olan mikrotübüllerin 9 çift + 1 dizilişi ilk olarak alglerde gözlenmiştir.
- m RNA'nın varlığı ilk defa alglerin gelişimi ile ilgili çalışmalarda belirtilmiştir.

## ALGLERİN ARAŞTIRMA MATERYALİ OLARAK KULLANILMASI

- Fotosentez için absorpsiyon spektrumu ilk kez alglerde gösterilmiştir.
- Fotosentezdeki ilk organik bileşiklerin neler olduğu ***Chlorella***'da ortaya konmuştur.
- ***Chlamydomonas*** ve ***Volvox***'un basit hayat devresi, kloroplast genlerinin anlaşılması bu organizmalarla mümkün olmuştur.



Fotosentezdeki ilk organik bileşiklerin neler olduğu ***Chlorella***'da ortaya konmuştur

**Chlamydomonas** bir Yeşil Alg türüdür. Tek hücreli kamçılılardanır. Moleküler biyolojide, özellikle kamçı hareketliliği, kloroplast dinamiği, biyogenesis ve genetik araştırmalarında kullanılır.

***Volvox***

# BIYOMONİTÖR OLARAK ALGLERİN KULLANIMI

- Biyomonitörler (Biyolojik izleyiciler) muhtemel çevresel bozulmaların erken uyarıcısıdır.
- Balıklar sucul ekosistemde esas biyomonitör organizmalar olmalarına rağmen, algler bazı kirleticilere (deterjan, boya, herbisit) karşı hayvanlardan daha hassastır.
- Tatlı sular için en çok kullanılan algal biyomonitör *Selenastum capricornutum*'dur.
- Diğer biyomonitör algler tatlı sularda yaşayan *Scenedesmus subcapitatus* ve bir deniz diyatomesi olan *Skeletonema costatum* ve *Phaeodactylum tricornatum*'dur.

# ***Selenastum capricornutum***

# ***Scenedesmus subcapitatus***

# *Skeletonema costatum*

# Polymorfik Diatome-*Phaeodactylum* *tricornatum*



# ALGLERİN GÜBRE OLARAK KULLANIMI

- Kırmızı ve kahverengi algler gübre olarak kullanılmaktadır. Potasyumca zengin fakat azot ve fosfor bakımından çiftlik gübrelerine nazaran fakirdirler.
- Deniz algleri gübre olarak doğrudan toprağa verilir ve sonra toprak sürülür.
- Alglerin konsantre ekstraktları sıvı gübreler olarak satılmaktadır.
- Mavi-yeşil algler potansiyel bir biyogübre olarak kullanılabilir.

# ATIK SULARIN ALGLERLE TEMİZLENMESİ

- Algler atık suların temizlenmesinde kullanılan önemli organizmalardır. Bazı atık arıtım sistemleri boşaltılmadan önce işlemde geçen suyun içinden geçirildiği mikroalg havuzları ile birlikte çalışmaktadır. Algler ortamdan inorganik besin tuzlarını uzaklaştırır ve oksijen ilave ederler.

- Atık su oksidasyon-stabilizasyon metodu ile kanalizasyon suları ön işlemden geçirilmeden bir havuza aktarılır. Algler burada bakteriler ve diğer organizmalar ile birlikte atık su içindeki maddeleri kolayca değişmeyen kararlı formlar haline sokarlar. Organik maddelerin aerobik parçalanması ile açığa çıkan amonyak, nitrit, fosfat gibi bileşikler algler tarafından hemen asimile edilerek ortamdan uzaklaştırılır.

## Oksidasyon-Stabilizasyon havuzlarında en çok görülen algler

- Mavi-yeşil alg; ***Oscillatoria*** ve ***Schizotrix***
- Diatome; ***Gomphonema***, ***Cyclotella***, ***Nitzschia***
- Yeşil alg; ***Euglena***, ***Chlamydomonas***,  
***Scenedesmus***, ***Chlorella***, ***Cryptomonas***

# Uzay çalışmalarında alglerin nemi

- Uzay çalışmalarında alglerin rolü uzun süreli uzay uçuşlarında insan hayatını destekleyen sistemlerde kullanılmaları üzerinedir. Biyoyenileyici yaşam destek sistemlerinde alglerin rolü çok önemlidir. Günümüze kadar uzay mekiklerindeki yaşam destek sistemleri açık döngü sistemleridir. Bu sistem havanın, suyun ve besinlerin depolandığı, uçuş sırasında kullanıldığı ve biriken artıkların işlemden geçirilip depolandığı bir sistemdir. Bu nedenle algleri içeren yaşam destek araştırmalarının çoğu, alglerin biyoreaktörlerde CO<sub>2</sub> uzaklaştırıp oksijen verilmesi ile havanın yeniden kullanılması üzerine yoğunlaşmıştır.

# B. MANTARLAR

- Besin kaynağı olarak çeşitli mantarların kullanılışı MÖ. 5.yy'a kadar uzanır.
- Bugün hem yabani hem de kültür formlarından birçok ülkede geniş ölçüde yararlanılmaktadır.
- Çayır ve ormanlarda doğal olarak bulunurlar.
- Yenilebilir yabani mantarların çoğu, kültür formlarından daha lezzetlidir. Buna rağmen zehirli formların ayrılmasında dikkatli olmak gerekir.
- Zehirli ve zehirsiz mantarları ayıran kesin kurallar yoktur.
- Mantarların kültüre alınması 17. asrın ilk yarısında başlamıştır

# *Agaricus campestris* (Çayır mantarı)

- Bugün en çok faydalanılan tür ***Agaricus campestris*** (Çayır mantarı)'dır. Çok az yada ışıksız, çok nemli, 13-15 °C sıcaklığın sağlandığı, toprağın organik maddece zengin olduğu ortamlarda gelişir.
- Görünüşü bakımından benzeyen ***Amanita*** türleri ile karıştırılmamalıdır. ***Amanita***'da lameller devamlı beyazdır ve sapların dibinde büyük bir kapçık bulunur. ***Agaricus*** şapkaları 4-12 cm büyüklükte, önceleri yuvarlak, yarı küre şeklinde olup sonradan, yayvanlaşır.
- Çayır mantarı organik maddece zengin olan topraklarda iyi gelişir. Başlangıçta saf beyaz renkli olup sonradan boz, krem rengi veya kahverengini alır.

# *Lactarius deliciosus deliciosus* (Kanlıca mantarı-Melki)

- Genellikle iğne yapraklı ormanlarda, çayırlarda ve yosunlarla kaplı yerlerde bulunur. Tipik olarak turuncu-sarı renkli olup yeşil küf şeklinde lekeler taşır. Etli kısım gençken yumuşak ve pembemsi kayısı rengindedir. Yaşlanınca yeşillenir. Kokusu aromatik, tadı hafif keskin ve hoştur.
- Şapkaları 4-12 cm önceleri yarı küre şeklinde ,sonradan yayvanlaşıp çukurlaşır. Lameller sapla beraber aşağıya devam eder.
- Zehirli olan *L. torminosus* türü ile karıştırılmamalıdır.
- Besin olarak kullanılan diğer türleri: *L. salmonicolor*, *L. volemus* (Tirmit)



## *Morchella esculenta* (Kuzu göbeği mantarı)

- Toprakta orman açıklıklarında, yol ve akarsu kenarlarında, bitki örtüsü yanmış arazilerde bulunur. 4-8 cm yükseklikte, 4-6 cm çapında yumurta şeklindedir. Üzerinde düzensiz sıralanmış, uzunca veya köşeli olabilen, geniş, derin olmayan oyuklar bulunmaktadır. Hoş bir tat ve kokuya sahiptir.
- Besin olarak kullanılan bir diğer türü: ***M.conica*** (Kuzu mantarı)

# *Rhizopogon rubescens* (Domalan)

- Kumlu, ıplak topraklarda, ince ayırıklarda, am, sedir ve meşe ağaçlarının altındaki topraklardaki l yaprak tabakasını altında gelişir.
- Mantar toprağa tamamen gömülmüş veya kısmen dışarı çıkmıştır. Düzensiz Őekillerde küre gibidirler. 4-7 cm byklgndedir. Dış yüzeyi oldukça düzgündür, bazan sırt, kanal ve çöküntüler bulunabilir. İç kısım taze iken saf beyazdır

# *Boletus edulis* (Çörek mantarı)

- Meşe, huş, kayın, çam, ladin altında ve çevresindeki asitli topraklarda orman yol kenarlarındaki çürümüş yapraklar üzerinde bulunur. İyi pişmiş, kabarmış bir çöreğe benzer. Kestane rengi veya daha soluk renkli olabilir. Hoş bir kokusu ve lezzetli bir tadı vardır. Şapka 10-12 cm büyüklüktedir ve alt kısmında tüplerden oluşan bir tabaka vardır. Gençken sert ve beyazımsı, olgunlaştığında yumuşak sünger gibi olup sarımtıraktır.
- Besin olarak kullanılan diğer türleri: *B.luteus* (Kaypak mantar), *B.bovinus* (Öküz mantarı), *B.elegans*( Melez antarı), *B.badius* (Doru renkli şiskin mantar)

# *Amanita caesarea*

(İmparator mantarı, altın yumurta mantarı)

- Yaprak dökken ve nadiren de iğne yapraklı orman altlarında bulunur. Şapka 8-18 cm, koyu portakal renkli kırmızımsı turuncu veya sarımsı turuncudur. Kesinlikle kırmızı değildir. Güzel bir tadı ve kokusu vardır. Lameller sıkışık bir şekilde yer alır ve saptan serbesttir. **Amanita**'nın diğer zehirli olan türleri ile kesinlikle karıştırılmamalıdır.

*Pleurotus ostreatus* (İstiridye mantarı)

*Pleurotus cornucopiae* (Kayın mantarı)

- Yapraklı ağaç gövdeleri, kütükler ve tomruklar üzerinde kümeler halinde bulunur. Şapka 5-15 cm büyüklüğünde, yelpaze ve midye kabuğu şeklinde olup et kıvamındadır. Üst yüzeyi gençken siyah, koyu mor veya grimsi-mavidir. Yaşlandıkça soluk gri veya esmere değişir. Etli kısım gençken yumuşak ve beyaz, kuruyunca ve yaşlanınca sert olur. Hoş kokulu ve lezzetli bir mantardır.

*Pleurotus ostreatus* (İstiridye mantarı)

*Pleurotus cornucopiae* (Kayın mantarı)

*Hydnum coralloides* (Dede sakalı mantarı)  
*Hydnum repandum* (Sığır dili)

- Gölge ve rutubetli yerlerde çürümekte olan dişbudak, kayın, köknar, meşe kütükleri veya devrilmiş gövdeleri üzerinde bulunur. Önce parlak beyaz renkli olup sonradan renk sarıya döner. Odun üzerinde dallanmış yapılar oluştururlar. Mantarın tamamı 10-40 cm büyüklüğündedir. Kıvamı katıdır, eğilip bükülebilir. Besin olarak kullanılır.



*Hydnum coralloides* (Dede sakalı mantarı)

# *Hydnum repandum* (Sığır dili)

# *Armillaria ostoyae* (bal mantarı)

Bütün mantarlar  
yenilebilir....

Fakat bazıları bir kez  
yenir



Araştırmalara göre, bugün için 40 civarında yenen mantar türü yemeklik olarak toplanmakta ve bunların 25'inin ticareti yapılmaktadır.

Ülkemizde besin Maddesi olarak tüketilen mantarların yanında, tür olarak sayıları 70 civarında olan ve çeşitli toksik madde taşıyan makromantar bilinmelidir, gelişme dönemlerinde bilinçsizce toplanan bu mantarların yenilmesi sonucu, sonu lme varan zehirlenmelerle karşılaşılabilir.

İyi tanınmayan, yabani ve bilinmeyen mantarlar yenilmemelidir.