Oppfriskningsinformasjon for lærere



**8.-10. trinn fordypning**

Pakken inneholder valgfritt bakgrunnsinformasjon om hvert emne, slik at du kan planlegge timene og presentere emnet for elevene.

## Nyttige mikrober

Et av de viktigste områdene der bakterier er nyttige, er i matindustrien. De naturlige biproduktene som lages under normal mikrobevekst, kan brukes til å lage mange av de matproduktene vi spiser.

Gjæring er en prosess der bakterier bryter ned komplekse sukkerarter til enkle forbindelser som karbondioksid og alkohol. Pakken inneholder valgfri bakgrunnsinformasjon om hvert emne, slik at du kan planlegge timene og presentere emnet for elevene.

Det finnes forskjellige typer gjæring, eddiksyregjæring produserer eddik, og melkesyregjæring produserer yoghurt og ost. Noen sopp brukes også til lage blåmuggost. Gjæren, *Saccharomyces cerevisiae*, brukes til å lage brød- og deigprodukter gjennom gjæring. Vin og øl blir også produsert på samme måte selv om alkohol blir produsert etter gjæring når mikrobene blir dyrket uten oksygen. Sjokoladeindustrien er også avhengig av bakterier og sopp. Disse organismene produserer syre gjennom gjæring som tærer på den harde belgen og gjør det enklere å komme til kakaobønnene.

Når melk tilsettes bakteriene *Streptococcus thermophilous* eller *Lactobacillus bulgaricus*, fortærer de sukkeret under gjæringen og gjør melken om til yoghurt. Så mye syre blir produsert i surmelkprodukter at få potensielt skadelige mikrober kan overleve der.

*Lactobacillus*-bakterier kalles vanligvis nyttige eller «vennlige» bakterier. De hjelper oss å fordøye mat og har fått navnet probiotiske bakterier som vi finner i yoghurt og probiotiske drikker. Men også «vennlige bakterier» kan forårsake infeksjon hos personer med svekket immunforsvar.

# Mikroorganismer: Nyttige Mikrober



**8.-10. trinn fordypning**

# Time 2: Nyttige mikrober

Historien om insulin hjelper elevene med å forstå at mikrober kan være nyttige.

## Kompetansemål

### Alle elever skal:

* forstå at noen mikrober kan holde oss friske.
* forstå at noen mikrober kan være nyttige.
* forstå at vi trenger bakteriell kolonisering for å leve et sunt liv.
* forstå at vi må beskytte den normale mikrobielle floraen i kroppen.
* begynne å lære om vitenskapelig metode.

### De fleste elever skal:

* forstå at mikrober er viktige for nedbryting og resirkulering av næringsstoffer.

## Relevans

### Mat og helse

* Helse og forebygging

### Naturfag

* Vitenskapelig metode
* Analyse og evaluering
* Eksperimentelle ferdigheter og strategier
* Genteknologi
* Rolle innen bioteknologi

### Biologi

* Utvikling av medisiner
* Celler
* Helse og sykdom

### Norsk

* Lesing
* Skriving

 **Time 2: Nyttige mikrober**

## **Ressurser**

### Hovedaktivitet: Historien om insulin

#### Per elev / per gruppe

* Enheter med internettilgang eller lærebøker i biologi

### Valgfri ekstraaktivitet for det øverste trinnet: Presentasjon om nyttige mikrober

#### Per elev / per gruppe

* Enheter med internettilgang eller lærebøker i biologi

### Ekstraaktivitet: nyttige mikrober og deres egenskaper

#### Per elev

* Kopi av EA1
* Enheter med internettilgang

### Ytterligere støttemateriell:

* LA1 Nyttige mikrober og deres egenskaper (lærerark)

## Støttemateriell

* LA1 Nyttige mikrober og deres egenskaper (lærerark)
* EA1 Nyttige mikrober og deres egenskaper (arbeidsark)

 **Time 2: Nyttige mikrober**

## Stikkord

Gjæring

Genmodifisering

Insulin

Mikrobiom Nettlenker

https://www.e-bug.eu/no-no/fordypning-8-10-trinn-nyttige-mikrober

## Innledning

1. Start timen ved å forklare at det finnes millioner av forskjellige mikrobearter, og at de fleste av disse er helt ufarlige for mennesker. Noen er faktisk svært bra for oss. Spør elevene om de kjenner måter vi bruker mikrober til vår fordel på. Eksempler kan være *Penicillium* (sopp) for å lage antibiotika. Noen mikrober bryter ned døde dyr og planter for å lage kompost, noen hjelper oss til å fordøye mat, og noen brukes også til å lage yoghurt, ost og smør av melk.
2. Minn elevene på at bakterier og sopp er levende vesener akkurat som oss. De trenger en matkilde for å vokse og multiplisere seg. De har forskjellige matbehov, men mange mikrober kan stort sett spise alt vi regner som mat. Mikrober produserer også avfallsprodukter, og det er disse avfallsproduktene som enten kan være nyttige eller skadelige for mennesker. Spør elevene om de har sett melk som er blitt sur. Vi kan synes dette er et problem, men i matindustrien brukes denne prosessen (gjæring) til å lage yoghurt.
3. Forklar at gjæring er en kjemisk endring/prosess der bakterier «spiser» sukker og produserer syre og gass som avfall. Vi bruker denne prosessen i matindustrien til å lage vin, øl, brød, yoghurt og mange andre matvarer. Når vi lager yoghurt, fortærer bakteriene sukkeret i melken og omdanner det til melkesyre gjennom gjæring. Dette får melken til å tykne og bli yoghurt.
4. Forklar elevene at de skal se på andre nyttige mikrober i denne timen.

## Aktivitet

### Hovedaktivitet: Mikrober i matindustrien, historien om insulin (aktivitet utenfor laboratoriet)

1. Forklar elevene følgende: Insulin er et hormon (protein) som produseres i bukspyttkjertelen og frigjøres når vi har spist karbohydrater eller sukker. Vi trenger litt sukker i blodet for å forsyne cellene med energi, men for mye kan være farlig. Insulin er det hormonet som kommuniserer med leveren og ber den omdanne sukkeroverskudd til glykogen som lagres i leveren og musklene.
2. Personer med diabetes type 1 produserer ikke nok insulin til å regulere sukkernivået i blodet. Dette kan føre til hyperglykemi (høyt blodsukker). Ved å injisere insulin etter et måltid kan personer med diabetes type 1 regulere blodsukkeret.
3. Spør elevene følgende: Er det noen som vet hvor dette insulinet kommer fra? I dag kommer mye av insulinet vi bruker, fra genmodifiserte mikrober.
4. Si til elevene at de nå skal finne stoff om produksjonen av insulin. Oppfordre dem til å planlegge arbeidet, og be dem minst svare på følgende spørsmål:
   1. Hvordan ble insulin laget før i tiden?
   2. Hvordan blir insulin laget ved hjelp av mikrober i dag? Hvorfor det?
   3. Hvilke mikrober er det snakk om? Hvorfor det?
   4. Finnes det noen etiske betenkeligheter på dette feltet?
5. De kan velge å presentere arbeidet som et essay eller en presentasjon.

Tips 1: Oppfordre elevene til å forklare eller tolke eventuelle data de legger fram.

Tips 2: Oppfordre elevene til å kontrollere arbeidsplanen med deg eller en annen lærer før de begynner.

## Diskusjon

Start en diskusjon med elevene om betydningen av å vedlikeholde tarmmikrobiomet. Her kan elevene delta i diskusjoner fra et nytt forskningsfelt.

Forklar elevene at vi har 300–500 forskjellige typer bakterier som lever i tarmene våre. Sammen med andre små organismer som virus og sopp utgjør de det vi kaller mikrobiotaen eller mikrobiomet. Flere faktorer kan påvirke sammensetningen av tarmmikrobiotaen hos mennesker, og blant de viktigste faktorene er kostholdet. Tarmbakterier er avgjørende for å vedlikeholde immunsystemet og andre vanlige prosesser i kroppen.

### Hovedbudskap: Tarmmikrobiomet kan påvirke mange sider ved helsen hos mennesker. Det er derfor viktig at det holder seg sunt.

Hovedpunkter:

* Mikrobiotaen har mange fordeler for verten. Den styrker tarmens integritet, former tarmepitelet (tarmkanalen), samler energi, beskytter mot sykdom og regulerer vertens immunitet.
* Det forskes for øyeblikket på om personer med irritabel tarm, eksem og diabetes har et lavere artsmangfold i sitt tarmmikrobiom.
* Forskning viser at tarmmikrobiomet påvirker humøret.

## Ekstraaktiviteter

### Nyttig mikrober og deres egenskaper

Denne aktiviteten kan gjennomføres i små grupper eller som en individuell oppgave. Bruk enheter med internettilgang og/eller tekstbøker, og be elevene finne ut mer om de nyttige mikrobene i EA1 og fylle ut det som mangler (se svar i LA1). Det er satt inn en tom rad der elevene selv kan velge en nyttig mikrobe de vil lære mer om. Når denne tabellen er fylt ut, kan den fungere som en flott måte å konsolidere stoffet på.

### Valgfri ekstraaktivitet for det øverste trinnet: Presentasjon om nyttige mikrober

Be elevene bruke kriteriene ovenfor til å finne ut mer om andre nyttige mikrober og presentere dem. Et eksempel kan være soppen Fusarium. Den produserer mykoprotein og kan være en fin proteinkilde for vegetarianere. Denne aktiviteten kan utføres i grupper eller individuelt.

## Oppsummering

Kontroller at elevene har forstått stoffet ved å spørre dem om følgende påstander er sanne eller ikke sanne.

1. Mange mikrober er nyttige. De kan hjelpe oss med å lage mat som brød og yoghurt og kan brukes i matindustrien på grunn av proteinene eller enzymene de produserer.

**Svar**: Sann

1. Gjæring skjer når bakterier bryter ned sukker til karbondioksid.

**Svar**: Ikke sant. Gjæring skjer når bakterier bryter ned sukkeret til enkle forbindelser som karbondioksid, melkesyre og alkohol.

1. Yoghurt inneholder bakterier som *Lactobacilli* og *Streptococcus*. Det er altså bra for tarmhelsen å spise yoghurt.

**Svar**: Sann

## LA1 Nyttige mikrober og deres egenskaper (lærerark)

## Nyttige mikrober og deres egenskaper (svarark)



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Navn på nyttig mikrobe** | **Type mikrobe** | **Bruk** |
| *Lactobacillus* | Bakterier | Produserer ost, yoghurt, kefir og kimchi |
| *Saccharomyces* | Sopp | Lager brød, øl, sider og vin |
| Eddiksyrebakterier | Bakterier | Tradisjonell produksjon av eddik |
| *Bacillus thuringiensis* | Bakterier | Organisk plantevernmiddel |
| *Cyanobakterier* | Bakterier | Dyrkes i åpne dammer eller fotobioreaktorer og mates CO2 og andre næringsstoffer for å støtte fotosyntesen. Cellekomponentene kan utvinnes for å lage biodiesel eller bioetanol (fra karbohydrater ved hjelp av *Saccharomyces*. |



## EA1 Nyttige mikrober og deres egenskaper (arbeidsark)

## Nyttige mikrober og deres egenskaper (arbeidsark)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Navn på nyttig mikrobe** | **Type mikrobe** | **Bruk** |
|  |  | Produserer ost, yoghurt, kefir og kimchi |
|  |  | Lager brød, øl, sider og vin |
| Eddiksyrebakterier | Bakterier | Tradisjonell produksjon av eddik |
| *Bacillus thuringiensis* | Bakterier |  |
| *Cyanobakterier* | Bakterier |  |