

12.GAIA: INDUSTRIA-MIKROBIOLOGIA. MIKROBIOLOGIA APLIKATUA

1.AURKEZPENA

Aspalditik, mikroorganismoak erabili hainbat konposatu ekoizteko: ardoa, garagardoa, ogia..(eskala txikian).

Gaur egun ere, baina eskala handiagoan: mikroorganismoen kultibo handiak erabili merkataritza-ikuspegitik interesgarriak diren konposatuak ekoizteko (eskala handian).

DEFINIZIOAK:

-Industria-Mikrobiologia: jatorri mikrobianoa duten konposatuen ekoizpenaz arduratzen den mikrobiologia arloa.

-Hartzidura: testuinguru industrial batean mikroorganismoen bidez egiten den eskala handiko edozein prozesu, aerobio zein anaerobio.

-Hartzigailua: industria-hartzidura egiteko erabiltzen den ontzia.

Industria-prozesuen bidez ekoitzen direnak...

-Zelula mikrobianoak: Legamiak: zelulak hazi eta lehortu-> okintzan.. erabiltzeko

-Mikroorganismoek sintetizatutako konposatuak:

a)Metabolito primarioak(mikroorganismoak hazten diren bitartean ekoiztutakoak): etanola, azido laktikoa, aminoazidoak, entzimak,..

b)Metabolito sekundarioak (hazkuntzako fase geldikorrean sintetizatutakoak): antibiotikoak.

Mikroorganismoen beste erabilera batzuk...

-Mikroorganismoak **BIOERALDAKETAK** egiteko erabil daitezke: mikroorganismoek konposatuen aldaketak burutu.

-Mikroorganismoak **NEKAZARITZA HOBETZEKO** erabil daitezke: N₂ finkapena, intsektizidak..

-Mikroorganismoak ere **INGURUGIROKO ARAZOAK** konpontzeko erabil daitezke: hondakin-urak garbitzeko uren toxikotasuna detektatzeko.

Industria-prozesuen faseak

1.	2.	3.	4.
Mikroorganismo egokia lortu	Baldintza egokiak finkatu	Ekoizpen-prozesua	Ekoizkin eta isurkien kudeaketa
Mikroorganismoa bilatu	Kultibo medioa aukeratu	Inokulazioa	Ekoizkinaren berreskurapena
Mikroorganismoa hobetu	Mikroorganismoaren hazkuntza egokia	Ekoizpena	Isurkien tratamendua
Mikroorganismoa mantendu	Hartzigailua		

1. MIKROORGANISMO EGOKIA LORTU

-Mikroorganismoa bilatu: Ingurune aproposan bilatu eta elkarte hornitzailean erosi.

-Mikroorganismoa hobetu: Genetikoki manipulatzeko erraza bada, mutazioa, hautespena,... ekoizpena handitzeko.

-Mikroorganismoa mantendu: lortuz gero, teknika desberdinak erbaili luzaro gordetzeko: izozketa, liofilizazioa..

2. BALDINTZA EGOKIAK FINKATU

-Kultibo-medioa bilatu:

a) Batzuetan derrigorrezko medioa erabili behar: ardogintzan mahats-zukua, gaztagintzan esnea..

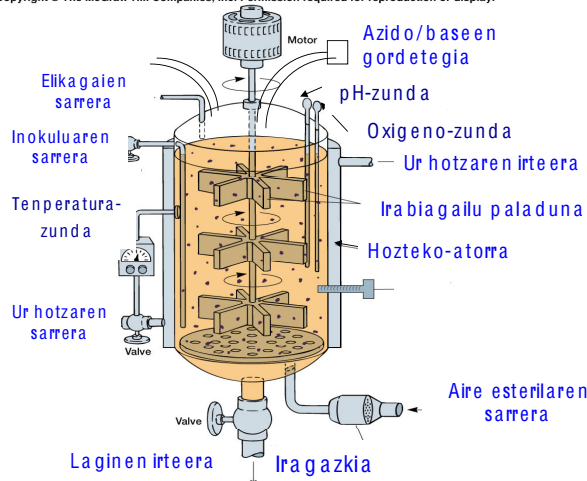
b) Beste industria batzuen ekoizkinak substratutzat erabili (merkeagoa)

-Hazkuntzarako baldintzak finkatu eta prozesuan zehar mantendu: oxigenazioa, pH-a tenperatura,... HARTZIGAILUA ERABILI.

HARTZIGAILUAK: altzairu herdoilgaitzez egindako ontzi zilindriko erraldoiak. Zilindroari erantsita hainbat hodi, balbula eta zunga dago.

Hartzigailuak

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



3.EKOIZPEN PROZESUA

-Kultibo-medioa prestatu eta esterilizatu: hartzigailuan sartu eta temperatura egokian mantendu

-Mikroorganismoak inokulatu:

a) Bolumena kontuan hartu, hasierako dentsitatea garrantzitsua delako.

b) Inokulazioa: aldez aurretik esterilizatutako tutu sistemaren bidez,

-Parametro desberdinak kontrolatu: Zunden bidez parametro guztiak kontrolatu.

4.EKOIZKIN ETA ISURKIEN KUDEAKETA

-Mikroorganismoa berreskuratzeko iragazketa.

-Mikroorganismoen barruan dauden konposatua berreskuratzeko: iragazketa+zelulen apurketa.

-Ekoizkina medioan disolbatuta dagoenean: ultrairagazketa, kromatografia..

Hondakinak beste prozesu batzuetan ongarritzat, pentsutzat... erabili.

2.EKOIZPEN MIKROBIANOA

2.1.EDARI ALKOHOLIKOEN EKOIZPENA

-Azukreetatik abiatuta mikroorganismoek hartziduren bidez alkohol etilikoa sortu.

-Karbohidratoak > (hartzidura) > Etanola + CO₂

-S. cerevisiae legamia dago.

-Mikroorganismoen kultibo mistoak erabili

2.2. OZPINAREN EKOIZPENA

-Bakterio batzuek etanolaren oxidazio ez-oso burutu eta azido azetikoa sortu.

-Alkohol etilikoa > (bakterio azetikoak) > azido azetikoa

-Bakterio azetikoak: Gluconobacter, Acetobacter.

2.3. ESNEKIEN EKOIZPENA

a)Bakterio laktikoak:

-Baziloak eta kokoak

-Gram(+)

-Aerojasankor azidofiloak

-Bizilekuak: ingurune azidoetan, giza eta animalien mikrobiotakoak (hestean, baginan..)

b)Erabilera:

-Esnekiak egiteko(yogurra, gurina, gazta..)

-Janari azido batzuk egiteko("chucrut", "kimchi", "uji"...

c) Bakterio laktiko homohartzitzaileak

-Hartziduran azido laktikoa besterik ez dute ekoizten: *Lactobacillus*, *Lactococcus*..

d)Bakterio laktiko heterohartzitzaileak

-Hartziduran azido laktikoa, CO₂ eta beste ekoizkin batzuk lortzen dituzte: *Leunostoc*, *Lactobacillus*..

e) *Bifidobacterium bifidum*

Azukrea > (hartzidura) > azido laktikoa + azido azetikoa

- Derrigorrezko anaerobioa
- Bularreko umeen hestean bizi
- Hazten denean aminoazido pila bat kanporatu

f) Ezaugarri organoleptikoak (zentzumenen bidez nabaritutakoak) hobetu:

- Garraztasun txikikoak
- Krematsuagoak dira

g) *Propionibacterium* generoa:

- Laktosa > (hartz. homolaktikoa: *Lactobacillus* eta *Lactococcus*) > azido laktikoa > (hartzidura: *Propionibacterium*) > azido propionikoa + azido azetikoa + CO₂
- Preomorfikoa da: baziloak eta firuak
- Anaerobioa
- "Emmental" motako gazta egiteko

2.4. BESTE METABOLITO PRIMARIO BATZUEN EKOIZPENA

a) Aminoazidoak

-*Corynebacterium glutamicum*: glutamikoa. Okela bigundu, zaporea areagotu (aurrez prestatutako zopak, saldak,..)

b) Polihidroxialkanoatoak(PHA):

-*Raistonia eutropha*: plastiko biodegradagarriak egiteko.

c) Entzimak:

-*Bacillus*: proteasak, lipasak.. garbikariak egiteko.

2.5. METABOLITO SEKUNDARIOEN EKOIZPENA

ANTIBIOTIKOAK:

- Mikroorganismoak ekoiztutako konposatu kimikoak, beste mikroorganismo batzuen aurka jokatzeko dutenak (inhibitu eta hil)
- Hazkuntzaren fase geldikoa errean sintetizatu
- Penicillium* (penizilina sintetizatu)
- Streptomyces* (estreptomizina, eritromizina, kanamizina.. geosmina ekoiztu)
- Bacillus*.. (polimixina, bazitrazina..)

3. BIOERALDAKETA MIKROBIANOAK

a) Mikroorganismoen bidezko bioeraldaketa: Kortisona hormonaren ekoizpena.

Progesteronatik dator kortisona: aldaketa molekularrak gertatu behar. *Rhizopus nigricans* (ondoa) erabili:

- Hidroksilazioa: mikroorganismoa behar.
- Hidrociprogesterona eratu.
- Hidrokortisona eratu.
- Kortisona bilakatu.

b) Biolixibiazioa (Biomeatzaritza:

- Mikroorganismoen bidezko metalen solubilizazioa.

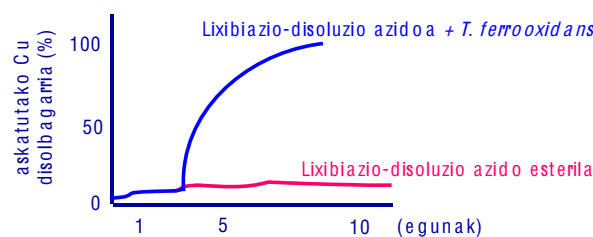
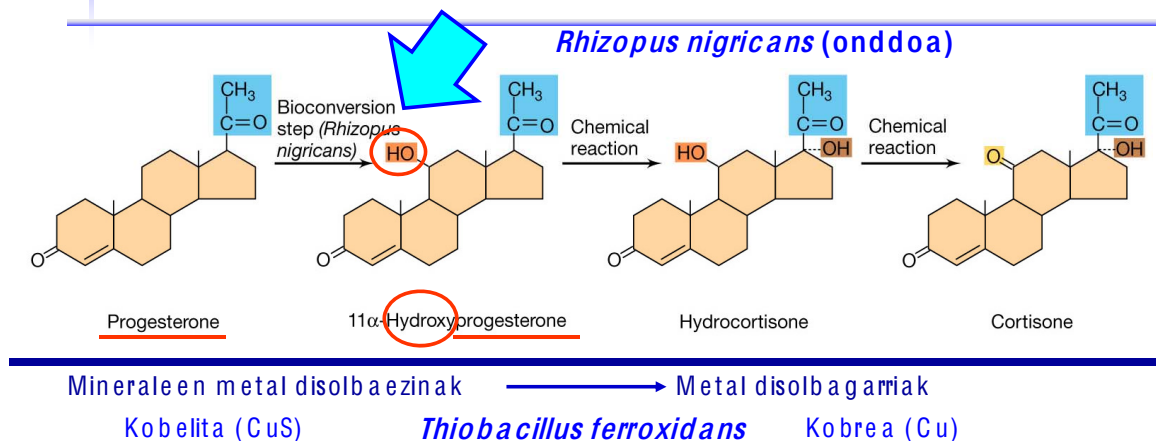
- *Thiobacillus ferrooxidans*

- Sufre- eta burdin-oxidatzailea azidofiloa (kimiolitotrofo)

- Sulfuro-mineralak azkar oxidatu eta metala disolbagarriago egiten lagundu.

- Mineralen metal disolbaezinak, Kobelita (CuS) > (*Thiobacillus ferrooxidans*) > Metal disolbagarriak, Kobrea (Cu)

Bioeraldaketa mikrobiana



4. MIKROORGANISMOAK ETA NEKAZARITZA

Mikroorganismoek egindako N₂-finkapenaren bidezko laboreen hobekuntza:

- Nitrogenoa landareen hazkuntzarako mugatzailea

- Landareak ez dira gai N₂-a finkatzeko.

- Bakterio N-finkatzaileak inokulatu laborantza hobetzeko: *Rhizobium*

N atmosferikoaren finkapena: *Rhizobium* generoa

- Bazilo Gram(-). Kimioorganotrofoa. Aerobioa.

- Lekadunen sustraietan sinbiosian bizi.

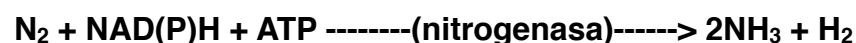
- Sustraietan noduluak sortu

- Noduluen barruan *Rhizobium* batzuk itxuraz aldatu: "bakteroide" bihurtu eta N₂-finkapenaz arduratu.

- Noduluan "**LEGHEMOGLOBINA**" sintetizatu (bakterioak: hemo taldea)

- Leghemoglobinak noduluan dagoen oxigenoa harrapatu.

- Nitrogenasak anaerobiosian N-finkapena burutu:

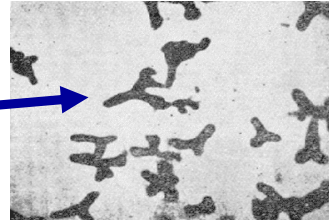


N atmosferikoaren finkapena: *Rhizobium* generoa

- ❖ Sustraiaetan **noduluak** sortu



- ❖ Noduluen barruan *Rhizobium* batzuk itxuraz aldatu: **“bakteroide”** bihurtu

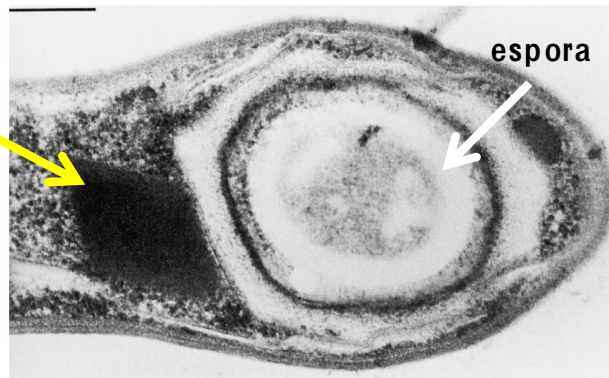


Intsektiziden ekoizpena: *Bacillus thuringiensis*

- Fase geldikorrean espora sortzen duenean **“KRISTAL PARAESPORALA”** eratu (intsektuentzak toxikoa).
- Kristal-proteina kodetzen duen gnea landareetan txerta daiteke.

Intsektiziden ekoizpena: *Bacillus thuringiensis*

- ❖ **“KRISTAL PARAESPORALA”** (intsektuentzat toxikoa)



5.MIKROORGANISMOAK ETA INGURUGIROA

Kutsadura fekalaren adierazleak:

- Ura infekzio-iturri nagusienetakoa da.
- Patogeno asko gorotzetan askatu: gorotzez kutsatutako ura edo elikagaia ingeritzean patogenoak transmititu daitezke.
- Hori, osasun publikorako arazoa denez, kontrolak daude: ur-analisiak egin ur-egoera higienikoa ezagutzeko.

I.AUKERA: Ur-analisietan patogenoak bilatzea. Baina...

- Patogenoen detekzioa zaila, garestia eta luzea da.

- Askatu eta gero, uretan kopuru txikian egoten dira: ez aurkitzeak ez du ziurtatzen uretan patogenorik ez egotea.
- EZ DA OSO ERABILGARRIA

II.AUKERA: Zeharkako detekzioa

- Patogenoen ordez, beraien presentzia adierazten duen zerbait antzematea: **ADIERAZLEA.**

-Kimikoa, fisikoa zein biologikoa-> Biologikoa gehien erabiliena(mikroorganismoak erabili)

Adierazle egokiaren ezaugarriak:

- Ez-patogeno gizakiarentzat
- Patogenoen jatorriarekin erlazionatuta egon behar(hestean bizi den bakterioa)
- Adierazlea aurkitzea hondakin fekalak bertan egotearen seinalea izan daiteke
- Patogenoa baino erresistenteagoa izan behar(detektatzeko)
- Gorotzetan kontzentrazio handian egon behar
- Detekzio eta zenbaketa: erraza eta merkea.
- Gehien erabilienak: **koliformeak, koliforme fekalak, enterokokoak.**

a)Koliformeak:

- Adierazle unibertsalak(estatu desberdinetan erabili)
- Legez onartutako dentsitateak, estatuen eta ur-erabileraren arabera
- Bizilekua: enterobakterioak dira. **Hestean** bizi daitezke (baita beste toki batzuetan)
- Ezaugarria: **Laktosa hartzitzen dute** azido eta gasa sortuz 35°C-tan 48h
- Generoak: ***Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter***

GENEROAK	HARTZIDURA
Escherichia	Azido-mistoa
Klebsiella	Butanodiolikoa
Enterobacter	Butanodiolikoa

b)Koliforme fekalak (*Escherichia coli*)

- Hestean bakarrik bizi.
- Gorotzetan pila bat askatu.
- Laktosa hartzitzen du azidoa eta gasa sortuz 44°C-tan 48h.

c)Enterokokoa (*Enterococcus faecalis*)

- Abantaila:** E. coli baino erresistenteagoa
- Arazoa:** Gorotzetan E. coli baino kopuru txikiagoan
- Erabilera:** Animalien kutsadura fekalaren adierazletzat bereziki.

Hondakin-uren tratamendua: araztegietan

- Helburua:** uretan dagoen materia organiko gehiena ezabatzea

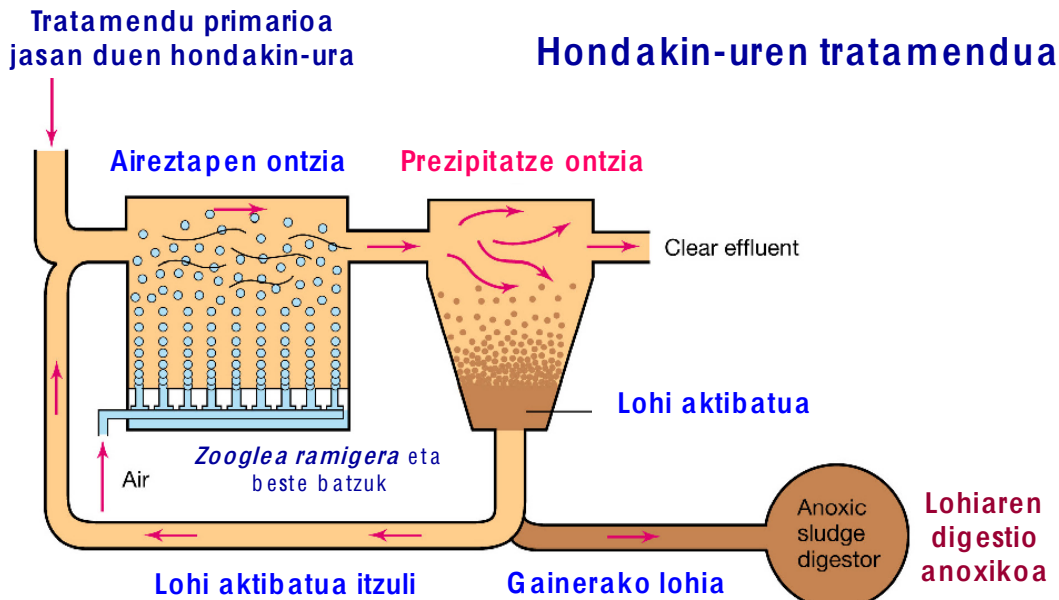
NOLA?

- Hondakin-ura iragazi eta aireztapen-ontzietan sartu
- Gero, mikroorganismo aerobioez beteriko lohiak gehitu.

Materia organikoa----->(mikroorg. aerobioak)---> CO₂ + H₂O

Lohian *Zooglea* bakterioa eta beste mikroorganismo batzuk egongo dira:

- Zooglea* mukia jariatu eta flokuloak(malutak) sortu: hauetan mikroorganismoak atxiki.
- Materia organikoa ere itsasi: mikroorganismoek oxidatu.
- Aireztapena gelditzean: ura(garbiagoa) eta flokuluak(jalki)
- Flokuluak beste ontzi batera garraiatu prozesua jarraitzeko(anoxikoa)



Ur-toxizitatearen detekzioa: *Photobacterium*

- Baldintza egokietan argia igorri(bioluminiszentzia)
- Honetan "luzigerasa" entzimak jokatu.
- Ur-kalitatea txarra bada *Photobacterium*-ek ez du argirik sortuko: laborategian *Photobacterium*-en kultiboa sartu analizatu nahi den uretan
 - Luminiszentzia (+): ur garbia
 - Luminiszentzia (-): kutsatutako ura.