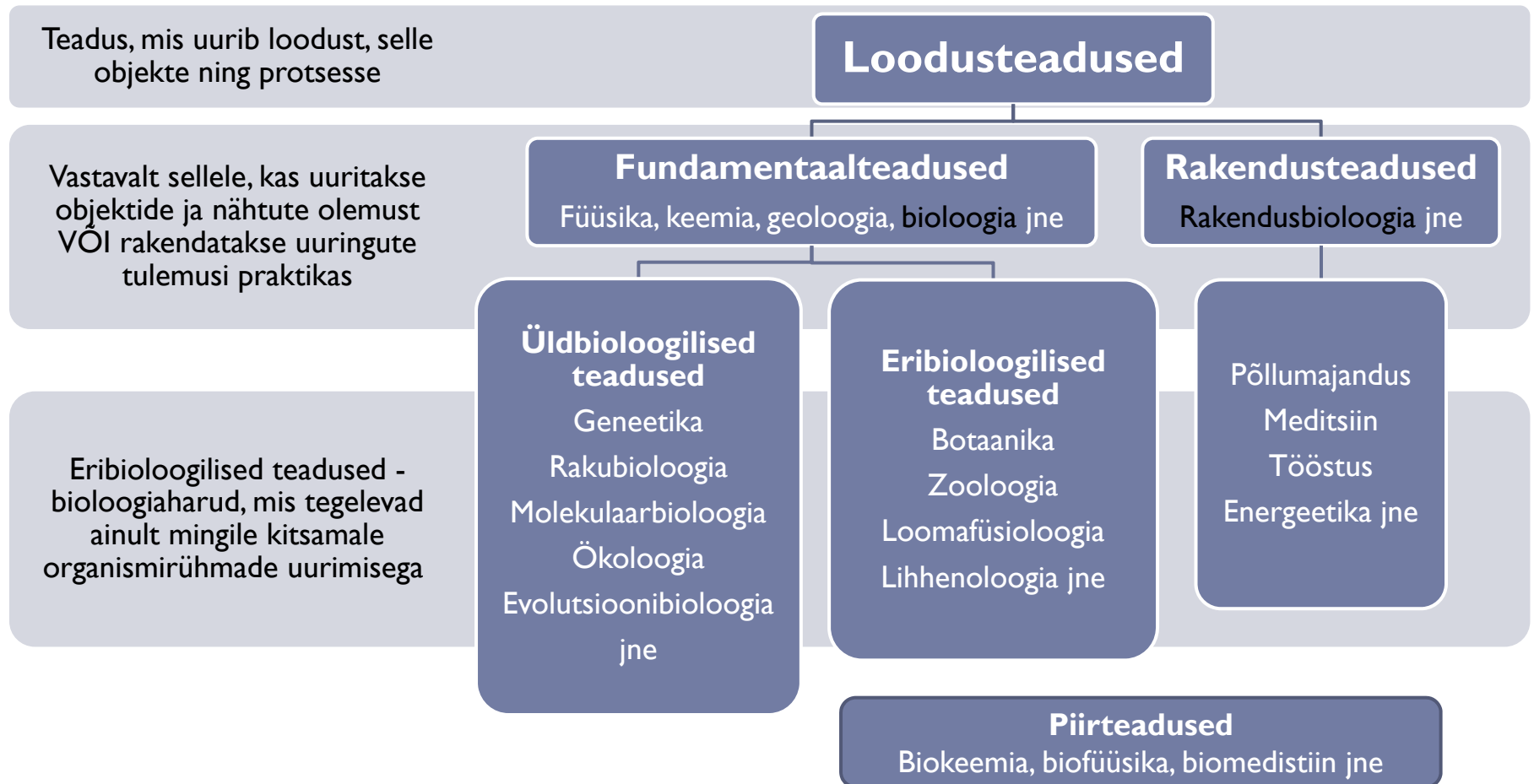


RAKENDUSBIOLOGIA

Triin Marandi
Tartu Forseliuse Gümnaasium, 2012

TEADUSTE KLASSIFIKATSIOON



RÜHMATÖÖ

- ▶ Iga rühmaliige esitab 4 elukutset.
- ▶ Kui rühma sees elukutsed kattuvad, tuleb leida uued.
- ▶ Mõelge rühmas, mil moel vajab iga elukutse teadmisi bioloogiast.
- ▶ Nimetage teadusharusid, kust need teadmised tulenevad.

BIOTEHNOLOOGIA

- ▶ **Biotehnoloogia on rakendusbioloogia haruteadus, mis kasutab erinevate elusorganismide elutegevusele tuginevaid protsesse inimesele vajalike ainete tootmiseks.**

On kokku lepitud, et nüüdne biotehnoloogia algas patendiga – 16. juunil 1980 otsustas USA Ülemkohus anda patendi hindu Ananda Chakrabarty geneetiliselt muundatud bakterile, kes on võimeline lagundama toornaftat, et nõnda jagu saada õlireostusest.

Toiduainetetööstus
alkohoolsed joogid,
hapendamised, piimatooted

mikrobioloogia
molekulaargeneetika
biokeemia
biofüüsika
tehnikateadused

Farmaatsia
vitamiinid,
antibiootikumid

Meditiin
aminohapped,
hormoonid, vaktsiinid

Põllumajandus
biotõrje, väetis, silo

Keskkonnakaitse
lagundavad ja reovett
puhastavad bakterid



BIOTEHNOLOOGIA

- ▶ **Biotehnoloogilise tootmise eelised:**

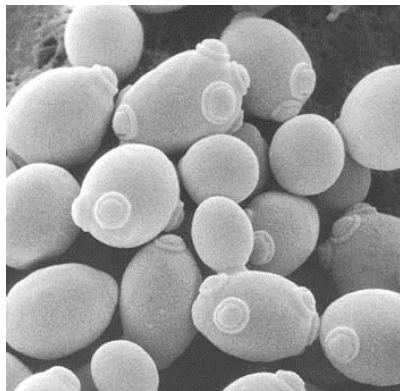
1. energiasäästlik
2. jäätmevaba või loodusele kahjutute jäätmetega
3. enamasti odav tooraine

- ▶ **Biotehnoloogiliste protsesside puudused:**

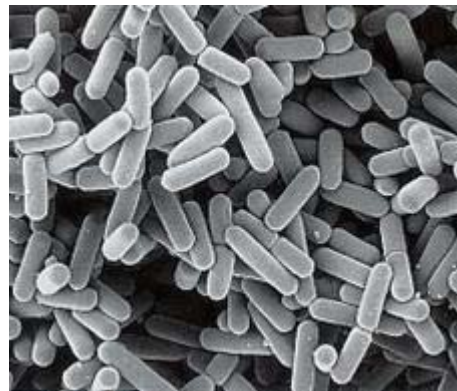
1. toota saab ainult neid aineid, mis moodustuvad organismide elutegevuse tagajärjel
2. palju aega kulub vastavate omadustega organismide saamiseks
3. organismid on väga tundlikud keskkonnategurite suhtes

BIOTEHNOLOOGIA JA TOIDUAINED

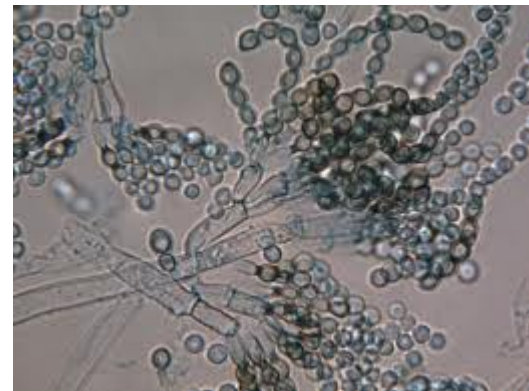
- ▶ Kasutatud juba ammu erinevate **piimatoodete** ja **alkoholi** saamiseks.
- ▶ **Hapendamine** (kapsas, kurk), **pärmi** kasutamine (tainas).
- ▶ Ensüümid seentest (proteaasid) - kalgendavad piima **juustu tootmisel**.
- ▶ Pintselhalliku abil toodetakse **hallitusjuustu** ja **salaamit**.
- ▶ Bakterite ja hallitusseente ensüümi (amülaas) kasutatakse **siirupi tootmisel** (tärklisest saadakse sahharoos).



Pärm



Piimhappebakter



Penicillum

FUNKTSIONAALNE TOIT

- ▶ Selline toit, mille puhul on üheselt tõestatud, et lisaks toiteliste põhifunktsioonidele on tal mingit **füsioloogilist funktsiooni parandav ja/või mingi haiguse riski vähendav toime.**
- ▶ Tavalisele toidule **lisatakse teatud tervistavaid komponente:** probiootikume (biojogurt) või kiudaineid (jogurtile) jm.
- ▶ Lisatud bakterid ja kiudained soodustavad seedimist, taastavad antibiootikumikuuri järel seedekulga normaalse mikrofloora, vähendavad nii kõhulahtisuse kui kõhukinnisuse riski, langetavad vere kolesteroolisisaldust, vähendavad südame-veresoonkonna haiguste ja eriti soolevähi riski.



Probiootikumideks nimetatakse bioloogiliselt aktiivseid elusaid mikroorganisme (peamiselt laktobatsille ja bifidobaktereid) sisaldavad preparaate.

PÕLLUMAJANDUS

- ▶ Bakterid **silu valmistamisel**.
- ▶ **Mügarbakterid küntakse mulda.**
- ▶ **Biotõrje** (taimekaitsevahendid):
 - seentest saadud ensüümid peletavad putukaid ja seenhaigusi
 - feromoonidega meelitatakse kahjurid lõksu
 - bakteritoksiin tapab putukaid selektiivselt ja inimesele mõju ei avalda
 - linnud hävitavad kahjureid

TÖÖSTUS

- ▶ **Kütused** - madala kvaliteediga etanool ja metaan on kvaliteetne kütus ilma loodust reostavate tootmisjääkideta.
- ▶ **Bioplasti tootmine** - teatud bakterid võimaldavad toota looduses lagunevat bioplasti.
- ▶ **Biogaas (peamiselt metaan)** – toodetakse bakterite abil biolagunevatest materjalidest: loomasõnnikust, reoveesetest, erinevatest taimse biomassi allikatest, toiduainetööstuse jäätmetest ja teistest biojätmetest.
- ▶ Bakterid **silo valmistamisel**.
- ▶ Bakterid **puhastavad reovett** (aktiivmuda – lagundavad orgaanilisi aineid).
- ▶ **Intelligentsed pesupulbrid** (ensüümid saadakse bakteritest ja seentest) lagundavad lipiide, valke, polüsahhariide jne.

BIOTEHNOLOOGIA JA MEDITSIIN

- ▶ **Antibiootikumid** - ravimid, mida kasutatakse bakterihaiguste raviks (toodavad hallitusseened). Nt: penitsilliin, tetratsükliin.
- ▶ **Insuliin** (kõige esimene – toodab bakter)
- ▶ **Kasvuhormoon** (toodab bakter)
- ▶ **Vere hüübimisfaktorid** (toodab bakter)
- ▶ **Difteeria ja teetanuse vaktsiin** (toodab bakter)
- ▶ **B-hepatiidi vaktsiin** (toodab pärmseen)
- ▶ **Papilloomi vaktsiin** (toodab putukas)

KLOONIMINE

- **geneetiliselt identsete järglase saamine üksikobjektist (DNAst, rakust, organismist).**

Keda on kloonitud?

- ▶ hiiri, küülikuid, kasse, lambaid, kitsi, sigu, muulasid, veiseid, hobuseid jne.
- ▶ pole suudetud kloonida ahve, konni

Tegelikult enamik katsetustest ei õnnestu: nt. hobune saadi 328 katsetuse tulemusel.

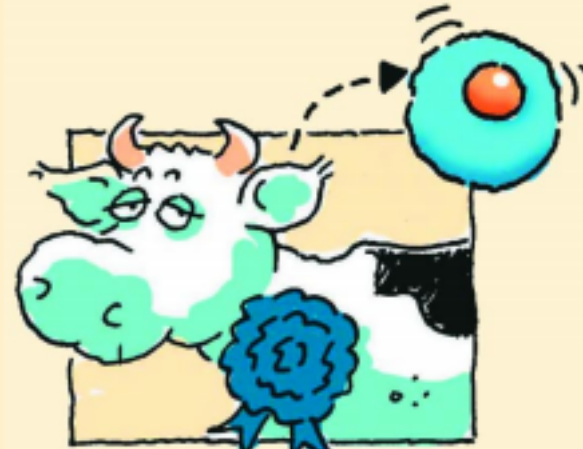
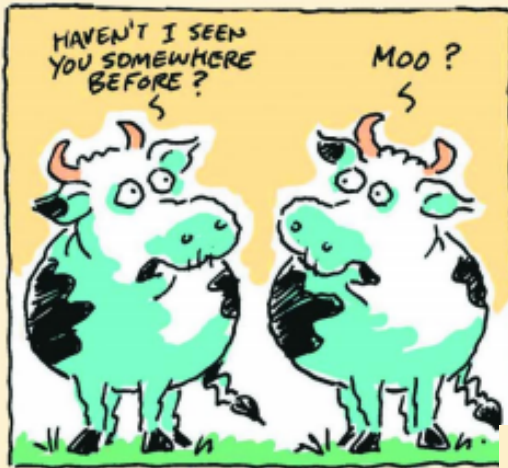
Kloonide eluiga on normaalsest lühem.

Kloonide fenotüüp pole identne – seda mõjutab keskkond.

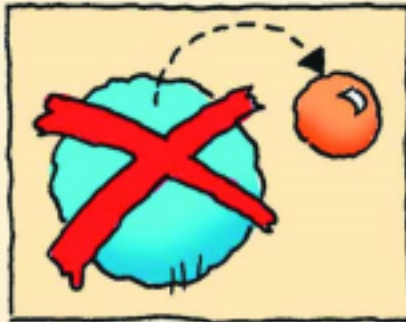
Palju eetilisi probleeme.

Vegetatiivne paljundamine lehe, varre, juure vm tükist on ka kloonimine!

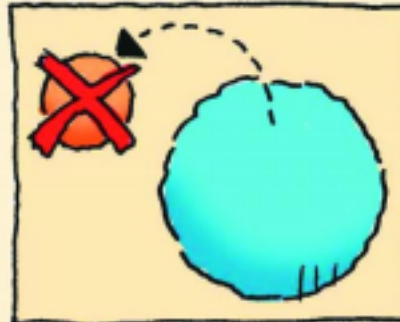
KLOONIMINE



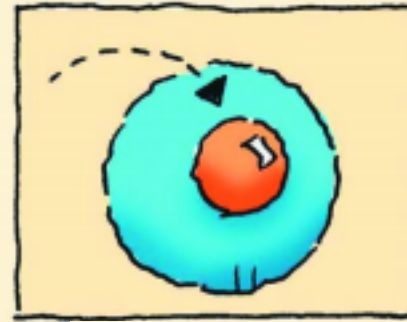
1. Tubliilt lehmalt võetakse keharakk



2. Keharakust võetakse rakutuum välja

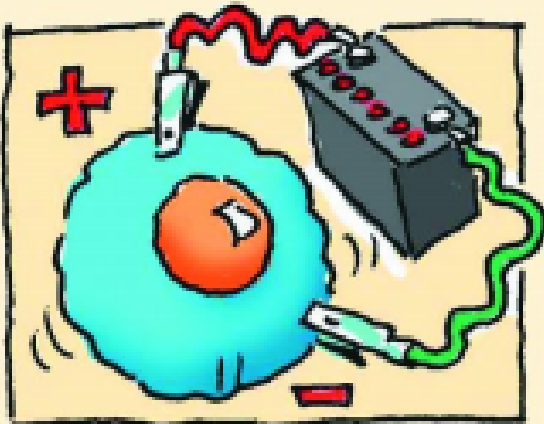


3. Võetakse teise lehma munarakk ja eemaldatakse sellest rakutuum

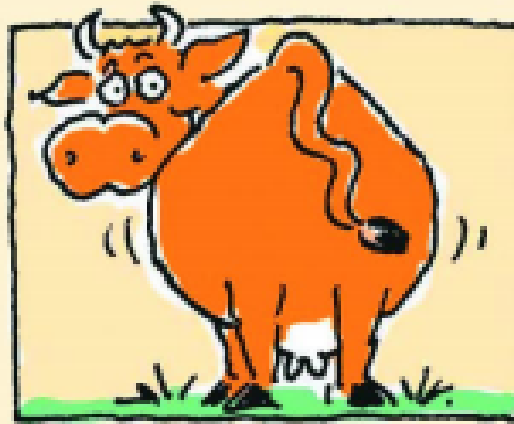


4. Tubli lehma rakutuum pannakse teise lehma munarakku

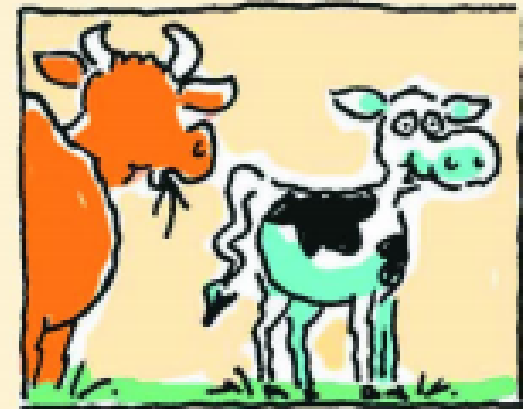
KLOONIMINE



5. Munarakule antakse väike elektrilöök, et ta hakkaks jagunema



6. Jagunev munarakk pannakse surrogaatlehma



7. Vasikas on tubli lehma geneetiline koopia

<http://www.footprints-science.co.uk/flash/Cloning.swf>

<http://learn.genetics.utah.edu/content/tech/cloning/clickandclone/>

KLOONIMINE

Embrüonaalkloonimine

- ▶ Varase embrüo rakud on totipotentsed, need eraldatakse ja viiakse mitmetesse emasloomadesse.
- ▶ Igast rakust saab areneda tervikorganism.
- ▶ Kõik nad on geneetiliselt ühesugused ja sarnane sügoodiga (mitte kummagi vanemaga!).

Tuumkloonimine

- ▶ Keharaku ehk somaatilise raku tuuma viimisel ilma tuumata munarakku saadakse uus organism.
- ▶ 1997.a. saadi esimene tuumkloonitud lammas Dolly.
- ▶ Katse näitas, et imetajate rakutuumas on kogu organismi arenguks vajalik aktiivne geneetiline info olemas.

Ravikloonimine tüvirakkudest

- ▶ Tüvirakud (saadakse mõne päeva vanusest embrüost) võivad areneda peaaegu igat tüüpi koe rakkudeks.
- ▶ Eraldatakse tüvirakud, kasvatatakse ja paljundatakse laboratooriumis.
- ▶ Ravimiseks siirdatakse tüvirakke otse haigesse koesse, kus nad muunduvad vastava koe rakkudeks ning asendavad kahjustatud rakke.
- ▶ Alternatiivina võib tüvirakkudest vajalikud rakud kasvatada ka laboris enne nende organismi siirdamist.

MERISTEEMPALJUNDUS

Ka vegetatiivne paljunemine on kloonimine.

Meristeempaljundus – võetakse taime algkoerakke (meristeemrakke) võrsete tippudest kasvukuhikutest.

Meristeemrakud on diferentseerumata ja paljunemisvõimelised.

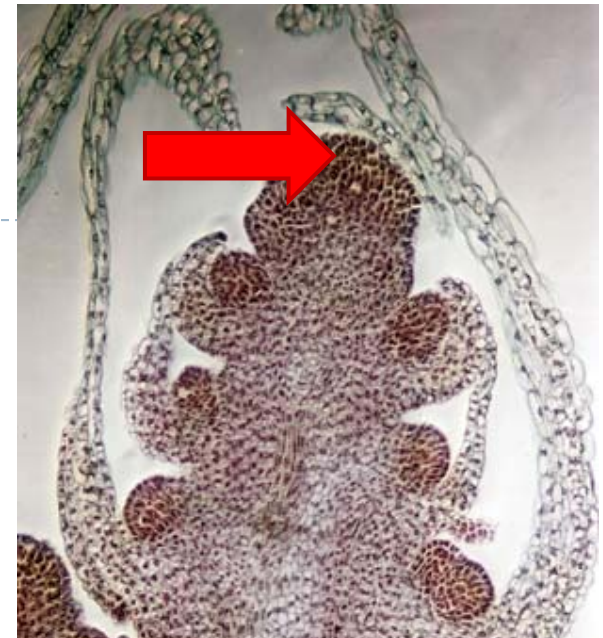
Nad on **totipotentsed** – “kõikvõimelised”.

Kasvukuhikust võetakse mõned rakud, pannakse söötmesse (steriilselt), lisatakse kasvufaktoreid (hormoone).

Ühest meristeemist võib saada sadu võrseid – terviklikke taimi.

Saadakse nt viirusvabasid taimi: kartul, maasikas, nelk, krüsanteem.

Imetajatel analoogne juhtum – ühemunamitmikute teke



MILLEKS KLOONIDA?

- ▶ Transgeensete organismide saamiseks.
- ▶ Mudelhiired luuakse, et leida ravimeid inimese haigustele.
- ▶ Hävimisohus olevate liikide säilitamiseks: võetakse hävimisohus looma tüvirakust tuum ja viiakse see lähedase liigi munarakku. Munarakk siirdatakse tagasi looma emakasse. Sünnib hävimisohus liigi esindaja.
- ▶ **Reproduktiivsel** kloonimisel saadakse tervikorganism.
- ▶ **Terapeutilisel** ehk **ravikloonimisel** tehakse embrüo *in vitro* ja kasutatakse selle rakke raviotstarbel.
- ▶ Selline kloonimine legaliseeriti Suurbritannias 2001.a.

Kuidas suhtuda inimeste kloonimisse?

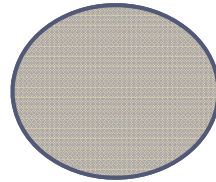
HÜBRIDOOMTEHNOLOOGIA

2 erinevat liiki isendite keharakud

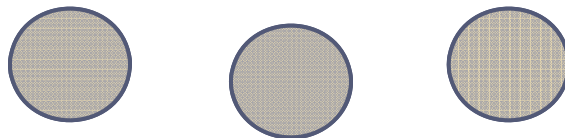


Inimese rakk

Hiire rakk



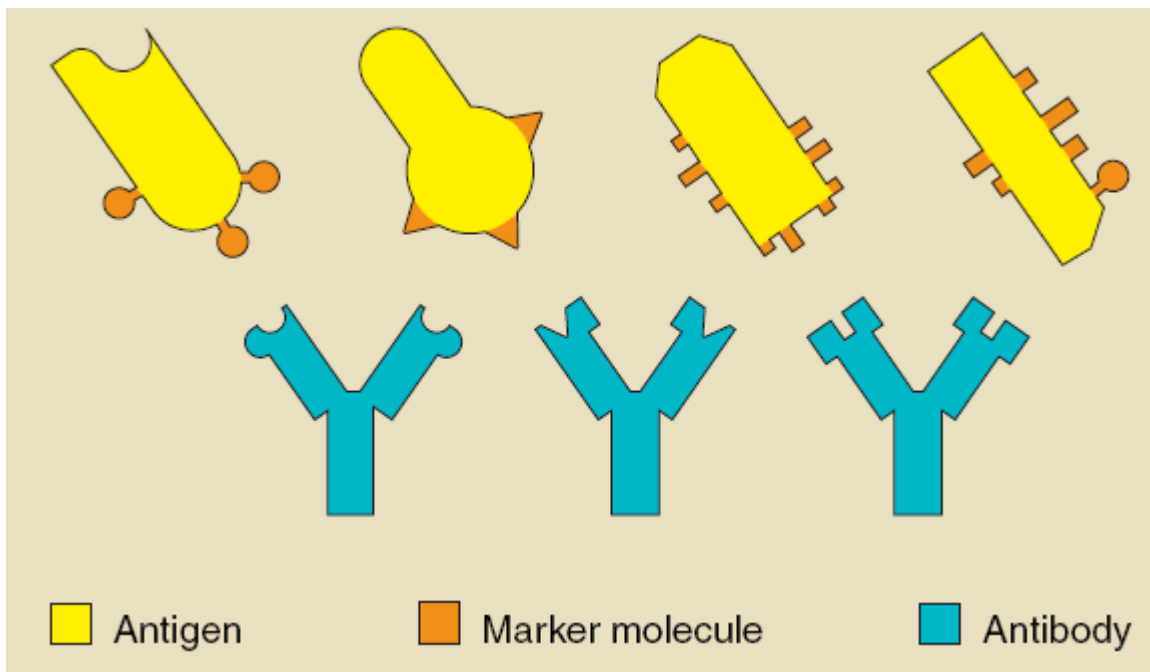
Hübriidrakk (paljunemisvõimeline)



Keharakk = somaatileine rakk
(vastand sugurakule)

MONOKLONAALSED ANTIKEHAD

- ▶ **Antikehad** ehk **immunoglobuliinid** (ka *immuunkehad*, *kaitsekehad*) on kõrgemate loomade immuunsüsteemi (täpsemalt valgete vererakkude e B-lümfotsüütide) poolt toodetud erilised valgud, millel on omadus "ära tunda" ja seonduda antigeenidega (milleks on normaalsel juhul organismile võõrad ained – valgud, suhkrud, lipiidid).

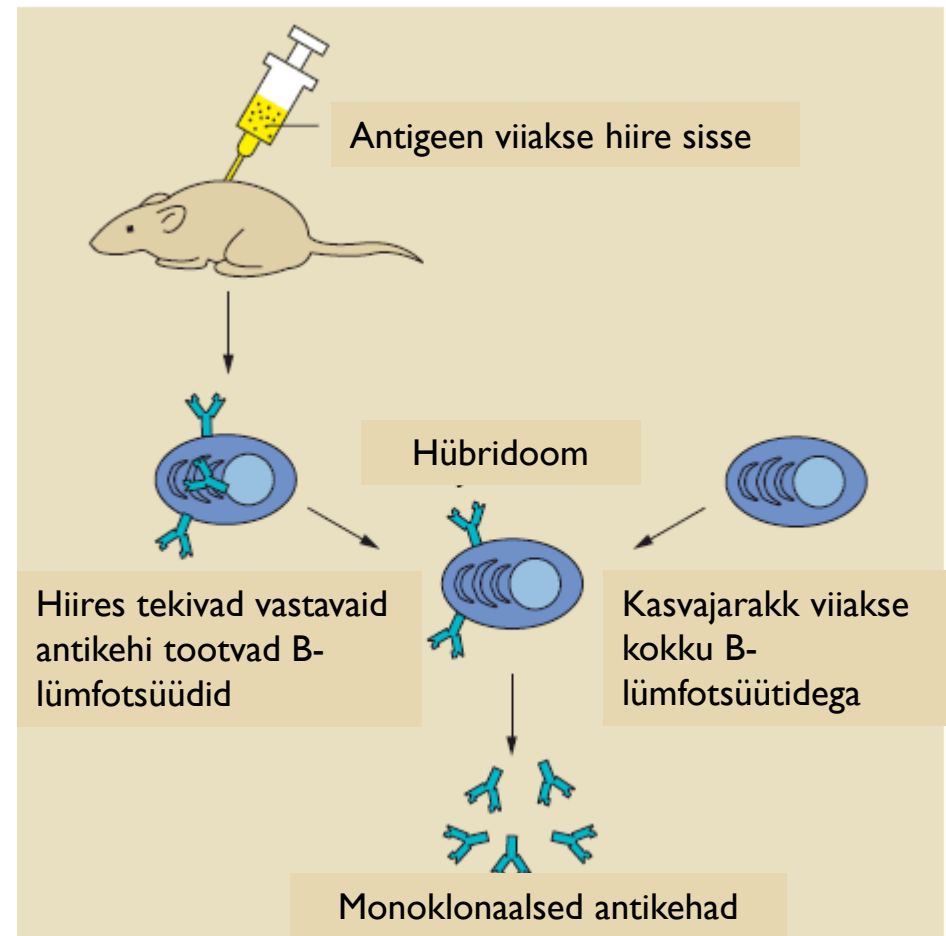


Antigeenid e kehavõõrad ained

Antikehad e antigeenide vastu võitlevad valgud

MONOKLONAALSED ANTIKEHAD

- ▶ **Monoklonaalsed antikehad** on toodetud ühe B-lümfotsüüdi kloonidest ja tunnevad ära spetsiifilise antigeeni osa.
- ▶ Teatud antigeen viiakse hiirsesse.
- ▶ Hiires tekivad vastavaid antikehi tootvad B-lümfotsüüdid.
- ▶ B-lümfotsüüdid viiakse kokku kasvajakaradega – need on hübridoomid.
- ▶ Selektiivsöötmel jäävad ellu ja paljunevad ainult hübridoomid.
- ▶ Nüüd on puhaskultuur ühte tüüpi antikehi tootvatest ja hästi paljunevatest rakkudest.



<http://highered.mcgraw-hill.com/sites/dl/free/0072556781/192791/anim0086.swf>

▶ 20 <http://www.web-books.com/eLibrary/Medicine/Physiology/Immune/Monoclonal.htm>

MONOKLONAALSED ANTIKEHAD

Monoklonaalseid antikehi kasutatakse:

1. Antigeenide määramiseks (antikehad liituvad konkreetsete antigeenidega)
2. Antiseerumi tootmiseks (vereseerum + kindlad antikehad)
3. Teatud valkude puhtaks eraldamiseks (antikehad liituvad nendega)
4. Haiguste avastamiseks
5. Rasedustestis. Testjoon värvub ainult siis, kui proov sisaldab rasedusel erituvat hormooni.

Esmalt toodeti vaid hiirte monoklonaalseid antikehi.

Nüüd tehakse ka inimeste monoklonaalseid antikehi. Inimese antikehade geenid viiakse hiire rakkudesse ja hiir hakkab tootma inimese antikehi, mida saab kasutada inimeste ravis.

EMBRÜO SIIRDAMINE JA KEHAVÄLINE VILJASTAMINE

Katseklaasi (*in vitro*) viljastamise meetod 1970. a.

Loomakasvatuses: organismi mõjutatakse, et küpseks korruga palju munarakke. Munarakud viljastatakse kunstlikult, lastakse veidi areneda ja eemaldatakse embrüod. Nende hulgast valitakse parimad ja viiakse surrogaat- ehk asendusemasse.

Miks tehakse?

Heade omadustega loomalt saab palju järglasi (embrüod pannakse arenema paljudesse surrogaatemadesse).

Embrüod säilivad sügavkülmutatult, saab transportida (lihtsam, kui transportida suuri loomi).

Esimene nn katseklaasilaps laps sündis Inglismaal 1978.a., Eestis 1993.a.

Nüüd on neid üle 2 miljoni. Asendusema ei ole Eestis lubatud. Munarakud võetakse otse munasarjast nõelpipetiga.

Eetilised probleemid!

TÜVIRAKUD JA RAKUTERAAPIA

Selgroogsete **tüvirakud** on diferentseerumata või vähediferentseerunud rakud – totipotentsed – need võivad ainete toimetel areneda igaks koeks.

Rakuteraapia – tüvirakke kasutatakse kahjustunud kudede taastamisel.

Tüvirakud:

- ▶ **embrüonaalsed tüvirakud** - parimad - sügoodi esimestel jagunemistel tekkinud rakud
- ▶ **nabaväadi tüvirakud** (verevähi raviks)
- ▶ **täiskasvanu tüvirakud** – vereloometüvirakud (ajuhaiguste raviks)

Viimased uurimused näitavad, et kõikides kudedes on omad tüvirakud, ka närvikoes.

Mida aktiivsem inimene, seda enam neuronid paljunevad!

Ükskõik millise keharaku saab suunata teatud ainetega arenema ükskõik mis suunas.

Sea rakkudega saab ka inimesi ravida!

GEENITEHNOLOOGIA

- ▶ **Geenitehnoloogia** on biotehnoloogia haru, kus geenid või geeni osad (DNA molekuli osad) viiakse ühest organismist teise, et muuta rakkude ja organismide geneetilist informatsiooni.
- ▶ **Transgeensed organismid (GMO)** - organismid, kellesse on viidud võõraid geene (geneetiliselt muundatud organismid).
- ▶ Geneetilise muundamise puhul on põhimõtteliselt tegu tõu- ja sordiaretusega, kuid see on oluliselt kiirem ja tõhusam viis soovitud tulemuseni jõudmiseks.
- ▶ Klassikalise tõu- ja sordiaretusmeetoditega kuluks selleks aastakümneid.
- ▶ **Rakendatakse** põllumajanduses, toiduainete tootmises, inimeste ja loomade mitmete omaduste muutmises ning haiguste diagnoosimises ja ravis.

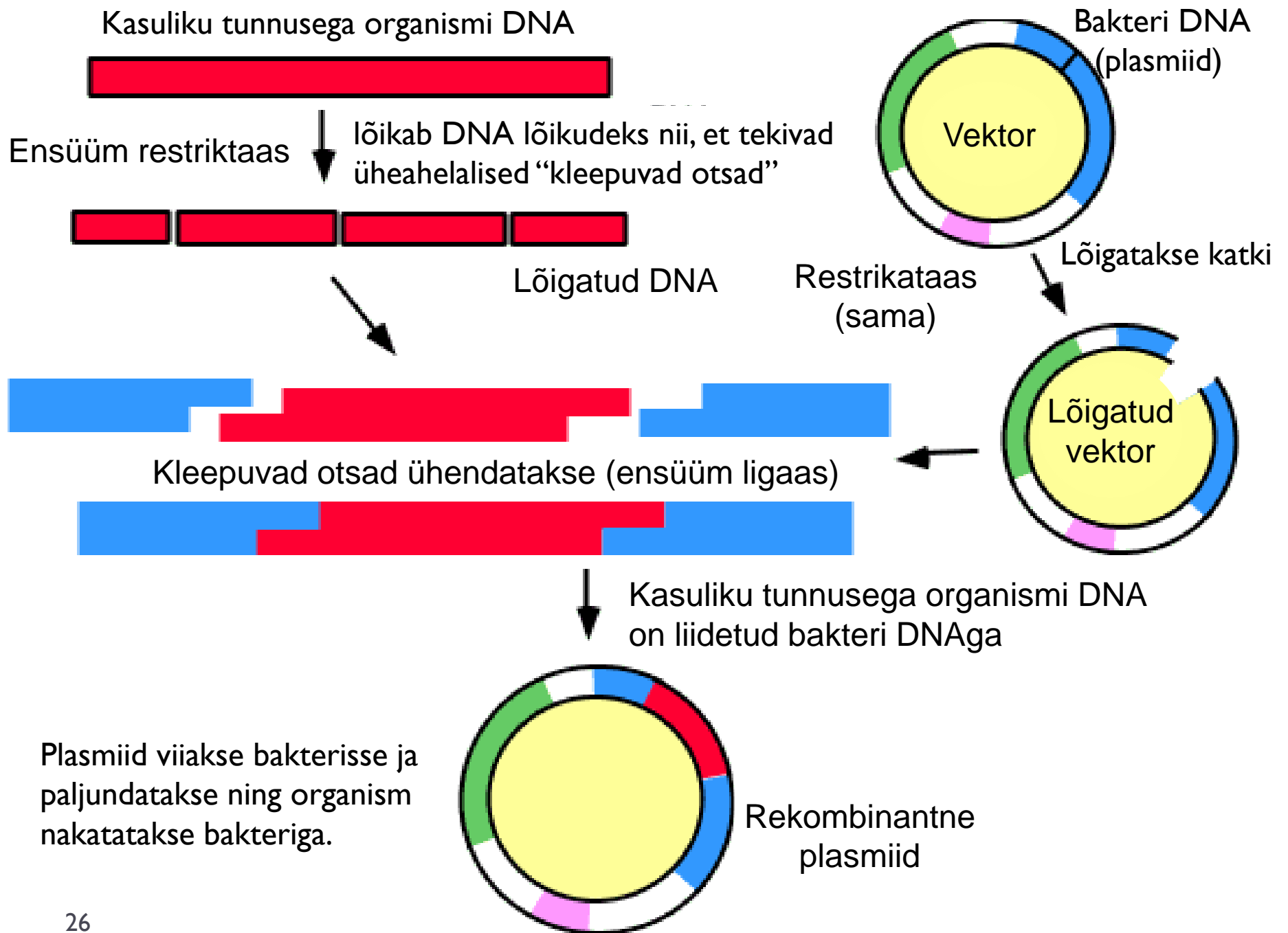
Peaaegu kogu toit, mida sööme, on saadud aretustöö, hübriidide tekitamise ja taimede ning mikroorganismide valiku tulemusena. Geenitehnoloogia viib uue geneetilise materjali organismidesse, kes omavahel järglasi ei anna.

GEENIDE ÜHENDAMINE

- ▶ Geenide eraldamiseks (DNA lõhkumiseks) kasutatakse ensüüme, mida toodavad bakterid (restriktaase) – need lõikavad DNA lõikudeks nii, et tekivad üheaahelised “kleepuvad otsad”.
- ▶ Selliste otstega DNA juppe on komplementaarsuse tõttu võimalik liita (teise ensüümiga – ligaasiga).
- ▶ Erinevate DNA-de liitmisel saame **rekombinantse DNA**.
- ▶ **Geenid viiakse õigesse kohta kohale** bakteri plasmiidiga või viirustega (**geenivektoritega**) või süstitakse otse viljastatud munarakku.
- ▶ Üle viidavale geenile pannakse külge **helenduv markergeen GFP** (saadakse meduusist). Kui geeni järgi sünteesitakse valk – see helendub.

Inimese kasvajat põhjustavale geenile on lisatud GFP- geen. See on viidud hiire rakkudesse ning nüüd on võimalik jälgida kasvaja arengut, siirdeid jne.

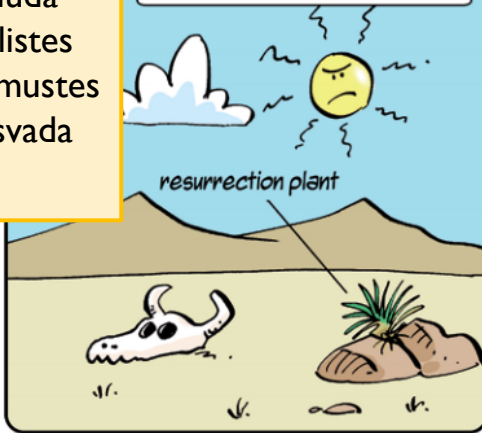




GMO LOOMINE

Mais ei suuda sellistes tingimustes kasvada

1 Leitakse taim, kellele sobivad need tingimused

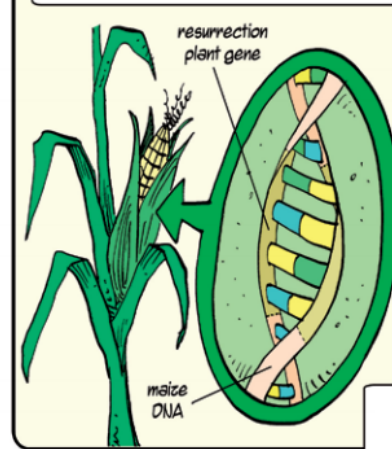


2 Eraldatakse geen, mis annab taimele selle vastupidavuse

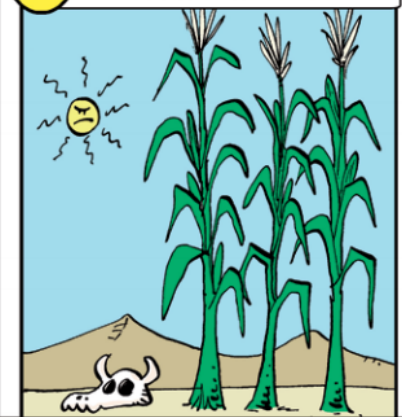


Geen on DNA lõik, mis määrab mingi tunnuse kujunemise

3 Pannakse see geen maisirakku ja kasvatatakse sellest maisitaim



4 Uus mais on vastupidavam



GMO organismide kasutamiseks peab olema luba

Eri liiki organismide DNAd ühendamisel saadakse **rekombinantne DNA**.

GMO

- ▶ Esimene transgeenne **bakter** tehti 1973.
- ▶ Esimene transgeenne **hiir** saadi 1981. a. (roti kasvuhormooniga kasvas 2 x suuremaks).
- ▶ Esimesed **GM-taimed** - 1987.



- ▶ Muundatud on paljude bakterite, taimede ja loomade pärilikkust – nad **toodavad bioloogiliselt aktiivseid aineid**: kasvufaktoreid, verehüübimisfaktoreid, peptiidseid ravimeid, antikehi jms.

Kui tekitada mutatsioon DNAs ja lülitada mõni geen välja - **geeninokaut**.

GMO PROBLEEMID

- ▶ Keeruline on geenivektorit viia viljastatud munarakku seda kahjustamata.
- ▶ Geenivektorid ei pruugi seostuda teise genoomiga õiges kohas (võivad kahjustada olemasolevaid geene).
- ▶ Siirdatav geen peab hakkama avalduma õiges kohas ja õigel ajal.
- ▶ Embrüosiirdamine ei pruugi õnnestuda.
- ▶ ...

TRANSGEENSED LOOMAD

- ▶ Transgeensete suurimetajate saamine on keeruline: munarakk kahjustub, embrüosiirdamine ei ole sageli edukas jne.
- ▶ Praegu püütakse konstrueerida loomi, kes kannaksid inimese koesobivusantigeene. Selliste loomade **organeid**, näiteks maksa, neeru ja südant, oleks võimalik **siirata inimese organismi**, ilma et viimane neid koesobimatuse tõttu ära tõukaks.
- ▶ Transgeensed loomad on väga tähtsad **inimeste molekulaargeneetika uurimisel**.

- ▶ GM-kitse piimas antikehad kasvajate vastu.
- ▶ GM-lehma piimas laktoalbumiin enneaegsetele lastele.
- ▶ GM-sead toodavad inimese hemoglobiini.
- ▶ Tartus on loodud lehm, kes toodab insuliini.

TRANSGEENSED TAIMED

Et saavutada:

- ▶ **putukaresistentsus** (toksiini määrav geen on viidud taimesse ja mürke polegi vaja (tomat, mais, puuvill, kartul),
- ▶ **viirusresistentsus** (papaia - Hawaii harilike papaia sortide kasvatamine keelati, sest need levitasid viiruseid; kõik on GM-papaiad),
- ▶ **herbitsiidiresistentsus** (peet, mais, puuvill, lina, raps, soja, riis),
- ▶ suurem **saagikus**,
- ▶ lamandumis- ja **külmakindlus**,
- ▶ viljade pikem **säilivusaeg** (tomat, banaan, mango, papaia),
- ▶ paremad **maitseomadused**,
- ▶ suurem **toiteväärtus**: A-vitamiiniga kuldne riis



1987. a. esimesed GM-taimed.
1990-ndad GM-taimede levik USA-s, Aasias jm.
1998. a. EL keelustas kõik GMO-d.
Nüüd on Euroopas lubatud, kui taotled loa.

GM TOIT

- ▶ **GMO-d** ehk **geneetiliselt muundatud organismid** on elusolendid ja ka **nendest saadud tooted**, nt. loomasööt, kelle pärilikkuse ainele (geenidele) on biotehnoloogiliste meetodite abil kunstlikult lisatud teiste elusolendite pärilikkuse ainet või kelle pärilikkuse ainet on muul viisil nüüdisaegse geenitehnoloogia abil muudetud.
- ▶ **Geneetiliselt muundatud toiduks** nimetatakse toitu või toiduaineid, mille valmistamisel on kasutatud geneetiliselt muundatud organisme (GMO-sid). Euroopas kasutatakse ning müüakse geneetiliselt muundatud sojauba ja maisi. Nende mõju inimese tervisele on palju uuritud ja kahjulikku toimet pole tõestatud.

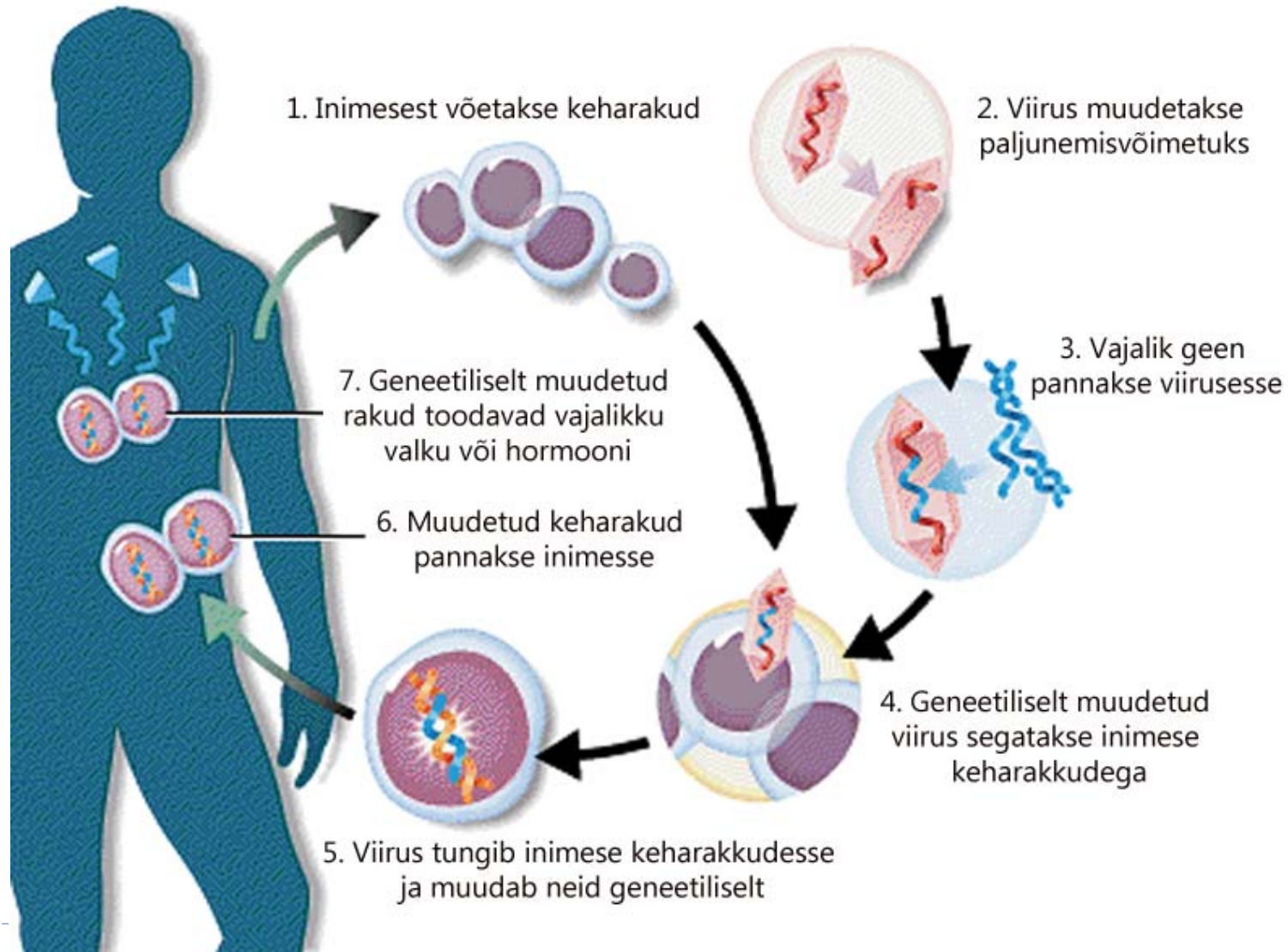
GMO toidu eelised	GMO toidu probleemid
<p>Suurem saagikus leevendab inimkonna toiduprobleeme.</p> <p>Kultuurtaimede suurem elujõulisus ja haiguskindlus.</p> <p>Keskkonna saastatuse vähendamine, kasvatatakse kahjuritele mürgiseks muudetud transgeenseid kultuure.</p> <p>Soovitud tulemused saadakse kiiresti.</p> <p>Geenide avaldumist saab reguleerida.</p> <p>Teatakse täpselt, millist geeni üle kantakse, mis muutub uues sordis.</p>	<p>Eetikaprobleemid – igale organismile jäägu oma normaalne genoom.</p> <p>Võib olla kahjulik inimese organismile.</p> <p>Mõni allergiat põhjustav valk võib sattuda toitu, kus teda normaalselt ei leidu.</p> <p>Võimalik negatiivne mõju keskkonnale.</p> <p>Kahjurid muutuvad looduslike toimeainete suhtes immuunseks.</p> <p>Põllukultuuridesse kantud muundatud geenid võivad üle kanduda umbrohule, muutes need samuti elujõulisemaks.</p> <p>Erinevate organismide geenide koostoime võib olla ettearvamatu.</p> <p>GMO-taimede maitseomadused on tavaliselt halvemad.</p>

GEENITERAAPIA e GEENRAVI

- ▶ Uu(t)e inimese geeni(de) viimine haige inimese keharakkudesse eesmärgiga **ravida teatud haigusi**, eelkõige pärilikke haigusi ja vähki.
- ▶ Praeguseks on teada umbes 10 000 geeni, milles esinevad defektid võivad põhjustada haigusi.
- ▶ Inimesel on teada üle 3000 päriliku puude.
- ▶ Kaardistades iga üksiku inimese geenid, saab teada tema geneetilise eelsoodumuse haigestuda ühte või teise haigusesse.
- ▶ Geeniteraapia võimalused: **asendada haige geen tervega või vaigistada haige geen** (geenivaigistamisel blokeeritakse või lagundatakse mRNA ja geen ei avaldu).
- ▶ On kohati häid tulemusi, kuid enamasti mitte.

2012. a. oktoobris anti esimest korda Euroopas luba müüa geeniteraapilist ravimit ühe päriliku haiguse vastu, mille puhul pärsib vigane geen rasvade ainevahetust. Lihastesse süstitakse viirusvektorile kinnitatud töötav geen.

GEENITERAAPIA



GEENITERAAPIA (lisainfo)

- ▶ **Meie rakkudes on DNAd rakutuumas ja mitokondrites.**
- ▶ Vead mitokondri DNAs tekitavad ravimatuid pärilikke haigusi - südame väärarenguid ja nägemispuudulikkust.
- ▶ Imetajatel pärinevad kõik mitokondrid munarakust ja kui need õnnestuks välja vahetada, saaksid sündida terved lapsed.
- ▶ Üheks võimaluseks on eraldada vigaste mitokondritega munarakust kromosoomid ja viia need uude normaalsete mitokondritega munarakku, kust on pärilikkusaine välja võetud.
- ▶ Nii on saadud USAs inimese munarakke, mis viljastusid (pooled), hakkasid arenema ja tootma lootelisi tüvirakke.
- ▶ Uus organism sisaldab kolme inimese pärilikkusainet – isa ja ema rakutuuma-DNAd ja doonori mitokondriaalset DNAd.

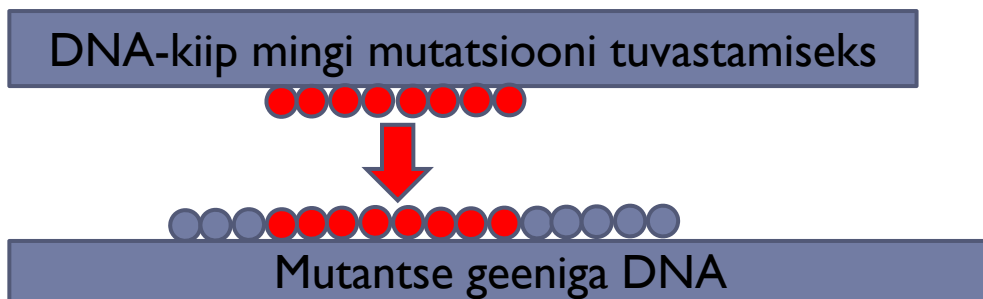
MOLEKULAARGENEETILINE DIAGNOSTIKA

Enamasti põhineb **mutantsete geenide äratundmisel DNA-proovide abil.**

DNA-kiibid - DNA-lõigud, millega patsiendi geene kõrvutada – saab tuvastada mutatsiooni (haiguse) ja siis vastavalt määrata ravi.

Paljude haiguste puhul on see juba võimalik: rinnavähk, tsüstiline fibroos, sirprakuline aneemia, kurtus, Huntingtoni tõbi jne.

Helenduvad geenid on lisatud kiibile markerina, et olla kindel geeni ülekandes.



Konkreetse mutatsiooni DNA-kiip paardub patsiendi mutantse geeniga.

DNA-SÕRMEJÄLGEDE DIAGNOSTIKA

Võrreldakse DNA kindlate kohtade (lookuste) lõike, et tuvastada indiviide.

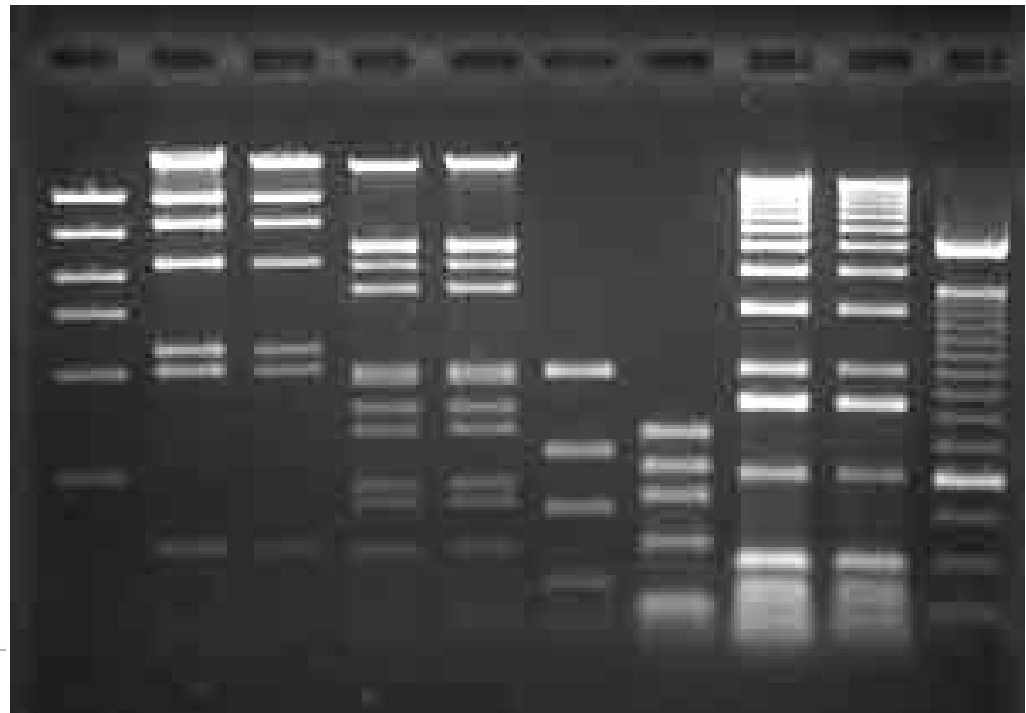
Lõigud lõigatakse DNAST välja ja paljundatakse väga kiiresti (polümeerasne ahelreaktsioon **PCR** – mõne tunniga DNAST miljon koopiat).

Lõigatud lõigud on igal indiviidil erineva pikkusega, kuid lahuses segamini.

Elektrolüüsil liiguvad lühemad lõigud kiiremini ja jõuavad kaugemale.

UV-kiirguses saab eri kaugusele liikunud lõike võrrelda.

DNA „ribakood“



Kordamiseks

- ▶ Nimeta 3 biotehnoloogia eelist.
- ▶ Nimeta 3 biotehnoloogia puudust.
- ▶ Nimeta aineid, mida saab biotehnoloogiliselt toota.
- ▶ Selgita, mis on funktsionaalne toit ja miks on see kasulik.
- ▶ Millistes Eestis toodetavates toodetes sisaldub piimhappebaktereid, millel on tervendavad omadused?
- ▶ Selgita, mis erinevus on biotehnoloogial ja rakendusbioloogial.
- ▶ Missugused olid esimesed bioloogilised rakendused inimkonna ajaloos ja miks just need?
- ▶ Koosta tabel või skeem bakterite ja seente biotehnoloogilisest kasutamisest erinevates valdkondades (toiduainetetööstus, meditsiin, põllumajandus jne) koos konkreetsete näidetega. Markeeri need, millega oma elus kokku oled puutunud.

KORDAMISEKS

- ▶ Mida tähendab kloonimine? Kuidas saadakse kloone looduses ja kuidas biotehnoloogias?
- ▶ Selgita lühidalt meristeempaljunduse põhimõtte ja eesmärgid, milleks seda tehakse.
- ▶ Selgita mõisted:antigeen, antikeha, antiseerum, hübridoom.
- ▶ Too näiteid, kus kasutatakse hübridoomitehnoloogia abil toodetud monokloonseid antikehi.
- ▶ Mis põhjustel tehakse kehavälist viljastamist ja embrüosiirdamist inimesel?
- ▶ Selgita lühidalt tuumkloonimise nn Dolly-meetodi põhimõtet. Keda on veel kloonitud?
- ▶ Võrdle reproduktiivset ja terapeutilist kloonimist. Too välja peamised erinevused ja sarnasused.
- ▶ Põhjenda (vähemalt 3 poolt- või vastuväidet!) oma arvamust kloonimise kohta.
- ▶ Milles seisneb tüvirakude iseärasus ja kuidas saab seda kasutada (näited)?

KORDAMISEKS

- ▶ Millised on GMO-de kaks tüüpi? Võrdle neid.
- ▶ Selgita, mida kujutab endast geenitehnoloogia ja missuguseid võimalusi see pakub?
- ▶ Mis on geenivektor ja kuidas seda tehakse?
- ▶ Too näiteid (2) transgeensetest imetajatest ja nende loomise eesmärkidest.
- ▶ Kas Sinu arvates on transgeensete loomade loomine õigustatud? Põhjenda!
- ▶ Millistel eesmärkidel luuakse transgeenseid taimi? Millistes riikides ja milliseid GM-taimesorte praegu maailmas põhiliselt kasvatatakse?
- ▶ Kas Sinu arvates on GM-taimede kasvatamisel rohkem kasu- või ohutegureid? Esita argumente oma arvamuse toetuseks.
- ▶ Milles seisneb geeniteraapia? Miks ei ole geenravi seni kuigi laialt levinud?
- ▶ Millist molekulaarset mehhanismi kasutatakse molekulaargeneetilises diagnostikas?

KORDAMISEKS

- ▶ Kuidas suhtud Sina geneetiliste defektide varajasse diagnoosimisse (loote- või väikelapse eas) ja inimesele teatamisse? Põhjenda oma seisukohta.
- ▶ Mida tähendab mõiste „DNA-sõrmejäljed” ja mis eelis on neil võrreldes tavaliste sõrmejälgedega?

<http://quizlet.com/subject/biologia/>

Võistlus: too võimalikult palju näiteid biotehnoloogia saavutustest!