



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE
ANNO 1919



PROFESIONĀLAJĀ IZGLĪTĪBĀ IESAISTĪTO
VISPĀRIZGLĪTOJOŠO MĀCĪBU PRIEKŠMETU PEDAGOGU
KOMPETENCES PAAUGSTINĀŠANA

Bioloģijas zinātne un tās nozīme

Uldis Valainis



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE
ANNO 1919



PROFESIONĀLAJĀ IZGLĪTĪBĀ IESAISTĪTO
VISPĀRIZGLĪTOJOŠO MĀCĪBU PRIEKŠMETU PEDAGOGU
KOMPETENCES PAAUGSTINĀŠANA

BIOLOĢIJA ir zinātņu komplekss par dzīvību visās tās izpausmēs un par dzīvās matērijas organizāciju (molekulārā, šūnu, audu, orgānu, organismu, organismu kopu līmenī).

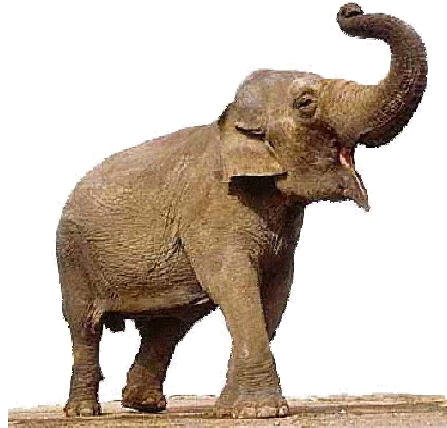
ZINĀŠANAS par dzīviem organismiem, to uzbūves un uzvedības īpatnībām tiek plaši izmantotas pārtikas rūpniecībā, medicīnā, ķīmisko vielu ražošanā, kriminālistikā, vides aizsardzībā, lauksaimniecībā u.c.



Bioloģijas apakšnozaru iedalījums pēc pētāmā objekta



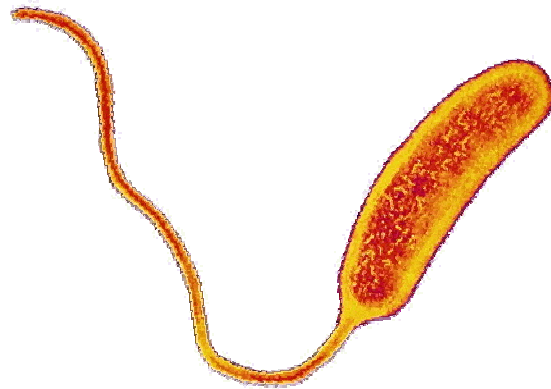
Botānika – pēta augus



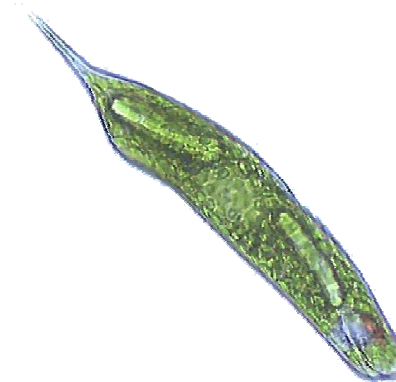
Zooloģija – pēta dzīvniekus



Mikoloģija – pēta sēnes



Mikrobioloģija - pēta mikroorganismus



Protistoloģija – pēta protistus

Bioloģijas apakšnozaru iedalījums pēc struktūras

Molekulu līmenī dzīvo dabu pēta **BIOĶĪMIJA UN BIOFIZIKA**



Makromolekulu līmenī dzīvo dabu pēta **MOLEKULĀRĀ BIOLOĢIJA**



Šūnu līmenī dzīvo dabu pēta **ŠŪNU BIOLOĢIJA**



Audu līmenī dzīvo dabu pēta **HISTOLOĢIJA**



Orgānu un orgānu sistēmu līmenī dzīvo dabu pēta ANATOMIJA



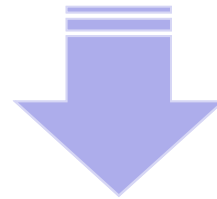
Organismu līmenī dzīvo dabu pēta MORFOLOĢIJA



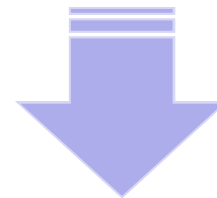
Sugu līmenī dzīvo dabu pēta SISTEMĀTIKA

Bioloģijas apakšnozaru iedalījums pēc funkcijām

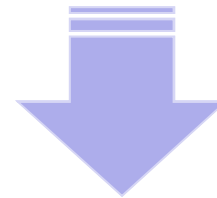
Organismu attīstību pēta **ATTĪSTĪBAS BIOLOĢIJA** un **EMBRIOLOĢIJA**



Organismu un orgānu sistēmu darbību pēta **FIZIOLOĢIJA**



Iedzimtību un mainību pēta **ĢENĒTIKA**



Mijiedarbību ar sev līdzīgiem pēta **POPULĀCIJU BIOLOĢIJA**



Mijiedarbību ar vidi pēta **EKOLOĢIJA**



Sugu attīstību pēta **EVOLŪCIJA**

Bioloģijas zināšanu pielietošana lauksaimniecībā un pārtikas rūpniecībā

- Jau kopš cilvēces pirmsākumiem pārtiku nodrošina tieši bioloģiskā daudzveidība. Lauku šķirņu un sugu, kā arī savvaļas sugu saglabāšana, ir nepieciešama daudzveidīgai lauksaimniecībai, lai to nodrošinātu mūsdienās tiek veidotas apjomīgas ģenētiskā materiāla kolekcijas (ģēnu bankas) - vāktas vai atlasītas sēklas vai citāds pavairojamais materiāls.
- Šādas kolekcijas uztur, lai nākotnē tās pēc vajadzības izmantotu lauksaimniecībā, augu un dzīvnieku selekcijā (arī ģēnu inženierijā).

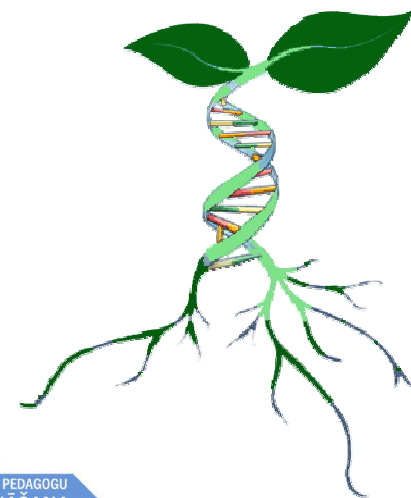


<http://www.treehugger.com/files/2010/08/massive-berry-bank-in-russia-one-step-closer-to-demolition.php#>



<http://static.howstuffworks.com/gif/gene-bank-2.jpg>

- Biotehnoloģija pārtikas rūpniecībā nav jauna pieeja - tādās nozarēs kā alus darīšana un maizes cepšana jau sen izmanto rauga mikroorganismus, bet pienrūpniecībā dažādas baktērijas un sēnes izmanto, lai pienu pārvērstu sierā vai jogurtā.
- No jaunākajām iespējām, ko devusi zinātnes attīstība, jāmin gēnu inženierija. Biotehnoloģija, kas balstās uz manipulācijām ar DNS ārpus organisma, ir ļoti jauna un iedarbīga metode.
- Gēnu inženierijas izmantošana ļauj radīt pret ārējās vides ietekmi izturīgākus augus, tādējādi palielinot ražas apjomus un kvalitāti, tajā pašā laikā samazinot izmaksas.



Bioloģijas zināšanu pielietošana lauksaimniecībā un pārtikas rūpniecībā

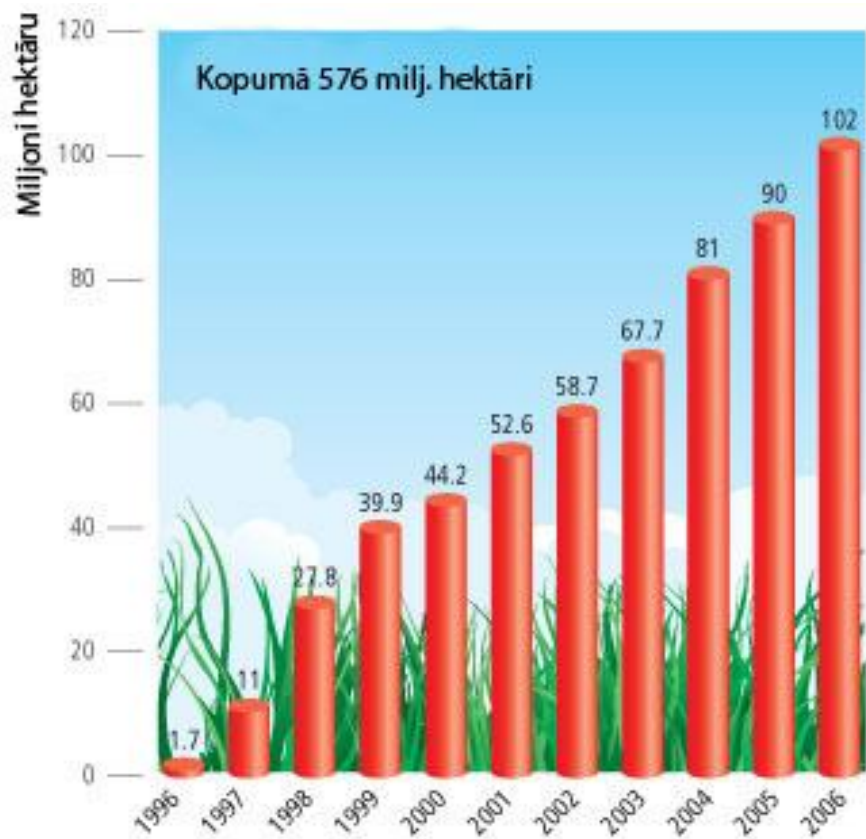
- Jau kopš cilvēces pirmsākumiem pārtiku nodrošina tieši bioloģiskā daudzveidība. Lauku šķirņu un sugu, kā arī savvaļas sugu saglabāšana, ir nepieciešama daudzveidīgai lauksaimniecībai, lai to nodrošinātu mūsdienās tiek veidotas apjomīgas ģenētiskā materiāla kolekcijas (ģēnu bankas) - vāktas vai atlasītas sēklas vai citāds pavairojamais materiāls.
- Šādas kolekcijas uztur, lai nākotnē tās pēc vajadzības izmantotu lauksaimniecībā, augu un dzīvnieku selekcijā (arī ģēnu inženierijā).



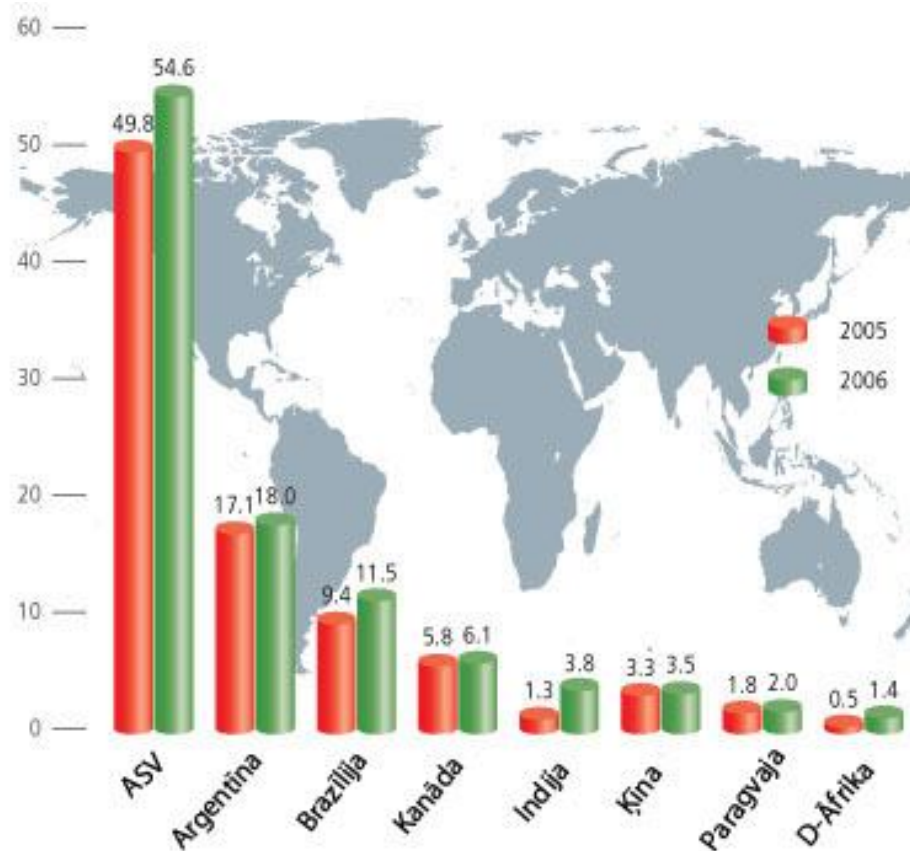
<http://www.treehugger.com/files/2010/08/massive-berry-bank-in-russia-one-step-closer-to-demolition.php#>



<http://static.howstuffworks.com/gif/gene-bank-2.jpg>



Ģenētiski modificētas pārtikas
audzēšanas apjomu
pieaugums (1996 – 2006)



Pasaulē lielākās ģenētiski
modificētas pārtikas audzētājas
valstis (2005-2006)

- × Ar ģenētiski modificētiem organismiem zinātnieki nākotnē saista lielas cerības, tomēr daudzi uzskata, ka, piemēram, pārtikai, kurā izmanto ģenētiski modificētos organismus, ir pārāk īss pārbaudes laiks. Ģenētiskā inženierija var pilnībā pārveidot organismus, kurus mēs lietojam uzturā. Principā mēs lietosim pārtiku, kas nekad nav pastāvējusi dabā. Kāda ir pārlicība, ka šis uzturs neietekmēs mūsu veselību?



<http://www.sott.net/image/image/16377/full/tomato.jpg>

Bioloģijas zināšanu pielietošana medicīnā

- Dzīvie organismi izstrādā molekulas, kas ir tik sarežģītas, ka spēj pārspēt jebkura ķīmiķa izdomu. 40 – 70% no visiem medikamentiem ir cēlušies no dabiskajām vielām, bet tikai 2% no līdz šim atklātajām augu sugām ir izpētītas farmaceitiskās īpašības.

Kā vienu no piemēriem var minēt savulaik no vītola mizas izdalīto salicīnu – vielu, kas mūsdienās, mākslīgi iegūta, kļuvusi par vienu no pasaulē vispazīstamākajiem medikamentiem – aspirīnu (acetilsalicilskābe).



<http://www.celebrities-with-diseases.com/wp-content/uploads/2010/12/aspirin.jpg>

- Madagaskaras kopmirte satur vielas, kurām piemīt dziednieciskās īpašības leikēmijas ārstēšanā. 20. gs. 60. tajos gados farmācijas kompānija *Eli Lilly* no šī mūžamežu ārstniecības līdzekļa radīja pretvēža preparātu. Pēc ANO aprēķiniem šīs kompānijas gada apgrozījums no šī preparāta sastāda 100 miljoni eiro.

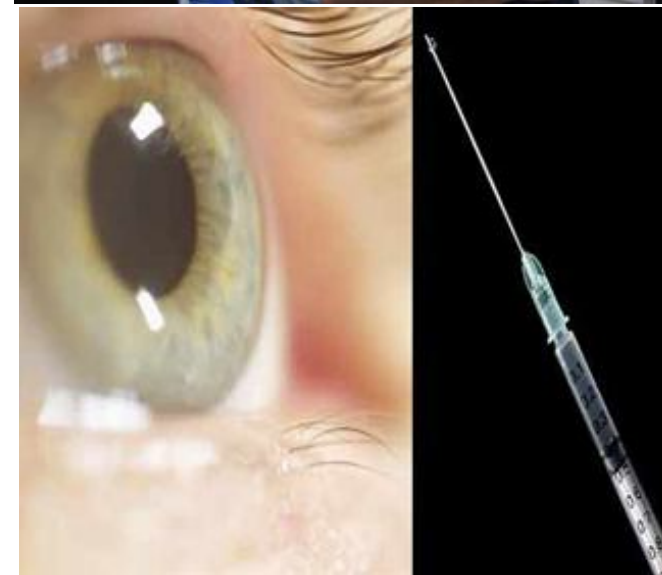
**Madagaskaras
kopmirte
(*Catharanthus roseus*)**



<http://www.bitkiseltelevi.com/aa/wp-content/uploads/2010/08/Catharanthus1.jpg>

- Daudzi biotehnoloģiskie produkti tiek radīti ar mērķi pielietot tos medicīnā. Šo produktu vidū ir hormoni, vakcīnas un dažādi hormoniem līdzīgi proteīni. Ne pārāk sen cilvēki, kuri slimoja ar diabētu, saņēma insulīnu, kas bija iegūts no dzīvniekiem. Mūsdienās slimnieki saņem cilvēka insulīnu, kas iegūts ar biotehnoloģijas metodēm.
- Agrāk vakcīnas gatavoja no novājinātām baktērijām un vīrusiem, tāpēc reizēm tās izraisīja slimību, nevis aizsargāja no tās. Mūsdienās vakcīnas, ko ražo ar biotehnoloģiskām metodēm, neizraisa saslimšanu.

- Ir pamatotas cerības, ka gēnu terapija nākotnē varēs apmainīt pacienta defektīvos gēnus ar normāliem. Ar gēnu terapiju būs iespējams ārstēt gan ģenētiskas, gan arī dažādas citas slimības.
- Pirmie gēnu terapijas izmēģinājumi veikti 2007. gada februārī Morfīldas acu slimību klīnikā (Lielbritānijā). Morfīldas slimnīcā gēnu preparāti pielietoti iedzimtas acu slimības Lēbera pārmantotās amaurozes ārstēšanai. Pašlaik tiek izmēģināts gēnu terapijas preparāts, kas aizvieto defektīvu gēnu RPE65 ar ievadītu veselu gēnu.



http://www.biotech-weblog.com/50226711/gene_therapy_for_hereditary_blindness_on_phase_i_clinical_trials.php

- Kopš deviņdesmitajiem gadiem, kad pirmo reizi tika iegūtas cilmes šūnas, tās arvien noteiktāk sevi piesaka medicīnā. Piemēram, ir pierādīts, ka sirds infarktu pārcietušajiem ar viņu pašu kaulu smadzeņu cilmes šūnām var stimulēt jaunu, veselu sirds šūnu augšanu.
- Leikēmijas ārstēšanai iespējams izmantot asiņu cilmes šūnas, kas ņemtas no jaundzimušā nabas saites. Pārstādīšanas gadījumā tās izraisa mazāku organisma imūnsistēmas pretreakciju nekā pieauguša donora asins šūnas.
- Zinātnieki uzskata, ka no cilmes šūnām reiz varēs iegūt audus un pat veselu orgānu transplantātus.



http://latimesblogs.latimes.com/funny_pages_20/images/2008/03/24/060404_bladder_hmed_7ahmedium.jpg

Klonēšana

- Termins "klonēšana" rupji runājot nozīmē pavairošanu pēc iespējas vairāk un pēc iespējas precīzās kopijās. Augu klonēšana, piemēram, pavairošana ar spraudeņiem ir pazīstama jau ļoti sen.

Dzīvnieku klonēšana ilgu laiku bija pārāk sarežģīta. Tomēr tūlīt pēc tam, kad atklātībā parādījās ziņa par pirmo klonēto dzīvnieku Dolliju, amerikāņu zinātnieki pavēstīja par divu pērtiķu klonēšanu. Jau nākamajā gadā embriologu grupa Rjūzo Janagimači vadībā uzsāka sērijveidā klonēt peles, Teksasas universitātes zinātnieki radīja pasaulē pirmo klonēto kaķi Sisī, bet 2005. gadā japāņiem izdevās noklonēt 12 teliņus, no kuru genoma bija izslēgti gēni, kas atbild par govju trakumsērgas rašanos.



FreakingNews.com

<http://www.freakingnews.com/pictures/0/Fox-Bird--171.jpg>

- 2002. gada 26. decembrī odiozā raelītu sekta ASV nāca klajā ar paziņojumu, kurš nebija apstiprināts ne ar kādiem pierādījumiem, par pirmā klonētā cilvēka — meitenītes Levas — piedzimšanu.



<http://www.geekologie.com/2009/04/23/human%20cloning.jpg>

- Kāds Amerikāņu zinātnieks Kreigs Venters ir gatavs iet tālāk par ģenētisko modifikāciju un iedvest dzīvību sintētiskiem organismiem, kuri radīti no pašiem pamatiem. Pēc vairākiem sasniegumiem vīzija par jaunām dzīvības formām, kas darbotos cilvēka labā, tikusi tuvāk savam mērķim.
- Viņš pārvietoja veselu genomu no vienas baktēriju sugas uz citu, tādejādi pirmo reizi pasaulē demonstrēdams, ka ģenētisko modifikāciju galējā variantā var izmantot, lai organismu mainītu tik funkcionāli, ka tas pārtop par pilnīgi citu sugu.



<http://moikompas.ru/img/compas/2008-07-30/nano/34131530.jpg>

Biotehnoloģijas sportā - Gēnu dopings....?

- 2007. gadā pētnieks Sidžins Lī no ASV veica eksperimentus ar pelēm ievadot tām gēna MSTN mutāciju un nobloķējot proteīnu miostatīnu, kas dabiski ietekmē muskuļu augšanu. Tā ietekmē pelēm muskuļu masa četrkārtojās.
- Ar gēnu terapijas palīdzību ir iespējams ne tikai palielināt muskuļu masu, bet arī palielināt izturību, ātrumu kā arī uzlabot citas sportistiem svarīgas īpašības.



http://www.wired.com/images_blogs/wiredscience/2010/02/myostatin_mouse.jpg



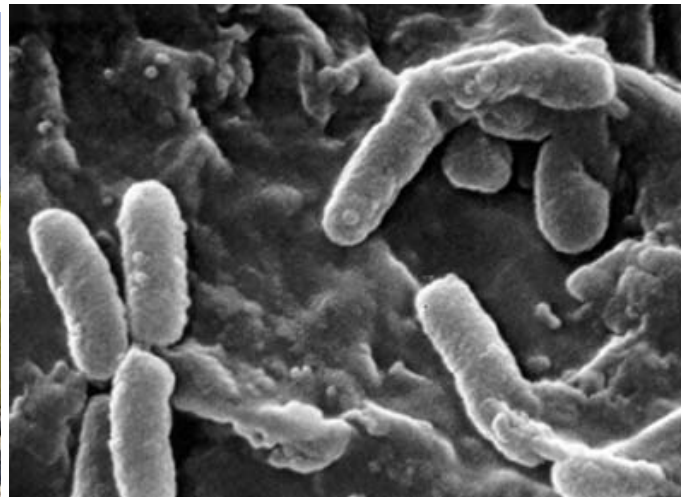
http://1.bp.blogspot.com/_tcQb-BeKRi8/S4H2gpKfXhI/AAAAAAAAADY/xRLHS4fBY8/s400/steroids-710079.bmp

Biotehnoloģiju pielietošana vides aizsardzībā

- ĢM mikroorganismus izmanto vides piesārņojuma attīrīšanā. Pats pirmais ĢMO, ko patentēja, bija baktērija, kas paredzēta naftas piesārņojuma attīrīšanai.
- Ir atklāts, ka baktērijas var izmantot arī par biofiltriem, lai novērstu ķīmiskā piesārņojuma nonākšanu gaisā.
- Zinātniekiem ir izdevies izolēt baktērijas *Pseudomonas putida*, kas spēj sadalīt cianīdus un nitrītus. Šīs baktērijas tiek izmantotas rūdu pārstrādes rūpniecībā, kur lielos daudzumos atkritumu veidā izdalās cianīdi, vai rūpnieciskos procesos, kuros izdalās nitrīti.



<http://biologybiozine.com/images/beachCleanup.jpg>



<http://microbewiki.kenyon.edu/images/b/b5/Empseudo.jpg>

Biotehnoloģiju pielietošana derīgo izrakteņu ieguvē

- Daudzas lielas kalnrūpniecības kompānijas jau lieto baktērijas dažādu metālu ieguvei. Ar gēnu inženierijas palīdzību iespējams pastiprināt baktēriju spēju izvilkt varu, urānu un zeltu no iežiem ar nelielu metālu saturu.



<http://www.sciencecodex.com/aggregated-images/earth/48c1TH4yysn1PZ0.jpg>



http://static.wix.com/media/7ef50ccea942730b9d5e6ba83dcc52a4.wix_mp

Biotehnoloģiju pielietošana ķīmisko vielu ražošanā

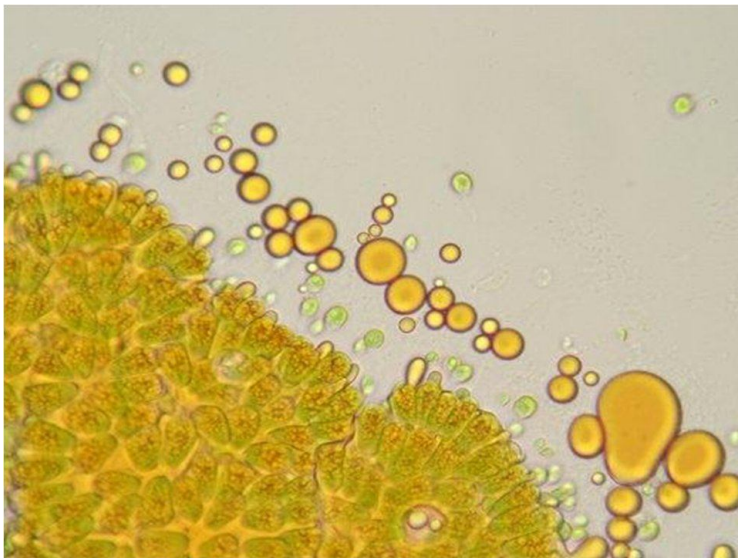
- Organisko vielu sintēzē bieži izmanto katalizatorus, kas iedarbojas uz sintezējamo molekulas priekšteci, vai arī šo sintēzi veic baktērijas. Mūsdienās ir iespējams manipulēt ar gēniem, kuri kodē šos enzīmus.

Piemēram, bioķīmiķi ir atklājuši baktēriju celmu, kas īpaši aktīvi sintezē fenilanīnu – aminoskābi, kura ir nepieciešama saldinātāja aspartama veidošanai.



<http://aviewfrommybalcony.files.wordpress.com/2008/08/nutrasweet.gif>

- Aļģes var būt noderīgas ne tikai kā organiskā slāpekļa piesaistītājas, modificējot tās zinātnieki ir panākuši, ka mikroorganismi burtiski izdala degvielu no saviem ķermeņiem.
- Zinātnieki ir aprēķinājuši, ka ar pašreiz pieejamajām tehnoloģijām no viena hektāra aļģu audzētavās ir iespējams iegūt līdz pat 50 – 140 tonnu eļļas. Salīdzinājumā no kukurūzas, ko arī izmanto bioetanola ražošanā var iegūt tikai 0.2 tonnas, bet no rapša 1.2 tonnas.



<http://www.wind-sea-algae.org/wordpress/wp-content/uploads/2008/10/algae2.jpg>



<http://lab.visual-logic.com/wp-content/uploads/2010/02/glen-kertz-of-valcent-products-with-vertical-algae-growing-system.jpg>

Biotehnoloģiju pielietošana bioloģisko ieroču izstrādē

- Ar samērā nelielu daudzumu bioloģisko ieroču iespējams nogalināt daudz cilvēku. Gēnu inženierija paver plašas iespējas pastiprināt šo bioloģisko ieroču iedarbību. Ir zināms par bijušajā PSRS radītu mēra paveidu, kas četras reizes bīstamāks par Sibīrijas mēri. Ar gēnu inženierijas palīdzību, izmantojot zināšanas par cilvēku genomu, var radīt tādus bioloģiskos ieročus, kas iedarbotos tikai uz cilvēkiem ar kopīgām ģenētiskajām īpašībām, piemēram, noteiktas rases pārstāvjiem.



<http://www.freakingnews.com/Frog-Soldier-Pics-41735.asp>



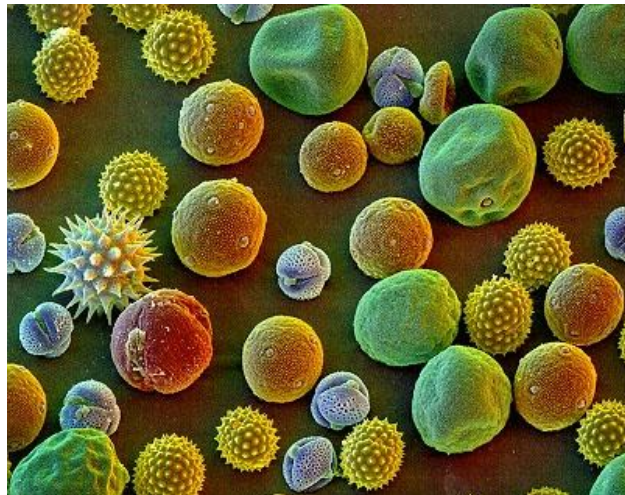
<http://www.infowars.net/pictures/dec06/131206Detrick.jpg>

Bioloģisko zināšanu pielietošana kriminālistikā

- Mūsdienu kriminālistikā noziegumu atklāšanā bioloģiskās metodes tiek plaši pielietotas. Kā tipiskāko piemēru var minēt bioloģisko ekspertīzi personas identifikācijai pēc DNS struktūras. Modernajā kriminālistikā uz aizdomās turamā apģērba atrastie putekšņi var kalpot par lietišķo pierādījumu. Entomoloģijas kriminālistikas speciālisti spēj precīzi noteikt slepkavības izdarīšanas laiku izmantojot zināšanas par dažādu kukaiņu (ādgraužu, liķvaboļu, mušu) attīstības cikla īpatnībām.



<http://www.chemcentre.wa.gov.au/images/forensic-chemistry.jpg>



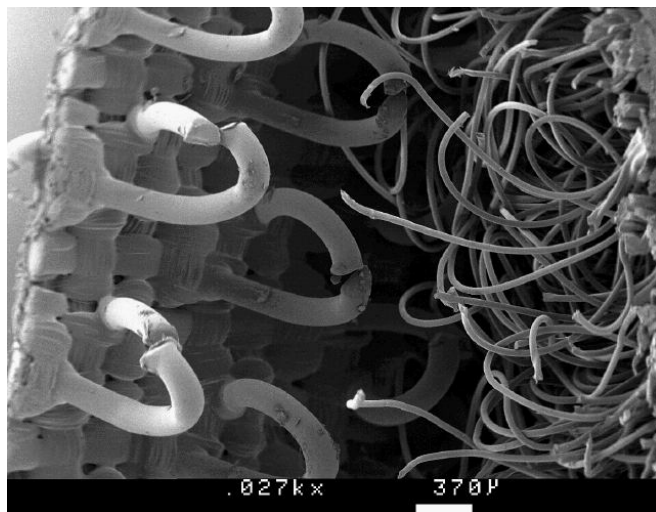
<http://theora.com/images/pollen.jpg>



http://www.pupating.org/images/art/qdig-files/converted-images/2D/xsm_020_Forensic_Entomology.jpg

Bioloģiskā atdarināšana

- Dabiskās evolūcijas rezultātā daba ir izstrādājusi daudzus efektīvus mehānismus un struktūras. Vairāki no tiem ir iespaidojuši cilvēku radītās ierīces. Visraksturīgākais piemērs varētu būt lidaparātu izveide, kurus attīstot cilvēki jau no Leonardo da Vinči laikiem kopēja putna spārnus. Vēl daži piemēri ir gaismas atstarotāji, kuri izveidoti pētot kaķa acs spīdēšanu tumsā un liplentas aizdare ("Velcro"), kas izgudrota pētot to kā dadži pielīp suņa spalvai.



<http://deathby1000papercuts.com/wp-content/uploads/2008/05/velcro.jpg>



http://farm3.static.flickr.com/2080/1535144909_3eab52925f.jpg

- Lotosa lapas ir pārklātas ar mikroskopiskiem nelīdzenumiem, kuri neļauj slapināt lapu. Ūdens pilieni ripojot pa lotosa virsmu noskalo uz tās esošos netīrumus un citus svešķermeņus. Tiek ražots šo īpašību imitējošs audums neslapināma apģērba ražošanai ("*Nano Care*").



<http://www.nanocare-ag.com/images/homepa7.gif>

- Daudzām gekonu sugām ir interesanta spēja viegli pārvietoties pa vertikālām virsmām, piemēram, māju sienām vai pat pa griestiem. gekona pēdas ir pārklātas ar daudziem blīvi izvietotiem maziem matiņiem, kuru diametrs ir tikai ap 200 nanometriem. Šāds mehānisms ļauj ievērojami palielināt pēdu saskares laukumu ar mikroskopiski nelīdzenām virsmām, lai noturētos uz vertikālām sienām. Pašreiz šo metodi pielieto, izmantojot polimēru tehnoloģijas matiņu imitācijai un tiek veidotas ierīces, kas spēj pārvietoties pa sienām vai pie sienas līpoši cimdi. Cits pielietojums šādai virsmai ir līmlenta bez līmes.



http://lv.wikipedia.org/wiki/Att%C4%93ls:Gecko_foot_on_glass.JPG

http://i.livescience.com/images/0506_tokay_gecko_02.jpg