

# Kursa ceļvedis

Mikroorganismu gēnu inženierija (4 k.p.)

2011./2012. akadēmiskā gada pavasara semestris

Pasniedzējs: Mag.biol. Māris Lazdiņš, 136 telpa,  
LU Bioloģijas fakultāte, Kronvalda 4, Rīga;  
e-pasts: lazda@latnet.lv;  
Konsultāciju laiks: trešdienas pl. 16<sup>30</sup> - 17<sup>30</sup>, 137. telpa.

## Kursa mērķis

Kursa mērķis ir iepazīstināt studentus ar gēnu inženierijas metožu un ģenētiski modificētu (ĢM) organismu izveides pamatprincipiem, šo metožu pielietojumu modificētu mikroorganismu celmu iegūšanai. Tiek aplūkota arī ĢM mikroorganismu izmantošana augstāk attīstītu organismu ģenētiskā pārveidošanā.

Kursa praktiskajās nodarbībās klausītāji tiek iepazīstināti ar specializētām datu bāzēm, kurās ietvertā informācija noderīga vai nepieciešama iepazīstoties ar esošajiem ĢMO, kā arī plānojot un veicot gēnu inženierijas eksperimentus. Tāpat studenti iepazīstas ar datorprogrammām un citiem informātikas resursiem, kuri atvieglo gēnu inženierijas eksperimentu plānošanu.

Kursā tiek aplūkoti arī bioloģiskās drošības aspekti un likumdošanas akti, kas reglamentē darbu ar ĢMO.

## Norises laiks un vieta

LU Bioloģijas fakultāte, Kronvalda 4, Rīga.

## Lekcijas: 5. auditorija

Trešdienās pl. 12<sup>30</sup> - 14<sup>00</sup>

1.	08.02.2012.	Dabīgā gēnu mainība un aprīte dabā, gēnu inženierija un tās priekšvēsture.
2.	15.02.2012.	Gēnu inženierijas drošības jautājumi, gēnu inženierijas tiesiskie un ētiskie aspekti.
3.	22.02.2012.	Ģenētiski modificēti organismi un to produkti ap mums.
4.	29.03.2012.	Klonēšanas jēdziens, klonēti organismi un to daļas.
5.	07.03.2012.	Ģenētiskā materiāla pārnese prokariotos.
6.	14.03.2012.	DNS bibliotēkas.
7.	21.03.2012.	DNS ieguve un attīrīšana (izdalīšana).
8.	28.03.2012.	Nukleāzes un to klasifikācija.
9.	11.04.2012.	DNS sagatavošana klonēšanai, tam nepieciešamie enzīmi.
10.	18.04.2012.	Ar PCR palīdzību iegūtu DNS fragmentu klonēšana.
11.	25.04.2012.	Vektoru DNS klonēšanai.
12.	02.05.2012.	Dabīgās plazmīdas, pirmie GI eksperimenti.
13.	09.05.2012.	ColE1 plazmīdas, plazmīdu vektoru 2. un 3. paaudze.
14.	16.05.2012.	Ekspresijas vektori.
15.	23.05.2012.	Vīrusu vektori.

16.	26.05.2012.	Fagmīdas un mākslīgās hromosomas. Individuālās studijas, noslēgumā rakstisks eksāmens (tests)
-----	-------------	--

**Praktiskie darbi:** 14. klausītava (datorklase)

Trešdienās pl. 14<sup>30</sup> - 16<sup>00</sup>

1.	08.02.2012.	Datu bāzes - literatūras krātuves.
2.	15.02.2012.	Datorprogrammas un datortīkla resursi literatūras apstrādei un analīzei.
3.	22.02.2012.	Ģenētiski modificēto organismu un to produktu datubāzes.
4.	29.03.2012.	<b>Seminārs</b> Gēnu inženierijas drošības aspekti, ar gēnu inženieriju saistītā likumdošana.
5.	07.03.2012.	<b>Seminārs</b> Gēnu inženierijas drošības aspekti, ar gēnu inženieriju saistītā likumdošana.
6.	14.03.2012.	NIH / NCBI "Entrez" sistēma.
7.	21.03.2012.	"Entrez" nukleīskābju sekvenču resursi un rīki.
8.	28.03.2012.	"Entrez" proteīnu sekvenču resursi un rīki.
9.	11.04.2012.	Starptests (rakstisks zināšanu pārbaudījums).
10.	18.04.2012.	Citi "Entrez" resursi.
11.	25.04.2012.	Rebāzes resursi.
12.	02.05.2012.	EMBL resursi un rīki.
13.	09.05.2012.	Citas nozīmīgas molekulārās bioloģijas datu bāzes.
14.	16.05.2012.	Gēnu inženierijas eksperimentu datormodelēšana.
15.	23.05.2012.	Datorprogramma "Clone".
16.	26.05.2012.	Rakstisks eksāmens (tests).

**Studentu iegūtās zināšanas un prasmes:**

Pēc studiju kursa apguves studenti ieguvuši zināšanas par:

- praksē biežāk lietotajiem ĢM organismiem un no tiem iegūtajiem produktiem,
- metodēm, ar kuras nepieciešamas, lai veidotu ĢM organismus,
- pārnesamo DNS fragmentu izvēles un ieguves principiem,
- vektoriem, kurus izmanto gēnu inženierijā,
- gēnu inženierijas eksperimentu drošības apsvērumiem,
- likumdošanas prasībām attiecībā uz ĢM organismu veidošanu un darbībām ar tiem.

Pēc studiju kursa apguves studenti spēj:

- orientēties bioinformātikas resursos, plānojot gēnu inženierijas eksperimentus,
- izvēlēties izvērztajam mērķim atbilstošākās gēnu inženierijas metožu shēmas,
- veikt gēnu inženierijas eksperimentu plānošanu,
- orientēties biodrošības un likumdošanas prasībās attiecībā uz gēnu inženierijas eksperimentiem.

### **Kursa norises forma**

Kursu "Mikroorganismu gēnu inženierija" studenti apgūst Bioloģijas bakalaura programmas B daļas ietvaros.

Nedēļā notiek 1 lekcija (2 ak.st.) un 1 praktiskais darbs (2 ak.st.).

Praktiskie darbi notiek pie datoriem, to laikā tiek iepazītas pasaules vadošās ĢMO un to produktu uzskaites datu bāzes kā arī molekulāro un ģenētisko resursu datu bāzes, kurās rodama gēnu inženierijas eksperimentu plānošanai nepieciešamā informācija.

Praktiskajos darbos apgūto informāciju studenti nostiprina pildot noteikta uzdevuma patstāvīgos darbus (mājas darbus).

Divu praktisko darbu nodarbības laikā notiek semināri, kuros tiek apspriesti ar gēnu inženieriju un ĢMO saistītie likumdošanas un citi tiesiskie akti.

Kursa ietvaros starpzināšanu pārbaudei paredzēts starptests par tēmu "Ģenētiski modificēti organismi un gēnu inženierijas eksperimentu vispārējā shema, tajā iekļautās pamatmetodes".

### **Priekšnosacījumi studiju kursa apgūšanai**

Ievads šūnu bioloģijā (Biol1079); Ģenētikas pamati (Biol1080); Mikrobioloģijas pamati; (Biol1107); Bioķīmija I (Biol1081)

### **Studiju kursa vērtējums**

Studentu semestra vērtējumu veido:

- patstāvīgo darbu vērtējums (20%),
- 1 kontroldarbs (40%),
- rakstveida eksāmens (40%),

Lai students saņemtu testos nopelnīto vērtējumu, jābūt apmeklētām visām praktisko darbu nodarbībām un semināriem, kā arī veiksmīgi izpildītiem (ieskaitītiem) visiem patstāvīgajiem darbiem (mājas darbiem), sekmīgi jāuzraksta starptests, jābūt sekmīgi nokārtotam rakstiskajam noslēguma testam. Rakstiskais tests un starptests tiek organizēts visiem studentiem vienlaicīgi.

### **Testa individuāla kārtošana vai individuālas praktisko darbu un semināru nodarbības saskaņojama ar pasniedzēju un apmaksājama LU noteiktajā kārtībā.**

Lekciju apmeklējums nav obligāts, tomēr ieteicams.

Neattaisnojoša iemesla dēļ nenostādāta praktiskā darba, kopīgā laikā nekārtota noslēguma testa vai starptesta gadījumā katram studentam individuāli jāvienojas ar pasniedzēju par laboratorijas darba nostrādāšanu, starptesta vai noslēguma testa kārtošanu.

### **Pamatliteratūra**

1. Lekciju un praktisko darbu atbalsta materiāli (lekciju prezentācijas, nepieciešamo portālu tīmekļa adresu sarakstu lapas, skaidrojumi, uzdevumi u.c.).

<http://priede.bf.lu.lv/grozs/Mikrobiologijas/Maris/Gen-inz/>

2. Watson J.D. et al. 1992. Recombinat DNA. 2nd ed., Sci.Am.Books, 626 pp. ISBN-13: 978-0716722823; vai šīs grāmatas citi izdevumi, to tulkojumi citās valodās (vācu, krievu u.c.).
3. Щелкунов С. 2004. Генетическая инженерия. Сибирское университетское издательство, Новосибирск, 493 с. ISBN-10: 5-94087-098-8.

### **Papildliteratūra**

1. Sambrook Joseph, Russell David W., The condensed protocols from Molecular cloning :a laboratory manual., Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, N.Y., 2006, 800 lpp., ISBN -13: 978-0879697725; vai šīs grāmatas citi izdevumi, (pieejams arī "e-books.google").
2. Berzins V. (editor) 1998. Basic Cloning Procedures. Springer-Verlag, Lab.Manual, 163 pp. ISBN-10: 3540635394
3. Biotechniques, Informa Life Sciences, UK, ISSN 07366205; <http://www.biotechniques.com>
4. NCBI - /Nacionālais biotehnoloģijas informācijas centrs/ (ASV) - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
5. EMBL - /Eiropas molekulārās bioloģijas laboratorija/ (Vācija) - <http://www.embl.org/>
6. EMBL-EBI - /Eiropas bioinformātikas institūts/ ( Apvienotā Karaliste) - <http://www.ebi.ac.uk/>
7. Eiropas Savienības un Latvijas likumdošanas akti - <http://www.likumi.lv/>
8. ĢMO datubāzes: "GMO Compass" - <http://www.gmo-compass.org/eng/home/>
9. ĢMO datubāzes: "Trans gen" - <http://www.transgen.de/home/>
10. ĢMO datubāzes: "CERA" /"AGBIOS"/ (ASV, Kanāda) - [http://www.cera-gmc.org/?action=gm\\_crop\\_database](http://www.cera-gmc.org/?action=gm_crop_database)
11. ĢMO datubāzes: "ISAAA" - <http://www.isaaa.org/>
12. Restrikcijas-modifikācijas sistēmas enzīmu datubāze: "Rebase" - <http://rebase.neb.com/rebase/rebase.html>
13. Bioinformātikas rīki: "BLAST" - <http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>
14. Bioinformātikas rīki: "NEBcutter" - <http://tools.neb.com/NEBcutter2/>

### **Iegūto zināšanu pielietojums**

Kursā iegūtās zināšanas paplašinās studentu redzesloku modernās mikrobioloģijas un biotehnoloģijas apakšnozarēs, sniegs priekšstatu par gēnu inženierijas plašajām pielietojuma iespējām dažādu zinātnisko pētījumu plānošanā un pētniecisko problēmu risināšanā.

Studiju kursu apguvušie studenti spēs daudz objektīvāk spriest un drošāk formulēt savu personīgo viedokli daudziem mītiem un izdomājumiem apvītājā tematikā, kas saistīta ar gēnu inženieriju un ģenētiski modificētajiem organismiem, to veidoto produktu izmantošanu dažādās nozarēs.

Gūtās zināšanas būs vērtīga pamatbāze studentiem, kuri savu tālāko darbību plāno saistīt ar gēnu inženierijas metožu izmantošanu vai ĢMO un no tiem iegūto produktu izzināšanu, pielietošanu vai identificēšanu (diagnosticēšanu) vidē, pārtikā un citos produktos.

Tāpat šī studiju kursa ietvaros gūtās zināšanas būs nepieciešamas studentiem, kuri savu tālāko darba karjeru plāno attīstīt vides, kultūraugu un pārtikas produktu kontroles un uzraudzības jomā.