

2.TEMATS**BIOTEHNOLOĢIJAS**

	Temata apraksts	Skolēna darba lapa
	Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis	Skolēna darba lapa
	Uzdevumu piemēri	Skolēna darba lapa
B_12_UP_02_P1	Galvenie augu ģenētiskās modificēšanas virzieni	Skolēna darba lapa
B_12_UP_02_P2	Dzīvnieku klonēšana	Skolēna darba lapa
B_12_UP_02_P3	Siera ražošana	Skolēna darba lapa
B_12_UP_02_P4	Ģenētiski modificētu organismu izmantošanas iespējas	Skolēna darba lapa
B_12_UP_02_P5	Dzīvnieku potenciālie pielietojumi	Skolēna darba lapa
B_12_UP_02_P6	DNS „pirkstu nospiedumu” analīžu rezultāti	Skolēna darba lapa
B_12_UP_02_P7	Dopinga apokalipse, laiks gēnu inženierijai	Skolēna darba lapa
B_12_UP_02_P8	Ar transgēnajiem dzīvniekiem saistītie riska faktori	Skolēna darba lapa
B_12_SP_02_P1	Klonēšanas vēsture	Skolēna darba lapa

B_12_SP_02_P2	Klonēšana – ieguvums vai posts	Skolēna darba lapa
B_12_SP_02_P3	DNS „pirkstu nospiedumi”	Skolēna darba lapa
B_12_SP_02_P4	DNS analīzes modelēšana	Skolēna darba lapa
B_12_SP_02_P5	DNS pavedieni	Skolēna darba lapa
B_12_LD_02_P1	DNS izdalīšana no kivi	Skolēna darba lapa
B_12_LD_02_P2	Ābolu šķirņu salīdzināšana	Skolēna darba lapa
B_12_LD_02_P3	Mikroorganismu daudzveidības novērtēšana	Skolēna darba lapa

Lai atvēru dokumentu aktivējiet saiti. Lai atgrieztos uz šo satura rādītāju, lietojiet taustiņu kombināciju **CTRL+Home**.

BIOTEHNOLOĢIJAS

TEMATA APRĀKSTS

Biotehnoloģijas ļoti plaši izmanto dažādās tautsaimniecības, medicīnas un ģenētikas nozarēs. Apgūstot šo tematu, skolēni izprot un novērtē biotehnoloģiju iespējas, priekšrocības un trūkumus, diskutē par to izmantošanas ētiskajiem aspektiem.

Apgūstot pamatskolas bioloģijas kursu, skolēni ir mācījušies izprast mikroorganismu un sēņu daudzveidību un nozīmi, viņiem ir savs viedoklis par modificēto organismu izmantošanu pārtikas ražošanā un medicīnā, klonēšanu un bioloģisko ētiku. Vidusskolas kursā viņi pilnveido un padziļina izpratni par šiem tematiem, balstoties uz ģenētikas zināšanām.

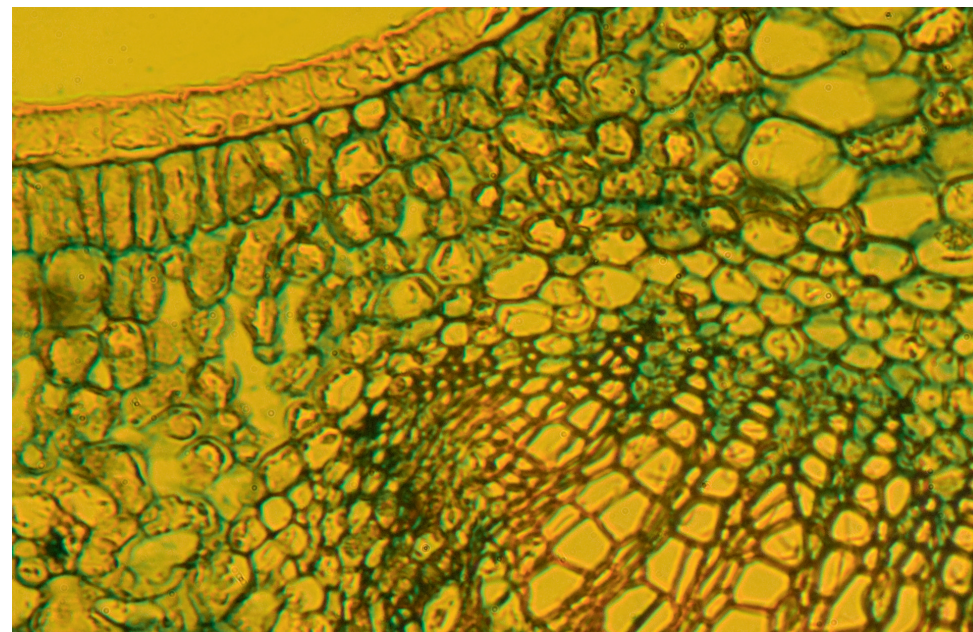
Iepazīstot galveno tehnoloģiju veidus bioloģijā, skolēni lieto jēdzienus: *biotehnoloģija, selekcija, heteroze, F₁ hibrīdu paaudze, klonēšana, transplantācija, gēnu inženierija, ģenētiskā modifikācija, transgēns organisms, vektors, rekombinanta DNS*.

Jaunieši mācās izprast augu mikropavairošanas galvenos posmus un intensīvās augkopības ģenētiskos un tehnoloģiskos aspektus; novērtē tās priekšrocības jaunu šķirņu izveidošanā un cilvēces nodrošināšanā ar pārtikas produktiem, kā arī zina dzīvnieku pavairošanas tehnoloģijas (mākslīgā apaugļošana, klonēšana, embriju transplantācija) un novērtē, kā tās ir uzlabojušas piena, gaļas, olu un vilnas iegūvi.

Mācoties izprast dzīvības procesu izmantošanas iespējas tehnoloģijās, skolēni ir iepazīnuši mikroorganismu izmantošanu maizes, siera, kefīra, alus un vīna ražošanā, selekcijas sasniegumus un galvenos darba virzienus pasaulē un Latvijā. Jaunieši iepazīst DNS „pirkstu nospiedumu” metodes posmus un izmantošanas iespējas.

Lai iepazītu organismu ģenētiskās pārveidošanas iespējas un ģenētiski pārveidotu organismu izmantošanu, skolēni analizē un salīdzina augu un dzīvnieku selekcijas metodes, to nozīmi jaunu šķirņu veidošanā un izprot gēnu terapijas izmantošanas iespējas iedzimto slimību ārstēšanā.

Diskutējot par biotehnoloģiju izmantošanas saimnieciskajiem un ētiskajiem



aspektiem, jaunieši mācās izvērtēt ģenētiski modificētu organismu izmantošanas priekšrocības un trūkumus, izmantojot informāciju, kas iegūta no dažādiem avotiem, kā arī novērtē dzīvnieku pavairošanas tehnoloģiju izmantošanas ētiskos aspektus.

Skolēni, plānojot pētījumu un apzinoties pētījumu nozīmi bioloģisko likumsakarību izpratnē, laboratorijas darbā novērtē un salīdzina šķirnes, praktiski izdala DNS no kivi augļiem, apgūst eksperimentālās prasmes mikroorganismu audzēšanā, analizē mikroorganismu daudzveidību un augšanas ātrumu.

Lai pilnveidotu skolēnu izpratni par biotehnoloģijas jautājumiem, ieteicams organizēt mācību ekskursijas uz selekcijas stacijām, iepazīties ar individuālo selekcionāru darbu tuvākajā apkārtnē.

CEĻVEDIS

Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

STANDARTA	Ir iepazinis dzīvības procesu izmantošanas iespējas tehnoloģijās.	Ir iepazinis organismu ģenētiskās pārveidošanas iespējas.	Veic novērojumus, mērījumus dabā un laboratorijas apstākļos, lietojot laboratorijas piederumus un ierīces individuāli vai grupā, saudzīgi izturas pret tiem un ievēro drošības noteikumus.	Izvērtē tehnoloģiju izmantošanas pieredzi bioloģijā, ietekmi uz sabiedrību un nākotnes perspektīvas.	Analizē dažādu faktoru (sociālo, ētisko, ekonomisko, vides) ietekmi uz bioloģijā pamatotu tehnoloģiju attīstību.	Apzinās tehnoloģiju attīstības bioloģijā ietekmi uz indivīda dzīves kvalitāti.
PROGRAMMA	<ul style="list-style-type: none"> Izprot augu mikropavairošanas galvenos posmus, priekšrocības jaunu šķirņu izveidošanā un cilvēces nodrošināšanā ar pārtikas produktiem. Izprot dzīvnieku pavairošanas tehnoloģijas (mākslīgā apaugļošana, klonēšana, embriju transplantācija), to izmantošanas ekonomiskos un ētiskos aspektus. Zina gēnu inženierijas posmus ģenētiski modificētu organismu iegūšanai. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizē un salīdzina augu un dzīvnieku selekcijas metodes, un to nozīmi jaunu šķirņu veidošanā. Izskaidro selekcijas un biotehnoloģijas sasniegumus pasaulē un Latvijā, lietojot jēdzienus: <i>biotehnoloģija; selekcija; heteroze; F₁ hibrīdu klonēšana; transplantācija; gēnu inženierija; ģenētiskā modifikācija; transgēns organisms; vektors, rekombinanta DNS.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Veic mikroorganismu audzēšanu cietajā barotnē. Apgūst eksperimentālas prasmes DNS izdalīšanai no augiem. Plāno darba gaitu, lai eksperimentāli pārbaudītu hipotēzi par vienas augu sugas dažādām šķirnēm. 	<ul style="list-style-type: none"> Diskutē par ģenētiski modificētu organismu izmantošanas priekšrocībām un trūkumiem, izmantojot informāciju, kas iegūta no dažādiem avotiem. 	<ul style="list-style-type: none"> Novērtē gēnu terapijas un DNS "pirkstu nospiedumu" izmantošanas priekšrocības un ētiskos aspektus. 	<ul style="list-style-type: none"> Novērtē mikroorganismu izmantošanu maizes, siera, kefīra, alus un vīna ražošanā. Izprot iedzimto slimību diagnosticēšanas un gēnu terapijas izmantošanas veidus/ iespējas iedzimto slimību ārstēšanā.
STUNDA	<p>Darbs ar tekstu. <i>SP. Klonēšana.</i></p> <p><i>VM. Transgēno augu iegūšana. Insulīna ražošana, izmantojot gēnu inženierijas metodi.</i></p> <p><i>KD. Gēnu inženierija.</i> <i>KD. Augu mikropavairošana.</i></p>	<p>Demonstrēšana. <i>VM. Klonēšana.</i> <i>VM. Rododendru šķirnes.</i> <i>VM. Sīpolpuķu selekcija.</i></p>	<p>Laboratorijas darbs. <i>LD. DNS izdalīšana no kivi.</i> <i>LD. Mikroorganismu daudzveidības novērtēšana.</i> <i>LD. Ābolu šķirņu salīdzināšana.</i></p>	<p>Eseja. <i>Klonēšana – ieguvums vai posts?</i></p> <p>Diskusija. <i>UP. Ģenētiski modificēto dzīvnieku izmantošanas riska faktori.</i></p>	<p>Situāciju izspēle. <i>SP. DNS "pirkstu nospiedumi".</i></p> <p>Diskusija. <i>UP. Vai ir nepieciešama un pieļaujama gēnu dopinga lietošana profesionālajā sportā?</i></p> <p><i>VM. Gēnu terapijas metodes.</i> <i>DNS „pirkstu nospiedumi”.</i></p>	<p>Vizualizēšana. <i>UP. Siera ražošana.</i></p> <p><i>VM. Siera ražošana Latvijā. Jogurta ražošana Latvijā.</i></p>


UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																
<p>Izskaidro selekcijas un biotehnoloģijas sasniegumus pasaulē un Latvijā, lietojot jēdzienus: <i>biotehnoloģija, selekcija, heteroze, F₁ hibrīdu paaudze, klonēšana, transplantācija, gēnu inženierija, ģenētiskā modifikācija, transgēns organisms, vektors, rekombinanta DNS.</i></p>	<p>1. Norādi, kādi sasniegumi gūti nosauktajās Latvijas selekcijas stacijās un citās pētniecības iestādēs!</p> <table border="1" data-bbox="431 358 984 1031"> <tr> <td>Valsts Stendes Selekcijas stacija</td> <td>Pret kaitēkļiem izturīgu kartupeļu šķirņu selekcija.</td> </tr> <tr> <td>Latvijas Valsts augļkopības institūts</td> <td>Latvijas ekoloģiskajiem apstākļiem atbilstošu graudaugu šķirņu izstrāde.</td> </tr> <tr> <td>Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts</td> <td>Kommercaudzēšanai atbilstošu augļu koku šķirņu selekcija.</td> </tr> <tr> <td>LU Botāniskais dārzs</td> <td>Apšu selekcija.</td> </tr> <tr> <td>LU Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūts</td> <td>Rododendru šķirņu selekcija.</td> </tr> <tr> <td>Mežzinātnes institūts "Silava"</td> <td>Etanolproducējošo baktēriju pētījumi.</td> </tr> </table> <p>2. Kas ir heteroze?</p> <p>a) Homozigotu īpatņu krustošana, iegūstot heterozigotus īpatņus.</p> <p>b) Palielināta F₁ produktivitāte, salīdzinot ar vecāku formām.</p> <p>c) Heterozigotu īpatņu krustošana, iegūstot homozigotus īpatņus.</p> <p>d) Recesīvo pazīmju izpausme F₁ paaudzē.</p> <p>3. Nosauc divas heterozo F₁ hibrīdu priekšrocības un divus trūkumus!</p>	Valsts Stendes Selekcijas stacija	Pret kaitēkļiem izturīgu kartupeļu šķirņu selekcija.	Latvijas Valsts augļkopības institūts	Latvijas ekoloģiskajiem apstākļiem atbilstošu graudaugu šķirņu izstrāde.	Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts	Kommercaudzēšanai atbilstošu augļu koku šķirņu selekcija.	LU Botāniskais dārzs	Apšu selekcija.	LU Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūts	Rododendru šķirņu selekcija.	Mežzinātnes institūts "Silava"	Etanolproducējošo baktēriju pētījumi.	<p>1. Latvijas izgudrotāju skaitā ir vairāki slaveni selekcionāri. Izmantojot informācijas avotus, noskaidro piecus 20. gs. otrās puses Latvijas kultūraugu selekcionārus un viņu izveidotās šķirnes!</p> <p>2. Vecmāmiņa neziņā pēta sēklu veikalā ieteiktās gurķu sēklas sēšanai piemājas dārziņā. Izskaidro viņai uz paciņas rakstīto! <i>CARINE F₁. Agrs, partenokarps hibrīds. Augļi tumši zaļi, ar mazām kārpiņām, bez rūgtuma. Izturīgs nelabvēlīgos laika apstākļos. Ļoti ražīgs. Slimību izturība – gurķu mozaīkas vīruss, kraupis, īstā un neīstā miltrasa.</i></p> <table border="1" data-bbox="1017 691 1563 792"> <tr> <td>Šķirne vai hibrīds</td> <td>CARINE F₁</td> </tr> <tr> <td>Izcelsme</td> <td>Seminis</td> </tr> </table> <p>Kādas priekšrocības ir šīs gurķu šķirnes audzēšanai?</p>	Šķirne vai hibrīds	CARINE F ₁	Izcelsme	Seminis	<p>1. Mežzinātnes institūts "Silava" kopš 1957. gada nodarbojas ar meža koku selekciju. Šo gadu laikā visvairāk uzmanības veltīts priežu, egļu un bērzu selekcijai, bet jaunākie projekti veltīti apšu selekcijai (http://www.silava.lv). Izsprīd, kāpēc šo koku selekcijai Latvijā veltīta vislielākā uzmanība! Kādi, tavuprāt, ir perspektīvākie meža koku selekcijas virzieni? Pamato savu viedokli!</p> <p>2. Daudzām mājdzīvnieku šķirnēm ir smagas veselības problēmas, piemēram, 'Čau-čau' šķirnes suņiem mēdz parādīties alerģiski ādas izsitumi. Arī daudzām kultūraugu šķirnēm ir savi "vājie punkti", piemēram, daudzas kartupeļu šķirnes ir jutīgas pret parazitisko sēņu izraisītajām slimībām. Kāds ir šo problēmu zinātniskais izskaidrojums? Iesaki savu risinājumu to novēršanai!</p> <p>3. Izmantojot informācijas avotus, noskaidro augļu koku un labības audzēšanas un pavairošanas īpatnības! Salīdzini heterozes izmantošanas iespējas augļu kokiem un labībai, ņemot vērā to audzēšanas īpatnības!</p>
Valsts Stendes Selekcijas stacija	Pret kaitēkļiem izturīgu kartupeļu šķirņu selekcija.																		
Latvijas Valsts augļkopības institūts	Latvijas ekoloģiskajiem apstākļiem atbilstošu graudaugu šķirņu izstrāde.																		
Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts	Kommercaudzēšanai atbilstošu augļu koku šķirņu selekcija.																		
LU Botāniskais dārzs	Apšu selekcija.																		
LU Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūts	Rododendru šķirņu selekcija.																		
Mežzinātnes institūts "Silava"	Etanolproducējošo baktēriju pētījumi.																		
Šķirne vai hibrīds	CARINE F ₁																		
Izcelsme	Seminis																		

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<p>Analizē un salīdzina augu un dzīvnieku selekcijas metodes, un to nozīmi jaunu šķirņu veidošanā.</p>	<p>Augu un dzīvnieku selekcijā lieto radniecisko krustošanu – inbrīdingu (I), neradniecisko krustošanu jeb autbrīdingu (A) un attālo hibridizāciju (H). Izmantojot burtu kodu, norādi, kuras no nosauktajām pazīmēm raksturo katru no tiem!</p> <p>a) Tuvu radniecīgu īpatņu krustošana – ...</p> <p>b) Attāli radniecīgu īpatņu krustošana – ...</p> <p>c) Dažādu sugu vai dažādu vienas sugas pasugu krustošana – ...</p> <p>d) Krustošanas rezultātā samazinās ģenētiskā daudzveidība – ...</p> <p>e) Palielinās organismu dzīvotspēja un produktivitāte – ...</p>	<p>Izlasi teksta fragmentus! Salīdzini fragmentos aprakstītās selekcijas metodes!</p> <p>a) Govju bezragainība jeb tolība ir dominantā pazīme, taču Austrālijā biežāk izplatītas ragainas govīs nekā tolas. Govīs badās, izraisa redzamus un slēptus audu bojājumus citiem lopiem ganāmpulkā, radot zaudējumus 22,5 miljonu Austrālijas mārciņu (aptuveni 9,3 miljoni Ls) gadā. Bezragainu govju krustošana nedod vēlamos rezultātus, tāpēc Austrālijas zinātnieki izmanto DNS testus, lai radītu bezragainu ganāmpulku. Kāpēc krustošana nedod vēlamos rezultātus?</p> <p>b) Lopkopjiem, kuri nodarbojas ar piena ražošanu, ir izdevīgāk, ja govīm dzimst telītes, bet lopkopjiem, kas nodarbojas ar gaļas ražošanu – ja dzimst bulļi. ASV zinātnieki izstrādā tehnoloģiju, ar kuras palīdzību tiek atdalīti pa frakcijām spermatozoīdi, kuros ir X vai Y hromosoma. Kāpēc, veicot mākslīgo apsēklošanu ar „viena dzimuma spermām”, var ievērojami palielināt attiecīgās produkcijas ražošanas intensitāti?</p>	<p>1957. gadā Latvijas Universitātes Botāniskajā dārzā prof. Riharda Kondratoviča vadībā tika uzsākts jaunu rododendru šķirņu selekcijas darbs. Mērķis bija izveidot dekoratīvas un ziemcietīgas, Latvijas agroklimatiskajiem apstākļiem piemērotas brīvdabas rododendru šķirnes. Kopš 1980. gada šis darbs turpinās Rododendru selekcijas un izmēģinājumu audzētavā “Babīte”. Ir veikti 597 krustojumi dažādās kombinācijās un no iegūtajām hibrīdajām sēklām izaudzēti daudzi tūkstoši hibrīdo sējeņu, no kuriem selekcijas ceļā izdalīti vairāki simti perspektīvo hibrīdu. Salīdzini attēlos redzamo rododendru šķirņu (B_12_UP_02_VM1) dekoratīvās īpašības un nosaki galvenos rododendru dekoratīvo īpašību selekcijas virzienus! Izdomā savas rododendru šķirnes vēlamās pazīmes, nosaukumu un izstrādā plānu tās selekcijai!</p>

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III								
Izprot augu mikropavairošanas galvenos posmus, tās priekšrocības jaunu šķirņu izveidošanā un cilvēces nodrošināšanā ar pārtikas produktiem.	<p>Atzīmē ar „+”, kuri apgalvojumi ir patiesi!</p> <p>a) Audu kultūrā pavairotie augi ir ģenētiski daudzveidīgi.</p> <p>b) Pavairošanai var izmantot jebkuru auga šūnu.</p> <p>c) Ar audu kultūru palīdzību iegūst lielu skaitu pēcnācēju.</p> <p>d) Audu kultūrā pavairotie augi neslimo ar vīrusu ierosinātām slimībām.</p> <p>e) Audu kultūrās var pavairot augus, kuri neveido sēklas.</p> <p>f) Ar šīs metodes palīdzību var veidot jaunas šķirnes.</p>	<p>Aplūko attēlu, kurā parādīta transgēno augu iegūšana (B_12_UP_02_VM2)! Nosaki, kuri numuri norāda atbilstošos modificēšanas posmus!</p> <p>a) No audu kultūras šūnām izaudzē augu, kura šūnas satur vēlamo pazīmi nosakošu gēnu ...</p> <p>b) Vēlamā pazīmi nesošais DNS fragments, kas sagriezts ar enzīmu – restriktāzi ...</p> <p>c) No baktērijas šūnas izdala plazmīdu un sagriež ar enzīmu – restriktāzi ...</p> <p>d) Auga šūnas “inficē” ar baktēriju, kura nes nepieciešamos gēnus ...</p> <p>e) Baktērijas plazmīdā ievieto nepieciešamo DNS fragmentu ...</p> <p>f) Rekombinēto plazmīdu ievieto baktērijas šūnā ...</p> <p>g) Modificētās auga šūnas audzē audu kultūrā ...</p>	<p>1. Latvijā patlaban sekmīgi darbojas vairākas augu audu kultūru laboratorijas, piemēram, LU Augu audu kultūru laboratorija, Nacionālā Botāniskā dārza meristēmu laboratorija, meristēmu laboratorijas Ogrē, Carnikavā, Priekuļos, Ādažos. Latvijā ar mikropavairošanas metodi pavairo tādus augus kā kartupeļus, ķiršus, zilenes, dzērvenes, avenes, kazenes un citus saimnieciski nozīmīgus augus. Izsprīd, kādu vēl augu pavairošanai Latvijas apstākļos, tavuprāt, būtu ieteicams izmantot audu kultūru metodes! Pamato savu viedokli!</p> <p>2. Izlasi tekstu par augu ģenētiskās modificēšanas galvenajiem virzieniem (B_12_UP_02_P1)! Izsprīd, kādi ir varbūtējie nosaukto ģenētiskās modificēšanas virzienu trūkumi! Izvērtē tekstā aprakstītos augu ģenētiskās modificēšanas virzienus, izmantojot T – tabulas pierakstu!</p> <table border="1" data-bbox="1579 760 2144 961"> <thead> <tr> <th>Par</th> <th>Pret</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">Secinājums</td> </tr> </tbody> </table>	Par	Pret					Secinājums	
Par	Pret										
Secinājums											
Izprot dzīvnieku pavairošanas tehnoloģijas (mākslīgā apaugļošana, klonēšana, embriju transplantācija), to izmantošanas ekonomiskos un ētiskos aspektus.	<p>Ar numuriem norādi dzīvnieku klonēšanas posmu secību!</p> <p>Dīgļa attīstība audu kultūrā</p> <p>Klonējamās šūnas kodola ievadīšana olšūnā</p> <p>Somatisko šūnu iegūšana no klonējamā dzīvnieka organisma</p> <p>Dīgļa implantācija aizvietotāj-mātē</p> <p>Klonētā dzīvnieka piedzimšana</p> <p>Olšūnas kodola izņemšana</p>	<p>Veic peles klonēšanas datorsimulāciju (B_12_UP_02_VM5)!</p> <p>Pa soļiem uzraksti galvenos klonēšanas posmus!</p>	<p>1. Analizē tekstu par dzīvnieku klonēšanu (B_12_UP_02_P2) un veido dubulto pierakstu tabulā!</p> <table border="1" data-bbox="1579 1084 2144 1214"> <thead> <tr> <th>Fakts no teksta</th> <th>Mans viedoklis/ attieksme</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Novērtē bioloģiskos, ekonomiskos un ētiskos aspektus mājputnu pavairošanā inkubatorā!</p>	Fakts no teksta	Mans viedoklis/ attieksme						
Fakts no teksta	Mans viedoklis/ attieksme										

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Zina gēnu inženierijas posmus ģenētiski modificētu organismu iegūšanai.	<p>Sakārto pareizā secībā gēnu inženierijas posmus, norādot katram kārtas numuru!</p> <p>Iegūst organismu ar jaunām īpašībām ...</p> <p>Ievieto pārņemšanai paredzēto gēnu vektorā ...</p> <p>Izolē vektoru (baktērijas plazmīdu vai vīrusu), kurš tiks izmantots gēna ieviešanai citā organismā ...</p> <p>Izolē pārņemšanai (modificēšanai) paredzēto gēnu ...</p> <p>Ievieto vektoru ar tajā iekombinēto gēnu citā organismā ...</p>	<p>Insulīnu, ko lieto diabēta ārstēšanai, senāk ieguva no govju un cūku aizkuņģa dziedzera. Mūsdienās to ražo, izmantojot gēnu inženierijas metodi. Ar šo metodi iegūst ģenētiski modificētas baktērijas, kuras ražo cilvēka insulīnu. Aplūko insulīna ražošanas shēmu (B_12_UP_02_VM3)! Norādi, kuram burtam vai numuram atbilst dotie apzīmējumi!</p> <p>a) Baktērija ...</p> <p>b) Cilvēka šūna ...</p> <p>c) Gēns, kurš cilvēkiem nosaka insulīna sintēzi ...</p> <p>d) Baktērijas šūnas plazmīda ...</p> <p>e) No baktērijas šūnas izolēta plazmīda ...</p> <p>f) No cilvēka šūnas izolēta hromosoma ...</p> <p>g) Ar enzīmu restriktāzi pārgriezta plazmīda ...</p> <p>h) Ar enzīmu restriktāzi pārgriezta cilvēka hromosoma ...</p> <p>i) Rekombinētas plazmīdas iegūšana, ievietojot tajā insulīna gēnu ...</p> <p>j) Rekombinētās plazmīdas ievietošana baktērijā ...</p> <p>k) Ģenētiski modificētas baktērijas iegūšana ...</p> <p>l) Ģenētiski modificēto baktēriju dalīšanās – klona veidošanās ...</p> <p>m) Insulīna producēšana ...</p>	

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III				
<p>Novērtē mikroorganismu izmantošanu maizes, siera, kefīra, alus un vīna ražošanā.</p>	<p>Norādi, kādi mikroorganismi tiek izmantoti doto produktu ražošanā! Atsevišķu produktu ražošanā tiek izmantoti vairāki organismi.</p> <p>Mikroorganismi: pienskābās rūgšanas baktērijas, etiķskābās rūgšanas baktērijas, spirta rūgšanas baktērijas, rauga sēnes, pelējuma sēnes.</p> <p>Produkti: Maize ... Skābi gurķi, kāposti ... Kefīrs ... Jogurts ... Alus ... Vīns ... Siers (saldā piena tehnoloģijā) ... Etiķis ... Spirts ...</p>	<p>Izlasi teksta fragmentu par siera ražošanu (B_12_UP_02_P3)!</p> <p>Pēc dotā parauga izveido shēmu, kas attēlo siera ražošanas secīgos posmus! Norādi, kuros posmos izmanto mikroorganismus, un izvērtē, kā siera ražošanu ietekmētu mikroorganismu trūkums!</p>  <pre> graph LR A[Pirmais process/darbība] --> B[Otrais process/darbība] B --> C[...] </pre>	<p>Senāk laukos rupjmaizes cepšanai paredzēto mīklu gatavoja abrās. Pēc maizes cepšanas abras nemazgāja un saglabāja neizceptu nelielu mīklas gabalu. Izskaidro šīs rīcības motīvus!</p>				
<p>Diskutē par ģenētiski modificētu organismu izmantošanas priekšrocībām un trūkumiem.</p>	<p>Nosauc piemērus ģenētiski modificētu organismu izmantošanai:</p> <p>a) medicīnisko preparātu ražošanā; b) iedzimto slimību ārstēšanā; c) lauksaimniecībā; d) rūpniecībā; e) dabas aizsardzībā!</p>	<p>Aizpildi tabulu par to, kā var atrisināt nosauktās problēmas, izmantojot ģenētiski modificētus organismus (B_12_UP_02_P4)! Vienu no risinājumiem var izmantot vairāku problēmu novēršanai!</p>	<p>1. Izlasī tekstu (B_12_UP_02_P5) un izveido domu karti „Ģenētiski modificēto dzīvnieku potenciālā izmantošana”!</p> <p>2. Analizē tekstu (B_12_UP_02_P8), veido dubulto pierakstu tabulā „Ģenētiski modificēto dzīvnieku izmantošanas riska faktori” un piedalies diskusijā par to!</p> <table border="1" data-bbox="1579 1019 2153 1122"> <thead> <tr> <th>Fakts no teksta</th> <th>Mans viedoklis/ attieksme</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Formulē un argumentē savu viedokli par dzīvnieku ģenētiskās modificēšanas nepieciešamību!</p>	Fakts no teksta	Mans viedoklis/ attieksme		
Fakts no teksta	Mans viedoklis/ attieksme						

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izprot iedzimto slimību diagnosticēšanas un gēnu terapijas izmantošanas veidus/ iespējas iedzimto slimību ārstēšanā.	<p>Norādi, kuri no dotajiem apgalvojumiem ir patiesi!</p> <p>P – paties; A – aplams.</p> <p>a) Gēnu terapiju izmanto atsevišķu iedzimto slimību ārstēšanā – ...</p> <p>b) Gēnu terapijā kā vektori (gēnu nesēji) tiek izmantoti vīrusi – ...</p> <p>c) Gēnu terapiju izmanto HIV ārstēšanā – ...</p> <p>d) Šobrīd pasaulē vēl nav veiksmīgu gēnu terapijas gadījumu – ...</p> <p>e) Gēnu terapijā ģenētiski modificē pacienta šūnas – ...</p>	<p>Aplūko attēlu (B_12_UP_02_VM4) un izskaidro atšķirības gēnu terapijas <i>ex vivo</i> un <i>in vivo</i> metodēs!</p>	<p>Ja māte ir vecāka par 35 gadiem, Latvijā ir nodrošināta bezmaksas prenatalā (pirms dzimšanas) diagnostika gaidāmajam bērnam grūtniecības pirmajos mēnešos, jo mātes vecums ir viens no Dauna sindroma rašanās riska faktoriem. Ja diagnosticē Dauna sindromu, vecākiem ir iespēja izvēlēties, vai bērnu saglabāt. Prenatālo diagnostiku izmanto arī citu iedzimto slimību noteikšanai agrīnās grūtniecības stadijās. Izvērtē, kādas ir prenatalās diagnostikas priekšrocības un ētiskie aspekti!</p>
Novērtē gēnu terapijas un DNS „pirkstu nospiedumu” metodes izmantošanas priekšrocības un ētiskos aspektus.	<p>Norādi, kuri no dotajiem apgalvojumiem ir patiesi!</p> <p>P – patiesi; A – aplami.</p> <p>a) DNS „pirkstu nospiedumu” metodi izmanto iedzimto slimību ārstēšanā – ...</p> <p>b) DNS „pirkstu nospiedumu” metodi izmanto tikai kriminālistikā – ...</p> <p>c) DNS analizēm der tikai asiņu paraugi – ...</p> <p>d) DNS „pirkstu nospiedumu” metodi Latvijā vēl neizmanto – ...</p> <p>e) Vienam cilvēkam DNS „pirkstu nospiedumi” ir nemainīgi – ...</p>	<p>Inga ar Aivaru 8 gadus nodzīvojuši laulībā. Viņiem ir 2 bērni. Aivaram ir iemesls apšaubīt, vai viņš ir abu bērnu bioloģiskais tēvs. Lai atrisinātu strīdīgo jautājumu, Ingai, Aivaram un viņu bērniem veica DNS analīzes. Aplūko DNS „pirkstu nospiedumu” shematisko attēlu (B_12_UP_02_P6)! Izvērtē analīžu rezultātus un atbildi uz jautājumiem!</p> <p>a) Vai Aivars ir abu bērnu bioloģiskais tēvs? Pamato savu atbildi!</p> <p>b) Kāda radniecība ar šo ģimeni var būt parauga X ģimenei? Pamato savu atbildi!</p>	<p>Izlasi rakstu par gēnu dopinga lietošanas perspektīvām (B_12_UP_02_P7)! Iesaisties debatēs “Vai ir nepieciešama un pieļaujama gēnu dopinga lietošana profesionālajā sportā?”, izvirzot argumentus par un pret!</p>

Vārds

uzvārds

klase

datums

KLONĒŠANAS VĒSTURE

1943. g. – žurnāls *Science* raksta par veiksmīgu olšūnas apaugļošanu “mēģenē”.

1977. g. – Oksfordas universitātes zooloģijas profesors Dž. Gerdons klonē vairāk nekā 50 vardes.

1978. g. – pirmā „mēģenes” (apaugļošana ārpus mātes ķermeņa) bērna dzimšana – Luīze Brauna Anglijā.

1987.g. – Dž. Vašingtona universitātes speciālisti sadala cilvēka iedīgli un klonē to līdz 32 šūnām.

1997. g. – Skotijā tiek klonēta pirmā aita Dollija.

1998. g. – Teksasā klonēti teļi. Tie ir ģenētiski uzlaboti mājlopi, lai varētu ražot pienu medicīniskiem nolūkiem.

Zinātnieki Jaunzēlandē paziņo, ka veiksmīgi klonējuši kādu izmirstošu savvaļas govī. Čikāgas zinātnieks – avantūrists Sids paziņo par cilvēku klonēšanas laboratorijas radīšanu. Dienvidkorejas zinātnieki paziņo par kādu ģenētiski radītu “dvīni”. Japāņi paziņo, ka no vienas govīs klonēti vairāki teļi.

1999. g. – tiek paziņots, ka Luiziānā dzimušas 3 klonētas kazas. Ķīniešu zinātniekiem izdevās radīt klonētas pandas embriju, izmantojot truša olšūnu.

2000. g. – tiek paziņots par klonēta pērtiķa radīšanu Oregonā. Zinātnieku grupa, kas klonēja aitu Dolliju, ir radījusi pasaulē pirmās klonētās cūkas. Šis sasniegums palielina cerības, ka kādu dienu klonētās cūkas varēs izmantot kā orgānu donorus, lai cilvēki iegūtu tik ļoti nepieciešamās “rezerves daļas”. Japānas zinātnieki iegūst klonētus teļus un vēlas uzlabot govju klonēšanas tehniku, jo valsts tirgū ir liels pieprasījums pēc kvalitatīvas liellopu gaļas.

2001. g. – arvien vairāk laboratorijas paziņo par cilvēka klonēšanas mēģinājumiem.

2002. g. – Raelītu reliģiskās sektas pārstāvji paziņo par veiksmīgu 31 gadu vecas amerikānietes klonēšanu.

2004. g. – kāds ASV mediķis paziņo, ka viņa vadītajai pētniecības grupai izdevies kādai sievietei transplantēt klonētu cilvēka embriju. Nav zināms, vai klonētā embrija transplantācija bijusi veiksmīga un vai pacientei iestājusies grūtniecība.

Eiropas Padomes Dalībvalstis, citas valstis un Eiropas Kopiena izveidojušas „Konvenciju par cilvēktiesību un cieņas aizsardzību bioloģijā, medicīnā”, izdots papildprotokols „Par cilvēku klonēšanas aizliegumu”. Tajā norādīts: jebkura darbība ar mērķi radīt cilvēku, kas ģenētiski identisks citam cilvēkam, vienai, dzīvam vai mirušam, ir aizliegta.

Konvencijā tiek uzsvērts, ka šūnu un audu klonēšanu visā pasaulē uzskata par vērtīgu biomedicīnas nozari, kas ir ētiski pieņemama. Tomēr pastāv dažādi viedokļi par embrionālās izcelsmes nediferencētu šūnu klonēšanas ētiskajiem aspektiem. Konvencija nosaka skaidru barjeru pret cilvēku embriju nepareizu un ļaunprātīgu izmantošanu.

(www.liis.lv)

DIENVIDKOREJAS ZINĀTNIEKI PIRMIE PASAULĒ KLONĒ SUNI

2005. gadā Dienvidkorejas zinātnieki paziņoja, ka viņiem pirmo reizi pasaulē izdevies klonēt suni. Cilvēka četrcājainais draugs Snupijs klonēts, izmantojot to pašu metodi, ar kādu tika radīta aita Dollija.

Suni klonēja Vū Suks Hvangs un zinātnieku grupa no Seulas Nacionālās universitātes. Hvangs sacīja, ka suņa veiksmīgā klonēšana varētu veicināt slimību ārstēšanu ar terapeitisko klonēšanu, izmantojot cilmes šūnas. Zinātnieku paziņojumā norādīts, ka viņu nolūks nav radīt mājdzīvniekus, bet gan dzīvniekus zinātniskajai izpētei.

Snupijs nāca pasaulē 24. aprīlī ar ķeizargriezienu. Mazuli iznēsāja „aizvietotājmāte” – zeltaino retrīveru šķirnes pārstāve. Otrs kucēns nomira ar pneimoniju 22 dienas pēc nākšanas pasaulē. Abi kucēni tika radīti no nobriedušām ādas šūnām, kas bija ņemtas no afgāņu vējasuņa šķirnes tēviņa, izmantojot somatisko šūnu kodolu pārstādīšanas metodi. Šādi iepriekš ir klonētas aitas, peles, govīs, kazas, cūkas, truši, kaķi, mūlis un zirgs.

Zinātnieks Džeralds Šatens, kurš piedalījās pētījumā, norādīja, ka suņu klonēšana zinātniekiem varētu palīdzēt izprast slimības, kas skar gan suņus, gan cilvēkus, piemēram, vēzi un diabētu. Viņš sacīja, ka slimību ārstēšanas iespējas, izmantojot cilmes šūnu tehnoloģijas, vispirms varētu izmēģināt suņiem, lai noskaidrotu, vai šīs metodes ir drošas un iedarbīgas, un pozitīvu rezultātu gadījumā izmantot cilvēku ārstēšanai.

Klonēšana terapeitiskos nolūkos nozīmē embriju kā cilmes šūnu avota radīšanu slimību ārstēšanai. Par šo procedūru pastāv konflikti, jo embriju vēlāk tiek iznīcināti. Embrionālās cilmes šūnas spēj attīstīties par jebkurām organisma šūnām vai audiem. Zinātnieki uzskata, ka no cilmes šūnām reiz varēs iegūt audus un orgānu transplantātus, lai dziedinātu diabētu, Parkinsona slimību, atjaunotu bojātas muguras smadzenes un ārstētu citas kaites.

(BNS 04.08.05.)

MŪSDIENU ZINĀTNES VISLIELĀKAIS SKANDĀLS

Cilvēks, kuru reiz cienīja visas pasaules zinātnieki, bet dzimtajā Dienvidkorejā uzskatīja par nacionālo varoni, tagad kritis nežēlastībā. Tas ir Hvangs Vūsuks – klonēšanas speciālists, kura plašākai sabiedrībai sniegtie dati par cilvēka embriju klonēšanu un cilmes šūnu iegūšanu ir viltoti.

Vēl 2004. gadā dienvidkorejiešu zinātnieks Vūsuks bija nacionālais varonis un augsti vērtēts klonēšanas speciālists visā pasaulē. Toreiz viņš paziņoja, ka pirmoreiz cilvēces vēsturē izdevies klonēt cilvēka embriju un no tā radīt cilmes šūnas, ar kurām nākotnē tiek saistītas lielas cerības ar līdz šim nedziedināmu slimību, piemēram, Parkinsona slimības un diabēta ārstēšanu. No cilmes šūnām arī iespējams izaudzēt orgānus. Tomēr atklājies, ka klonētās šūnas bija mirušas – tātad neizmantojamas, turklāt viņš paša vadītās laboratorijas darbinieces esot piespiedis nodot pētījumiem olšūnas.

1999. gadā Vūsuks paziņoja par govs klonēšanu, 2002. gadā – par klonētu cūku, bet 2004. gadā kļuva pasaulslavenš, apgalvojot, ka viņa komandai izdevies klonēt cilvēka embrijus un no tiem iegūt cilmes šūnas. Savukārt pērn viņa komanda plašāku sabiedrību iepazīstināja ar Snupiju – pasaulē pirmo klonēto suni. Pētnieka veikums dzīvnieku klonēšanā nav apšaubāms, un to neviens arī neapšaubā.

Pirms skandāla arī valdība, kas saskatīja politisku izdevīgumu zinātnieka virzīšanai par „nākotnes seju”, deva krietnu artavu viņa tuvināšanai slavas virsotnēm. Kamēr daudzās pasaules valstīs cilvēku klonēšana ir aizliegta, Dienvidkorejas varasvīri Hvanga zinātniskajām aktivitātēm piešķīra miljonus. Valdība biotehnonolīģijas jomu bija izvirzījusi par nākotnes lielo cerību. Tā patiesībā dižojās ar doktora rezultātiem tā, it kā tie būtu pašu panākti, tomēr piemirsa pārbaudīt iespējamo sasniegumu ticamību. Ministrijas piedāvāja pilnīgu atbalstu Hvanga komandai arī tad, kad parādījās pirmās apsūdzības par viltojumiem.

Hvangs paziņojis, ka viņa darba virzītājspēks bijušas ambīcijas un nacionālais lepnums: “Mēs kļuvām traki sava darba dēļ un neko citu vairs neredzējām. Vienīgā lieta, ko spēju redzēt, bija cerība, ka Dienvidkoreja būs pasaules vadošo valstu galvgali.”

Dienvidkorejas prokurori jau nopratinājuši septiņus cilvēkus, cenšoties noteikt, vai Hvangam un kādam no viņa kolēģiem izvirzāmas kriminālapsūdzības. Seulas nacionālās universitātes ekspertu gala ziņojumā jau norādīts, ka Hvangs viltojis savu visslavenāko meistardarbu – cilmes šūnu iegūšanu no klonētiem cilvēku embrijiem.

(Raivis Būris, Latvijas Avīze, 20.01.06.)

Vārds

uzvārds

klase

datums

KLONĒŠANA – IEGUVUMS VAI POSTS?

Ievads

Esejas aktualitāte

Tēze

1. arguments

2. arguments

3. arguments

Galvenā daļa jeb iztīrājums

1. arguments, tā pierādījumi, secinājums par to

2. arguments, tā pierādījumi, secinājums par to

3. arguments, tā pierādījumi, secinājums par to

Nobeigums

Secinājumu un atziņu kopsavilkums, atbilde uz esejas tēzi.

Esejas vērtēšanas kritēriji

Ievads (2 punkti) – ja ir tēze un 3 argumenti noteiktā secībā.

Iztīrājums (kopā 6 punkti). Par katra argumenta pierādīšanu ar faktiem (2 punkti – pilnīgi pierādīts, 1 punkts – daļēji pierādīts arguments).

Nobeigums (2 punkti) – ja ir atziņu kopsavilkums un secinājums.

Kopā – 10 punkti (10 balles).

Vārds

uzvārds

klase

datums

DNS "PIRKSTU NOSPIEDUMI"

Uzdevums

Noskaties animāciju par DNS "pirkstu nospiedumiem"! Izmantojot dotos vārdus, papildini teikumus! Atsevišķi vārdi ir lieki.

Nukleotīdi, elektriskā strāva, restriktāze, fluorescēta krāsviela, sašķelt, trešais, pirmais, agarozes gēla plate, negatīvs, pozitīvs, garums, vistālāk.

- a) DNS molekulas sastāv no tūkstošiem monomēru, kurus sauc par
- b) DNS molekulu "sagriešanu" veic īpaši enzīmi, kurus sauc par.....
- c) Šie enzīmi DNS molekulu vietās, kur atrodama noteikta secība.
- d) DNS paraugi tiek uzpilināti uz
- e) Lai panāktu DNS fragmentu pārvietošanos, gēla platei tiek pieslēgta
- f) Elektriskajā laukā DNS fragmenti pārvietojas uz pola pusi.
- g) Tātad DNS fragmenti ir lādēti
- h) Savukārt DNS fragmentu pārvietošanās ātrums ir atkarīgs no to
- i) Īsākie DNS fragmenti pārvietojas no paraugu uzpilināšanas vietas.
- j) DNS fragmentus var nofotografēt, jo gēla plate tiek apstrādāta ar

Vārds

uzvārds

klase

datums

DNS ANALĪZES MODELĒŠANA

1. variants

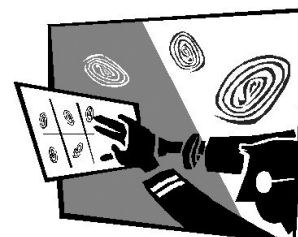
Situācijas apraksts

Naktī uz otrdienu savā mājā Baltezerā aplaupīta pazīstamā uzņēmēja Alīna Bendere. Noziedznieks bijis bruņots, tomēraču upuris pretojies, par ko liecina savandītās dzīvojamās telpas un nelieli asiņu traipi uz palāgiem. Noziedznieks ir rīkojies ļoti piesardzīgi – aizsedzis seju un nav atstājis pirkstu nospiedumus.

Aizdomās tiek turēts pilsonis A, kurš ir attāls ģimenes paziņa un nereti viesojies viņu mājā.

Hipotēze

Alīnu Benderi aplaupījis pilsonis A.




Uzdevums

Veiciet DNS analīzi un pārbaudiet hipotēzi!

Darba piederumi un vielas

3 asiņu paraugu DNS*: upura asiņu DNS; uz palaga atrasto asiņu DNS; pilsoņa A asiņu DNS; restrikcijas enzīmu (šķēres); agarozes gēla plate (A3 lapa); fotoaparāts – līme.

Darba gaita

Solis	Faktiskā darbība	Faktiskā darbība
1.	Apstrādā katru asiņu paraugu ar restrikcijas enzīmu, kura "pazīst" un šķeļ DNS aiz nukleotīdu secības TTAAC.	Sameklē un iezīmē norādīto nukleotīdu secību. Sagriez DNS fragmentus aiz norādītās atbilstošās burtu secības , iegūstot dažāda garuma DNS fragmentus (svarīgi nesajaukt dažādus paraugus). Piemērs.  Sameklē un iezīmē norādīto nukleotīdu secību.
2.	Iezīmē uz gēla plates laukumus, kuros tiks uzpilināti paraugi.	Uzraksta uz A4 lapas norādes: upura asinis, uz palaga atrastās asinis, pilsoņa A asinis.
3.	Uzpilina katra parauga DNS gēla plates galā, kurš tiks pieslēgts negatīvajam polam.	Noliek kaudzīti ar katra DNS fragmentiem iepriekš atzīmētajos laukumos (ļoti svarīgi tos nesajaukt).
4.	Pieslēdz strāvu un ļauj DNS fragmentiem pārvietoties elektriskajā laukā – jo īsāks fragments, jo tālāk tas pārvietojas noteiktā laika sprīdī. Ja vairāki fragmenti ir vienāda garuma, attiecīgā josla iekrāsojas biežāka.	Sakārto katra parauga DNS uz "gēla plates" pēc to garuma atbilstoši marķierim jeb provei. Ja vairāki fragmenti ir vienāda garuma, tos noliek vienu uz otra.
5.	Nofotografē gēla plates attēlu.	Pielīmē DNS fragmentus pie papīra.
6.	Salīdzina iegūtos DNS pirkstu nospiedumus, formulē secinājumus.	Ja abos paraugos visas joslas sakrīt, tas liecina, ka abi paraugi "pieder" vienam cilvēkam.

Secinājumi:

Vārds

uzvārds

klase

datums

DNS ANALĪZES MODELĒŠANA

2. variants

Situācijas apraksts

Mūsdienu ģenētikas sasniegumi maina priekšstatus par dažādu dzīvnieku radniecības pakāpi. Nīlzirgi tiek pie-skaitīti zīdītāju klases pārnadžu kārtai, pie kura pieder tādi dzīvnieki, kā govys, cūkas un citi zīdītāji. Tomēr jaunākie pētījumi rada aizdomas, ka patiesībā nīlzirgi ir tuvāk radniecīgi vaļu kārtas dzīvniekiem.

Hipotēze

Nīlzirgi ir tuvāk radniecīgi vaļiem nekā pārnadžiem.




Uzdevums

Veiciet DNS analīzi un pārbaudiet hipotēzi!

Darba piederumi un vielas

3 DNS paraugi: nīlzirga; vaļa; govys; restrikcijas enzīms (šķēres); agarozes gēla plate (A3 lapa); fotoaparāts – līme.

Darba gaita

Solis	Faktiskā darbība	Modelēšana
1.	Apstrādā katru asiņu paraugu ar restrikcijas enzīmu, kuru "pazīst" un šķeļ DNS aiz nukleotīdu secības TTAAC .	Sameklē un iezīmē norādīto nukleotīdu secību. Sagriež DNS fragmentus aiz norādītās atbilstošās burtu secības, iegūstot dažāda garuma DNS fragmentus (svarīgi nesajaukt dažādus paraugus). Piemērs. 
2.	Iezīmē uz gēla plates laukumus, kuros tiks uzpilināti paraugi.	Uzraksta uz A4 lapas norādes: nīlzirga, vaļa, govys DNS.
3.	Uzpilina katra parauga DNS gēla plates galā, kurš tiks pieslēgts negatīvajam polam.	Noliek kaudzīti ar katra DNS fragmentiem iepriekš atzīmētajos laukumos (ļoti svarīgi tos nesajaukt).
4.	Pieslēdz strāvu un ļauj DNS fragmentiem pārvietoties elektriskajā laukā – jo īsāks fragments, jo tālāk tas pārvietojas noteiktā laika sprīdī. Ja vairāki fragmenti ir vienāda garuma, attiecīgā josla iekrāsojas biezāka.	Sakārto katra parauga DNS uz "gēla plates" pēc to garuma atbilstoši markierim jeb provei. Ja vairāki fragmenti ir vienāda garuma, tos noliek vienu uz otra.
5.	Nofotografē gēla plates attēlu.	Pielīmē DNS fragmentus pie papīra.
6.	Salīdzina iegūtos DNS pirkstu nospiedumus, formulē secinājumus.	Ja abos paraugos viena vai vairākas joslas sakrīt, tas liecina par paraugu īpašnieku radniecību. Jo vairāk joslu sakrīt, jo radniecība tuvāka.

Secinājumi:

Vārds uzvārds

Klase

datums

DNS PAVEDIENI

1. variants

Skolotājs katrai grupai sagatavo 3 DNS paraugus : upura, pilsoņa A un uz palaga atrasto asiņu DNS. Ieteicams katram paraugam atstāt klat norādes par to īpašnieku.

Upura asiņu DNS

C C T T A A C G T C C G C G T T T A A C T A G C T T A A C G T C T T T A A C A C C T G A T A C T A A C

Pilsoņa A asiņu DNS

T T T G G T T A A C G T C G A T T T A A C C T T A A C G A A C A T T A A C G C C T T T A A C

Uz palaga atrasto asiņu DNS

G T C G A T T A A C C C T T T A A C C T T A A C G A A C A T T A A C G C C T T A A C T T A A C

Upura asiņu DNS

C C T T A A C G T C C G C G T T T A A C T A G C T T A A C G T C T T T A A C A C C T G A T A C T A A C

Pilsoņa A asiņu DNS

T T T G G T T A A C G T C G A T T T A A C C T T A A C G A A C A T T A A C G C C T T T A A C

Uz palaga atrasto asiņu DNS

G T C G A T T A A C C C T T T A A C C T T A A C G A A C A T T A A C C T T A A C T T A A C T T A A C

DNS PAVEDIENI

2. variantam

Skolotājs katrai grupai sagatavo 3 DNS paraugus: gov.s, vaļa un nīzirga DNS. Ieteicams katram paraugam atstāt klāt norādes par to īpašnieku.

Govs DNS

C	A	G	T	T	A	A	C	G	T	C	A	T	T	T	A	A	C	G	A	C	A	T	T	A	A	C	G	T	A	C	T	C	T	T	T	A	A	C	A	C	G	A	A	C	T	C	T	T	A	A	C
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Vaļa DNS

G	G	T	T	A	A	C	G	T	C	G	A	T	T	T	A	A	C	G	T	T	A	A	C	C	T	T	A	A	C	G	A	C	A	T	T	A	A	C	A	C	C	T	C	T	T	A	A	C	G	A	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Nīzirga DNS

C	A	G	T	T	A	A	C	G	T	C	A	T	T	T	A	A	C	G	T	T	A	A	C	C	T	T	A	A	C	G	A	C	A	T	T	A	A	C	A	C	C	T	C	T	T	A	A	C	G	A	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Govs DNS

C	A	G	T	T	A	A	C	G	T	C	A	T	T	T	A	A	C	G	A	C	A	T	T	A	A	C	G	A	C	A	T	T	A	A	C	A	C	G	T	A	C	T	C	T	T	A	A	C
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Vaļa DNS

G	G	T	T	A	A	C	G	T	C	G	A	T	T	T	A	A	C	G	T	T	A	A	C	C	T	T	A	A	C	G	A	C	A	T	T	A	A	C	A	C	C	T	C	T	T	A	A	C	G	A	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Uz palaga atrasto asiņu DNS

C	A	G	T	T	A	A	C	G	T	C	A	T	T	T	A	A	C	G	T	T	A	A	C	C	T	T	A	A	C	G	A	C	A	T	T	A	A	C	A	C	C	T	C	T	T	A	A	C	G	A	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Vārds

uzvārds

klase

datums

GALVENIE AUGU ĢENĒTISKĀS MODIFICĒŠANAS VIRZIENI

Uzdevums

Izlasi tekstu par augu ģenētiskās modificēšanas galvenajiem virzieniem!

1. Produkta kvalitātes uzlabošana. Piemēri.

Tomāti ar ilgāku nogatavošanās laiku.

Šajā gadījumā ģenētiski nobloķē noteikta enzīma darbību, lai augļi uzkrātu polisaharīdi netiktu sašķelti cukuros un tomāts nekļūtu miksts. Tādi tomāti ir viegli transportējami, bet nav saldi. Cilvēkam nekāds kaitējums netiek nodarīts. Ja organismā siekalu un aizkuņģa enzīmi sašķels cieti, tad rezultāts būs tāds pats, kā ēdot dabisku tomātu, bet, ja nesašķels, tad tā tiks izvadīta no organisma.

Kartupeļi ar paaugstinātu cietes saturu. Ģenētiskās modifikācijas rezultātā kartupeļu bumbuļos uzkrājas lielāks cietes daudzums.

Rapši ar mainītu eļļas sastāvu, kurā ir augstāks cilvēka organismam nepieciešamo taukskābju, piemēram, laurīnskābes, saturs.

2. Lauksaimniecības kultūras izturības paaugstināšana. Piemēri.

Rezistence pret kukaiņiem. Tādējādi tiek ģenētiski modificēti tomāti, kukurūza, kartupeļi, tabaka, kokvilna.

Modificēšanai izmanto baktērijas *Bacillus thuringiensis* gēnu, kurš nosaka bioloģiska insekticīda veidošanos.

Šī viela bojā kukaiņu zarnu epitēliju, bet neietekmē hordaiņu zarnu epitēliju.

Rezistence pret vīrusiem. Lai palielinātu augu rezistenci pret vīrusiem, augu genomā tiek ienests tam nekaitīga vīrusa gēns, kura ietekmē mainās augam kaitīgā vīrusa RNS un proteīnu sintēze. Tādējādi tiek ģenētiski modificēti ķirbji, tomāti, melones, kartupeļi, kabači, papaija.

Tolerance pret herbicīdiem. Lai izvairītos no herbicīdu toksiskās iedarbības uz dzīvniekiem un cilvēkiem, sāka veidot transgēnos augus. Augā ievada gēnu, kura ietekmē augs šūnās veidojas viela, kas neitralizē herbicīdu.

Pret herbicīdiem izturīgi kultūraugi ir rapsis, kukurūza, soja, rīsi, lini, cukurbietes, lapu cigoriņi un kokvilna.

<http://www.liis.lv/vi/vigeninz.htm>

Izspried, kādi ir varbūtējie nosaukto ģenētiskās modificēšanas virzienu trūkumi! Izvērtē tekstā aprakstītos augu ģenētiskās modificēšanas virzienus, izmantojot T – tabulas pierakstu!

Par	Pret
Secinājums	

Vārds

uzvārds

klase

datums

DZĪVNIEKU KLONĒŠANA

Uzdevums

Analizē tekstu par dzīvnieku klonēšanu un veido dubulto pierakstu tabulā!

Zinātnieki Dienvidkorejā paziņojuši, ka viņiem pirmo reizi pasaulē izdevies klonēt suņus. Suns Snupijs klonēts, izmantojot to pašu metodi, ar kādu tika radīta aita Dollija.

Suni klonēja zinātnieku grupa no Seulas Nacionālās universitātes. Suņa veiksmīgā klonēšana varētu veicināt slimību ārstēšanu ar terapeitisko klonēšanu, izmantojot cilmes šūnas. Zinātnieku paziņojumā norādīts, ka viņu nolūks nav radīt mājdzīvniekus, bet gan dzīvniekus zinātniskajai izpētei. Kucēni tika radīti no nobriedušām ādas šūnām, kas bija ņemtas no afgāņu vējasuņa šķirnes tēviņa, izmantojot somatisko šūnu kodolu pārstādīšanas metodi. Šādi iepriekš ir klonētas aitas, peles, govīs, kazas, cūkas, truši, kaķi, mūlis un zirgs.

Kucēni nāca pasaulē ar ķeizargriezienu. Mazuļus iznēsāja "aizvietotājmāte" – zeltaino retrīveru šķirnes pārstāve. Otrs kucēns nomira ar pneimoniju 22 dienas pēc nākšanas pasaulē. Zinātnieki norādīja, ka suņu klonēšana zinātniekiem varētu palīdzēt izprast slimības, kas skar gan suņus, gan cilvēkus, piemēram, vēzi un diabētu. Viņš sacīja, ka slimību ārstēšanas iespējas, izmantojot cilmes šūnu tehnoloģijas, vispirms varētu izmēģināt suņiem, lai noskaidrotu, vai šīs metodes ir drošas un iedarbīgas, un pozitīvu rezultātu gadījumā izmantot cilvēku ārstēšanai.

Embrijus izmanto kā cilmes šūnu avotu. Embriji vēlāk tiek iznīcināti. Embrionālās cilmes šūnas spēj attīstīties par jebkurām organisma šūnām vai audiem. Zinātnieki uzskata, ka no cilmes šūnām reiz varēs iegūt audus un orgānu transplantātus, lai dziedinātu diabētu, Parkinsona slimību, atjaunotu bojātas muguras smadzenes un ārstētu citas kaites.

(BNS 04.08.05.)

Fakts no teksta	Mans viedoklis/ attieksme

Vārds

uzvārds

klase

datums

SIERA RAŽOŠANA

Uzdevums

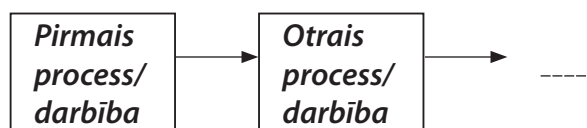
Izlasi teksta fragmentu par siera ražošanu!

Piena sastāvā ir aptuveni 4% tauku, 3% olbaltumvielu (pārsvārā kazeīns) un 5% laktozes (piena cukurs) un 88% ūdens. Siera ražošanai tiek izmantotas baktērijas un enzīms, kura ietekmē no piena veidojas stingra masa.

Pasterizētu pienu iesūknē tvertnēs, kurās ir konstanta temperatūra. Pienam pievieno īpašu baktēriju kultūru, visbiežāk *Streptococcus cremoris* – aptuveni 1–2 litrus uz 100 litriem piena. 1 gramā ierauga ir 500 miljoni baktēriju. Vienlaikus pievieno enzīmu renīnu. Baktēriju darbības rezultātā vide kļūst skāba un stimulē renīna aktivitāti. Renīna darbības rezultātā piena olbaltumvielas sarec, veidojot želejveida masu. Lai atdalītu sarecējušās olbaltumvielas no šķidrās pārstrādātā piena masas, to centrifugē. Centrifugēto masu maisot, karsējot, filtrējot, sālot un presējot, atdalās sūkalas un izveidojas mums zināmais siers.

Pēc dotā parauga izveido shēmu, kas attēlo siera ražošanas secīgos posmus!

Norādi, kuros posmos izmanto mikroorganismus, un izvērtē, kā siera ražošanu ietekmētu mikroorganismu trūkums!



Vārds

uzvārds

klase

datums

ĢENĒTISKI MODIFICĒTU ORGANISMU IZMANTOŠANAS IESPĒJAS

Uzdevums

Aizpildi tabulu, par to, kā var atrisināt nosauktās problēmas, izmantojot ģenētiski modificētus organismus! Vienu no risinājumiem var izmantot vairāku problēmu novēršanai!

Problēma	Risinājums
Daudzi cilvēki slimo ar diabētu – insulīna nepietiekamību organismā.	1. Auga šūnās ievadīts gēns, kurš ražo insekticīdus.
Nepieciešamība iegūt mājdzīvniekus ar lielāku muskuļu (liesās gaļas) masu.	2. Auga šūnās ievadīts gēns, kurš padara augu izturīgu pret herbicīdiem.
Lielu daļu kokvilnas pogaļu bojā kaitēkļi – kokvilnas pūcītes kāpuri.	3. Pastiprināta baktēriju dabiskā spēja pārstrādāt organiskās vielas.
Labības sējumus nograuz klejotājsiseņi.	4. Nepieciešamo gēnu ievadīšana cilvēka šūnās ar vīrusu palīdzību.
Kviešu ražu samazina laukos augošās nezāles.	5. Baktērijas plazmīdā ienests gēns, kurš ražo noteiktu hormonu.
Jūras piekrasti piesārņojis liels naftas izplūdums.	6. Ģenētiski pārveidoti augi, lai radītu sakņu uzņēmīgumu pret gumiņbaktērijām.
Bērnam ir iedzimta slimība – imūndeficīta sindroms – imūnšūnu nepietiekamība organismā.	7. Baktērijas plazmīdā ienests gēns, kurš ražo vīrusu vai baktēriju virsmas olbaltumvielas, pēc kurām tās dabiskos apstākļos atpazīst imūnsistēma.
Nepietiekams slāpekļa saturs augsnē.	
Vakcīnēšana reizēm izraisa pacienta saslimšanu.	

Vārds

uzvārds

klase

datums

ĢM DZĪVNIĒKU POTENCIĀLĀ IZMANTOŠANA

1. uzdevums

Izlasi tekstu un izveido domu karti "Ģenētiski modificēto dzīvnieku potenciālā izmantošana"!

Ģenētiski modificēti dzīvnieki ir ļoti efektīvs modelis cilvēku slimību pētīšanai. Nomācot noteiktu gēnu aktivitāti modeļdzīvniekiem (pirmkārt, pelēm), iespējams modelēt cilvēkam sastopamās slimības un labāk izprast to mehānismus, kā arī veikt jaunu zāļu testēšanu.

Ģenētiski modificētas drozofilas pētījumi ļauj iegūt vispārīgu informāciju par dzīvnieku embrionālo attīstību un tās traucējumu cēloņiem, jo ir zināms, ka daudzi gēni, kuri regulē embrionālo attīstību kukaiņiem un augstākajiem dzīvniekiem, ir līdzīgi.

Otra potenciāla ģenētiski modificētu dzīvnieku izmantošanas joma ir lauksaimniecība. Galvenie pētījumu virzieni šajā jomā patlaban ir: lauksaimniecības dzīvnieku augšanas stimulēšana, gaļas un piena sastāva izmaiņšana un dzīvnieku rezistences palielināšana pret slimībām.

Augšanas stimulēšana tiek panākta ar ģenētiskām izmaiņām, kuras nosaka pastiprinātu augšanas hormona sintēzi. Šāda pieeja īpaši sekmīga izrādījusies lašiem, forelēm un citām zivīm. Tādējādi panākta svāra trīskāršošanās, kā arī lielāka salizturība. Rekombinantais augšanas hormons jau pašreiz tiek izmantots ASV liellopu barībā.

Ar govju piena sastāva modificēšanu cenšas palielināt pienā esošo dabisko imunitāti veicinošo olbaltumvielu daudzumu, cilvēkam alergēno olbaltumvielu aizvietošanu ar cilvēka piena proteīniem, tauku satura samazināšanu, kazeīna satura izmaiņas, lai uzlabotu siera kvalitāti utt.

Tiek strādāts arī pie aitu vilnas sastāvā esošās olbaltumvielas keratīna struktūras izmaiņšanas, lai uzlabotu vilnas izturību un krāsu noturību, kā arī pie zīda kvalitātes uzlabošanas, pielietojot ģenētiski modificētu zīdtauriņa kāpurus.

Veterinārijā dzīvnieku rezistences paaugstināšana ir sevišķi aktuāla jaunattīstības valstīs.

Trešais pētījumu virziens ir ģenētiski modificētu dzīvnieku ekoloģiskais pielietojums, ierobežojot infekcijas slimību izplatību. Zinātnieku mērķis ir radīt tādu slimību pārnēsēju kukaiņu (piemēram, odu) paveidu, kuri nespēj pārnest attiecīgos slimību ierosinātājus. Šo kukaiņu dabiskās slimību izplatošās populācijas aizvietošanu ar ĢM populācijām, atlaižot vidē milzīgu daudzumu modificēto slimību pārnest nespējīgo kukaiņu.

(<http://www.liis.lv/vi/vigeninz.htm>)

Vārds uzvārds klase datums

DNS „PIRKSTU NOSPIEDUMU” ANALĪŽU REZULTĀTI

Uzdevums

Inga ar Aivaru 8 gadus nodzīvojuši laulībā. Viņiem ir 2 bērni. Aivaram ir iemesls apšaubīt, vai viņš ir abu bērnu bioloģiskais tēvs. Lai atrisinātu strīdīgo jautājumu, Ingai, Aivaram un viņu bērniem veica DNS analīzes.

Aplūko DNS „pirkstu nospiedumu” shematisko attēlu! Izvērtē analīžu rezultātus un atbildi uz jautājumiem!

a) Vai Aivars ir abu bērnu bioloģiskais tēvs? Pamato savu atbildi!

b) Kāda radniecība ar šo ģimeni var būt parauga X īpašniekam? Pamato savu atbildi!

Inga	Ivars	X	Dēls	Meita
██████████				██████████
██████████	██████████		██████████	██████████
	██████████	██████████	██████████	██████████
██████████		██████████		
	██████████	██████████	██████████	██████████
██████████		██████████		██████████
██████████	██████████		██████████	██████████
	██████████	██████████	██████████	██████████

Vārds

uzvārds

klase

datums

DOPINGA APOKALIPSE, LAIKS GĒNU INŽENIERIJAI

Uzdevums

Izlasi rakstu par gēnu dopinga lietošanas perspektīvām! Iesaisties debatēs “Vai ir nepieciešama un pieļaujama gēnu dopinga lietošana profesionālajā sportā?“, izvirzot argumentus par un pret!

Pēdējā laikā sporta sabiedrību pārpludinājuši dopinga “iekrišanas” gadījumi. Tas šķiet tikai acu māns, jo pavisam augstā līmenī tiek runāts par klasiskā sporta bojāeju un to, ka jau

2008. gadā mūs var sagaidīt “mutantu olimpiskās spēles” jeb ģenētiski modificētu sportistu piedalīšanos tajās. Tās būs biotehnoloģijas, kuras atlēta organisma ģenētisko modifikāciju jeb pārveidošanu pārvērtīs realitātē. Tas notiks ar mākslīgi palielinātu vai pārveidotu gēnu palīdzību.

Sports un dažādu stimulējošu vielu lietošana jau izsenis gājusi roku rokā.

Šķiet, ka sporta pasaulē jānāk jaunai dopinga ērai. Tas nozīmē, ka augstāku sportisko rezultātu sasniegšanai netiks lietoti steroidu un hormonu preparāti, bet tiks izmantotas gēnu inženierijas metodes. Jau pirmie nopietnie pieteikumi nākotnes cilvēka tehnoloģijai gaidāmi 2008. gada Pekinas vasaras olimpiskajās spēlēs.

Dopinga kontroles pirmo reizi tika veiktas Meksikas vasaras olimpiskajās spēlēs tālajā 1968. gadā, bet kopš 1972. gada Minhenes spēlēm šis procedūras kļuva obligātas.

Šis dopings paredz gēnu piegādi atlētam “pa tiešo”, tas ir, mikroinjekciju veidā. Turpmākajā attīstības procesā tas sajaucas ar indivīda DNS un veicina muskuļu masas palielināšanos. To nav iespējams atklāt, jo tas līdzinās procesiem, kuri cilvēka organismā norit dabiski.

“Niekošanās” ar gēniem var sportistam beigties letāli.

Tiek uzskatīts, ka pagaidām ir tikai trīs gēnu inženierijas “līdzekļi”. Pirmais ir repoksigēns, kurš atšķirībā no pārējiem preparātiem ļauj indivīda organismam patstāvīgi stimulēt eritrocītu ražošanu. Šī gēna darbības rezultātā muskuļu audi tiek strauji apgādāti ar skābekli.

Otrs ir muskuļu augšanas gēns, kurš palielina to masu un veicina asinsriti.

Trešais gēns veicinās visu veidu augšanu. Tas palīdz atjaunoties pēc sīkām un lielām traumām un tiek uzskatīts par brīnumlīdzekli, jo eksperimentos ar pelēm īsā laikā to muskuļu masa pieauga par 20 %, bet cilvēkam tie varētu būt pat 10 % mēnesī. Šie trīs ir pasaules zinātnē oficiāli zināmie atklājumi, taču cik ir tādu, par kuriem zina tikai daži?

(<http://www.apollo.lv/portal/printit/82756>)

(Māris Stalidzēns, „Rīgas Balss, 15.09.2006)

Vārds

uzvārds

klase

datums

AR TRANSGĒNAJIEM DŽĪVNIEKIEM SAISTĪTIE RISKA FAKTORI

Uzdevums.

Analizē tekstu, veido dubulto pierakstu tabulā “ Ģenētiski modificēto dzīvnieku izmantošanas riska faktori” un piedalies diskusijā par to!

Veido dubulto pierakstu tabulā!

Potenciālā ĢM dzīvnieku izmantošanas bīstamība saistās ar sekojošiem faktoriem:

- 1) jaunas vai pastiprinātas alerģiskas reakcijas, kā arī neparedzēti toksiski efekti, lietojot cilvēku uzturā vai lopbarībā ĢM dzīvnieku gaļu vai pienu. Potenciālu bīstamību varētu radīt nevis pati modificētā DNS, bet gan alerģēni un toksiski savienojumi, kuri var parādīties ĢM dzīvnieku gaļā vai pienā kā ģenētiskās modifikācijas neprognozējams blakusefekts;
- 2) kā ĢM blakusefekts varētu būt paaugstināta dzīvnieku agresivitāte, kas būtu sevišķi nevēlama, strādājot ar lieliem dzīvniekiem;
- 3) ĢM dzīvnieki varētu pastiprināti uzkrāt un pārnēsāt cilvēkam bīstamus vīrusus;
- 4) varētu notikt transgēnu noplūde dabiskajās ekosistēmās; gadījumos kur plānota tiša transgēnu nokļūšana dabiskajā vidē, kā tas ir aplūkotajā projektā par kukaiņu “populāciju aizvietošanu”, ekoloģiskās sekas būtu īpaši grūti prognozējamas.

Problēmas, kas varētu rasties transgēno zivju audzēšanā labi ilustrē iespējamo ĢM dzīvnieku ekoloģisko bīstamību: tā ir transgēnu pāriešana uz savvaļas zivīm krustošanās rezultātā, un transgēno zivju nostiprināšanās apkārtējās vides ekosistēmā, izjaucot tās dabisko līdzsvaru. Transgēnās zivis varētu nostiprināties dabiskajā populācijā, izkonkurējot savvaļas formas, jo tās ir lielākas un rijīgākas par savas sugas savvaļas īpatņiem, kā arī, atsevišķos gadījumos, iespējams vairāk piemērotas apkārtējai videi. Alternatīvs ekoloģiskais scenārijs varētu būt t. s. “Trojas zirga efekts”: izmēros lielāki ĢM tēviņi ar pazeminātu dzīvotspēju, kuriem, vadoties pēc to eksterjera, pārošanās laikā dod priekšroku mātītes, varētu dažu paaudžu laikā novest dabisko populāciju līdz izmiršanai. Viens no “transgēnu noplūdes” problēmas atrisinājumiem būtu panākt transgēno zivju neauglību, bloķējot to reproduktīvo sistēmu. Alternatīva metode sterilu lašu ieguvei ir to ikru pakļaušana karstuma vai spiediena šokam īsi pēc to apaugļošanas. No šādi apstrādātiem ikriem attīstās triploīdi īpatņi (to šūnas satur trīs hromosomu komplektus normālo divu vietā), kuru mātītes ir sterilas. Neskatoties uz potenciālo iespēju iegūt neauglīgus transgēnos īpatņus, virknē attīstīto valstu tiek rekomendēts pētījumus ar ĢM zivīm veikt tikai slēgtos ūdensbaseinos.

HYPERLINK “<http://www.liis.lv/vi/vigeninz.htm>” <http://www.liis.lv/vi/vigeninz.htm>

Ģenētiski modificēto dzīvnieku izmantošanas riska faktori

Fakts no teksta	Mans viedoklis/ attieksme

Vārds

uzvārds

klase

datums

DNS IZDALĪŠANA NO KIVI

Situācijas apraksts

Jebkura dzīva organisma šūnas satur dezoksiribonukleīnskābi – DNS. Šī viela atrodas hromosomās šūnu kodolos un glabā iedzimtības informāciju. Izdalīto DNS zinātnieki izmanto, lai izpētītu organisma gēnus, izolētu noteiktus gēnus, veiktu gēnu inženieriju un citām vajadzībām. Tāpēc ir svarīgi noskaidrot, kuri orgāni vai šūnas ir piemērotākās DNS izdalīšanai. Zinātniekiem veiksmīgi ir izdevies iegūt DNS no kivi augļiem.

Darba uzdevums

Izdali DNS no kivi augļiem un nosver to!

Darba piederumi un vielas

20 ml ekstrakcijas šķīduma, kivi augļa gabaliņi (30 g), plastmasas karotīte, trauks ar ledu, filtrpapīrs (lignīns vai kafijas filtrs), piltuve, vārglāze, 2 mēģenes (viena mēģene ar aizbāzni), mērcilindrs, piesta un piestala, 2 ml auksta 96% etanola, statīvs mēģenēm, pipete (ieteicama mikropipete 200–1000 µm), var būt aparāts mēģeņu kratīšanai – kratītājs, plastmasas irbulītis (ieteicama biocilpa), hronometrs, līmpapīrs, žāvējamais skapis, svāri (precizitāte 0,001 g).

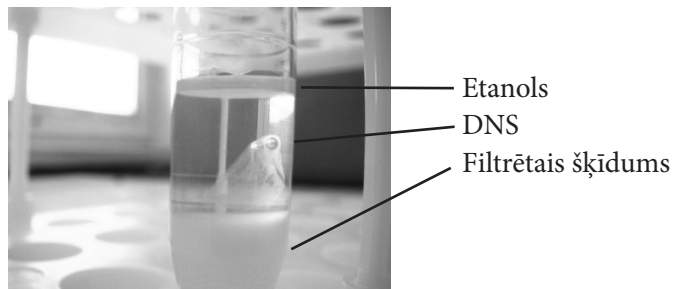
Darba gaita

1. Nosver nelielus kivi gabaliņus, lai to masa būtu 30 g!
2. Ar karotīti kivi gabaliņus ievieto piestā un ar piestalu saberz viendabīgā masā!
3. Viendabīgo masu ievieto mēģenē ar aizbāzni un mēģeni marķē ar līmpapīru!
4. Pievieno 20 ml ekstrakcijas šķīduma un aizkorķē!
5. Lai kivi masu vienmērīgi sajauktu ar ekstrakcijas šķīdumu, mēģeni lēni krati 5 minūtes! To var darīt ar roku vai kratītāju. Kratot ar roku, tas jā dara ļoti lēni, griežot mēģeni uz vienu un otru pusi (1. att).



1. attēls. Mēģenes kratīšanas posmi

6. Mēģeni ievieto traukā ar ledu un atdzesē 1 minūti!
7. Šķīduma kratīšanu un atdzesēšanu atkārto 3–4 reizes!
8. Šķīdumu filtrē (filtrēšanai pēc skolotāja norādījumiem izmanto parasto filtrpapīru, lignīnu vai kafijas filtru) un filtrātu uzkrāj vārglāzē!
9. Sausā mēģenē ielej 2 ml filtrāta! Atlikumu izlej izlietnē!
10. Ar pipeti uzmanīgi pievieno 2 ml etanola, kas izņemts no saldētavas! Slāni nedrīkst sajaukties!
11. Mēģeni ievieto statīvā un nekustini, bet novēro apmēram 15 minūtes. DNS pavedieni uzpeld virspusē un kļūst redzami (sk. 2. att.).
12. DNS savāc ar plastmasas irbulīti (biocilpu) un novieto uz filtrpapīra, kurš iepriekš ir nosvērts (3. att.).



2. attēls. DNS uzpeldēšana



3. attēls. DNS savākšana ar irbulīti

13. Filtrpapīru ar DNS ievieto žāvējamā skapī 37 °C temperatūrā, žāvē 10 minūtes!
14. Filtrpapīru vēlreiz nosver un aprēķini izdalītās DNS masu!
15. Ziņo par rezultātiem!
16. Visu grupu rezultātus ieraksti tabulā un veic aprēķinus!

iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

No kivi augļiem iegūtās DNS masa

Tabula

Grupu mēģeņu numuri	DNS parauga masa (g)	Vidējā masa (g)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Vārds

uzvārds

klase

datums

ĀBOLU ŠĶIRŅU SALĪDZINĀŠANA

Situācijas apraksts

Pasaulē ir aptuveni 10 tūkstoši ābeļu šķirņu. Izveidotajām šķirnēm āboli atšķiras ar augļu lielumu un formu, cietību, garšas īpašībām, ienākšanās laiku un citām pazīmēm. Ābolu sulas ražošanai vislabākās ir šķirnes ar lielu blīvumu un saldu garšu. Tirdzniecībai vislabākie galda āboli ir lieli, saldi un ilgi uzglabājami.

Pētāmā problēma

Hipotēze

Lielumi

Neatkarīgie lielumi

Atkarīgie lielumi un pazīmes

Fiksētie lielumi un pazīmes

Darba piederumi, vielas

Ābeļu šķirne:

- 1.
- 2.
- 3.

Darba gaita

Katra grupas dalībnieka veicamie pienākumi.

legūto datu registrēšana

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

Vārds

uzvārds

klase

datums

MIKROORGANISMU DAUDZVEIDĪBAS NOVĒRTĒŠANA

Pētāmā problēma

Kāda ir mikroorganismu daudzveidība uz monētām?

Darba piederumi, vielas

Sterili marles vai vates tamponi, mēģene ar 10 ml novārīta un atdzesēta krāna ūdens, stikla pipetes (1 ml), Petri plates ar GPA barotni, špatelis (Drigaļska adata), gāzes vai spirta lampiņa, mērglāze (50 ml) ar spirtu (20 – 25 ml), termostats vai žāvējamois skapis (37 °C), līmpapīrs (vai cits iezīmēšanai piemērots materiāls), monētas, cirkulis, lineāls.

Darba gaita

Visā darba gaitā ievēro sterilitāti! Strādājot pie liesmas, ievēro darba drošības noteikumus:

- netuvināt liesmai viegli uzliesmojošos priekšmetus;
- sargāt no liesmas apģērbu, ādu un matus!

1. Mēģenē ar 10 ml novārīta un atdzesēta krāna ūdeni samitrini sterilu marles vai vates tamponu un ar to labi nomazgā monētas virsmu!
2. Pēc tam tamponu iemet tajā pašā mēģenē. Labi sajauc, mēģeni rotējot starp plaukstām un ar sterilu pipeti pūšot cauri gaisu (burbuļojot ūdeni)! Tādējādi ir iegūts pētāmais paraugs!
3. Ar šo pašu pipeti paņem 0,2 ml paraugu no mēģenes un uzpilini uz Petri plates ar sterilu GPA barotni! Petri plates vāku pacel nedaudz ieslīpi, lai nepieļautu mikroorganismu iekļūšanu no gaisa!
4. Špateli sterilizē, iemērcot spirtā un apdedzinot liesmā! Pēc tam špateli atdzesē pie Petri plates vāka iekšpusē. Uzpilināto paraugu ar sterilu špateli vienmērīgi izklidē pa agarizētās barotnes virsmu!
5. Uz plates vāka ārpusē uzlīmē līmpapīru un atzīmē uzvārdu un datumu!
Petri plates iezīmēšanai līmpapīra vietā var izmantot arī līmlentes gabaliņus u. c.
6. Darbības beigās traukus apgriez ar vākiem uz leju un ievieto žāvējamā skapī 37 °C temperatūrā vismaz uz 48 stundām. Pēc tam tos izņem un novieto vēsā vietā!
7. Nosaki koloniju krāsu un skaitu Petri platē, neatverot Petri plates. Datus reģistrē tabulā!
8. Nosaki katra veida kolonijas vidējo lielumu, ar cirkuli un lineālu nomērot vismaz 3 kolonijas. Kolonijas lielums raksturo augšanas ātrumu. Datus reģistrē tabulā!
9. Petri plates saturu (agars un izaudzētā kolonija) savāc plastmasas maisiņā!

legūto datu reģistrēšana

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

- Analīzē mikroorganismu daudzveidību uz monētas pēc koloniju krāsas un augšanas ātruma!

- Uzraksti ieteikumus turpmākajiem pētījumiem!