

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

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

BIOTEHNOLOĢIJAS

TEMATA APRAKSTS

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.

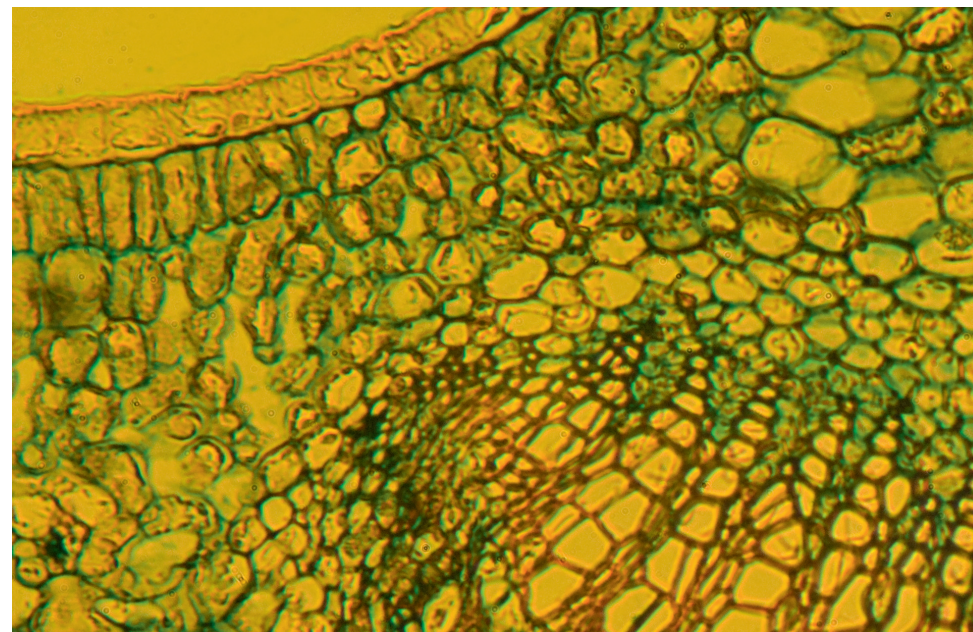
Iepazīstot galveno tehnoloģiju veidus bioloģijā, skolēni lieto jēdzienus: *biotehnoloģija, selekcija, heteroze, F₁ hibrīdu paaudze, klonēšana, transplantācija, gēnu inženierija, ģenētiskā modifikācija, transgēns organisms, vektors, rekombinanta DNS*.

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 ieguvī.

Mācoties izprast dzīvības procesu izmantošanas iespējas tehnoloģijās, skolēni ir iepazinuši 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 selekcioņu 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	- 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.	- 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>	- 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.	Diskutē par ģenētiski modificētu organismu izmantošanas priekšrocībām un trūkumiem, izmantojot informāciju, kas iegūta no dažādiem avotiem.	Novērtē gēnu terapijas un DNS "pirkstu nospiedumu" izmantošanas priekšrocības un ētiskos aspektus.	- Novērtē mikroorganismu izmantošanu maizes, siera, kefīra, alus un vīna ražošanā. - Izprot iedzimto slimību diagnosticēšanas un gēnu terapijas izmantošanas veidus/ iespējas iedzimto slimību ārstēšanā.
STUNDĀ	Darbs ar tekstu. <i>SP. Klonēšana.</i> <i>VM. Transgēno augu iegūšana. Insulīna ražošana, izmantojot gēnu inženierijas metodi.</i> <i>KD. Gēnu inženierija.</i> <i>KD. Augu mikropavairošana.</i>	Demonstrēšana. <i>VM. Klonēšana.</i> <i>VM. Rododendru šķirnes.</i> <i>VM. Sīpolpuķu selekcija.</i>	Laboratorijas darbs. <i>LD. DNS izdalīšana no kivi.</i> <i>LD. Mikroorganismu daudzveidības novērtēšana.</i> <i>LD. Ābolu šķirņu salīdzināšana.</i>	Eseja. <i>Klonēšana – ieguvums vai posts?</i> Diskusija. <i>UP. Ģenētiski modificēto dzīvnieku izmantošanas riska faktori.</i>	Situāciju izspēle. <i>SP. DNS "pirkstu nospiedumi".</i> Diskusija. <i>UP. Vai ir nepieciešama un pieļaujama gēnu dopinga lietošana profesionālajā sportā?</i> <i>VM. Gēnu terapijas metodes.</i> <i>DNS „pirkstu nospiedumi”.</i>	Vizualizēšana. <i>UP. Siera ražošana.</i> <i>VM. Siera ražošana Latvijā. Jogurta ražošana Latvijā.</i>

UZDEVUMU PIEMĒRI

18

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																
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>	1. Norādi, kādi sasniegumi gūti nosauktajās Latvijas selekcijas stacijās un citās pētniecības iestādēs! <table><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>Komercaudzēšanai 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>Rhododendru šķirņu selekcija.</td></tr><tr><td>Mežzinātnes institūts “Silava”</td><td>Etanolproducējošo baktēriju pētījumi.</td></tr></table> 2. Kas ir heteroze? a) Homozigotu īpatņu krustošana, iegūstot heterozigotus īpatņus. b) Palielināta F₁ produktivitāte, salīdzinot ar vecāku formām. c) Heterozigotu īpatņu krustošana, iegūstot homozigotus īpatņus. d) Recesīvo pazīmju izpausme F₁ paaudzē. 3. Nosauc divas heterozo F₁ hibrīdu priekšrocības un divus trūkumus!	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	Komercaudzēšanai atbilstošu augļu koku šķirņu selekcija.	LU Botāniskais dārzs	Apšu selekcija.	LU Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūts	Rhododendru šķirņu selekcija.	Mežzinātnes institūts “Silava”	Etanolproducējošo baktēriju pētījumi.	1. Latvijas izgudrotāju skaitā ir vairāki slaveni selekcionāri. Izmantojot informācijas avotus, noskaidro piecus 20. gs. otrās puses Latvijas kultūraugu selekcionārus un viņu izveidotās šķirnes! 2. Vecmāmiņa neziņā pēta sēklu veikalā ieteiktās gurķu sēklas sēšanai piemājas dārziņā. Izskaidro viņai uz paciņas rakstīto! CARINE F₁. <i>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> <table><tr><td>Šķirne vai hibrīds</td><td>CARINE F₁</td></tr><tr><td>Izcelsme</td><td>Seminis</td></tr></table> Kādas priekšrocības ir šīs gurķu šķirnes audzēšanai?	Šķirne vai hibrīds	CARINE F ₁	Izcelsme	Seminis	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! 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! 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!
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	Komercaudzēšanai atbilstošu augļu koku šķirņu selekcija.																		
LU Botāniskais dārzs	Apšu selekcija.																		
LU Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūts	Rhododendru šķirņu selekcija.																		
Mežzinātnes institūts “Silava”	Etanolproducējošo baktēriju pētījumi.																		
Šķirne vai hibrīds	CARINE F ₁																		
Izcelsme	Seminis																		

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Analizē un salīdzina augu un dzīvnieku selekcijas metodes, un to nozīmi jaunu šķirņu veidošanā.	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! a) Tuvu radniecīgu īpatņu krustošana – ... b) Attāli radniecīgu īpatņu krustošana – ... c) Dažādu sugu vai dažādu vienas sugas pasugu krustošana – ... d) Krustošanas rezultātā samazinās ģenētiskā daudzveidība – ... e) Palielinās organismu dzīvotspēja un produktivitāte – ...	Izlasi teksta fragmentus! Salīdzini fragmentos aprakstītās selekcijas metodes! 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 vēlamās rezultātus, tāpēc Austrālijas zinātnieki izmanto DNS testus, lai radītu bezragainu ganāmpulku. Kāpēc krustošana nedod vēlamās rezultātus? 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 spermu”, var ievērojami palielināt attiecīgās produkcijas ražošanas intensitāti?	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!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izprot augu mikropavairošanas galvenos posmus, tās priekšrocības jaunu šķirņu izveidošanā un cilvēces nodrošināšanā ar pārtikas produktiem.	Atzīmē ar „+”, kuri apgalvojumi ir patiesi!	Aplūko attēlu, kurā parādīta transgēno augu iegūšana (B_12_UP_02_VM2)! Nosaki, kuri numuri norāda atbilstošos modificēšanas posmus!	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, zīlenes, dzērvenes, avenes, kazenes un citus saimnieciski nozīmīgus augus. Izspried, kādu vēl augu pavairošanai Latvijas apstākļos, tavuprāt, būtu ieteicams izmantot audu kultūru metodes! Pamato savu viedokli!
	a) Audu kultūrā pavairotie augi ir ģenētiski daudzveidīgi.	a) No audu kultūras šūnām izaudzē augu, kura šūnas satur vēlamo pazīmi nosakošu gēnu ...	2. Izlasi tekstu par augu ģenētiskās modificēšanas galvenajiem virzieniem (B_12_UP_02_P1)! Izspried, kādi ir varbūtējie nosaukto ģenētiskās modificēšanas virzienu trūkumi! Izvērtē tekstā aprakstītos augu ģenētiskās modificēšanas virzienus, izmantojot T – tabulas pierakstu!
	b) Pavairošanai var izmantot jebkuru auga šūnu.	b) Vēlamo pazīmi nesošais DNS fragments, kas sagriezts ar enzīmu – restriktāzi ...	
	c) Ar audu kultūru palīdzību iegūst lielu skaitu pēcnācēju.	c) No baktērijas šūnas izdala plazmīdu un sagriež ar enzīmu – restriktāzi ...	
	d) Audu kultūrā pavairotie augi neslimo ar vīrusu ierosinātām slimībām.	d) Auga šūnas “inficē” ar baktēriju, kura nes nepieciešamos gēnus ...	
e) Audu kultūrās var pavairot augus, kuri neveido sēklas.	e) Baktērijas plazmīdā ievieto nepieciešamo DNS fragmentu ...		
f) Ar šīs metodes palīdzību var veidot jaunas šķirnes.	f) Rekombinēto plazmīdu ievieto baktērijas šūnā ...		
	g) Modificētās auga šūnas audzē audu kultūrā ...		
Izprot dzīvnieku pavairošanas tehnoloģijas (mākslīgā apaugļošana, klonēšana, embriju transplantācija), to izmantošanas ekonomiskos un ētiskos aspektus.	Ar numuriem norādi dzīvnieku klonēšanas posmu secību! Dīgļa attīstība audu kultūrā Klonējamās šūnas kodola ievadīšana olšūnā Somatisko šūnu iegūšana no klonējamā dzīvnieka organisma Dīgļa implantācija aizvietotāj-mātē Klonētā dzīvnieka piedzimšana Olšūnas kodola izņemšana	Veic peles klonēšanas datorsimulāciju (B_12_UP_02_VM5)! Pa soliem uzraksti galvenos klonēšanas posmus!	1. Analizē tekstu par dzīvnieku klonēšanu (B_12_UP_02_P2) un veido dubulto pierakstu tabulā!
			2. Novērtē bioloģiskos, ekonomiskos un ētiskos aspektus mājputnu pavairošanā inkubatorā!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Zina gēnu inženierijas posmus ģenētiski modificētu organismu iegūšanai.	Sakārto pareizā secībā gēnu inženierijas posmus, norādot katram kārtas numuru! Iegūst organismu ar jaunām īpašībām ... Ievieto pārņemšanai paredzēto gēnu vektorā ... Izolē vektoru (baktērijas plazmīdu vai vīrusu), kurš tiks izmantots gēna ieviešanai citā organismā ... Izolē pārņemšanai (modificēšanai) paredzēto gēnu Ievieto vektoru ar tajā iekombinēto gēnu citā organismā ...	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! a) Baktērija ... b) Cilvēka šūna ... c) Gēns, kurš cilvēkiem nosaka insulīna sintēzi ... d) Baktērijas šūnas plazmīda ... e) No baktērijas šūnas izolēta plazmīda ... f) No cilvēka šūnas izolēta hromosoma ... g) Ar enzīmu restriktāzi pārgriezta plazmīda ... h) Ar enzīmu restriktāzi pārgriezta cilvēka hromosoma ... i) Rekombinētas plazmīdas iegūšana, ievietojot tajā insulīna gēnu ... j) Rekombinētās plazmīdas ievietošana baktērijā ... k) Ģenētiski modificētas baktērijas iegūšana ... l) Ģenētiski modificēto baktēriju dalīšanās – klona veidošanās ... m) Insulīna producēšana ...	

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III				
Novērtē mikroorganismu izmantošanu maizes, siera, kefīra, alus un vīna ražošanā.	Norādi, kādi mikroorganismi tiek izmantoti doto produktu ražošanā! Atsevišķu produktu ražošanā tiek izmantoti vairāki organismi. Mikroorganismi: pienskābās rūgšanas baktērijas, etiķskābās rūgšanas baktērijas, spirta rūgšanas baktērijas, rauga sēnes, pelējuma sēnes. Produkti: Maize ... Skābi gurķi, kāposti ... Kefīrs ... Jogurts ... Alus ... Vīns ... Siers (saldā piena tehnoloģijā) ... Etiķis ... Spirts ...	Izlasi teksta fragmentu par siera ražošanu (B_12_UP_02_P3)! Pēc dotā parauga izveido shēmu, kas attēlo siera ražošanas secīgos posmus! Norādi, kuros posmos izmanto mikroorganismus, un izvērtē, kā siera ražošanu ietekmētu mikroorganismu trūkums! Pirmais process/ darbība → Otrais process/ darbība → ...	Senāk laukos rupjmaizes cepšanai paredzēto mīklu gatavoja abrās. Pēc maizes cepšanas abras nemazgāja un saglabāja neizceptu nelielu mīklas gabalu. Izskaidro šīs rīcības motīvus!				
Diskutē par ģenētiski modificētu organismu izmantošanas priekšrocībām un trūkumiem.	Nosauc piemērus ģenētiski modificētu organismu izmantošanai: a) medicīnisko preparātu ražošanā; b) iedzimto slimību ārstēšanā; c) lauksaimniecībā; d) rūpniecībā; e) dabas aizsardzībā!	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!	1. Izlasi tekstu (B_12_UP_02_P5) un izveido domu karti „Ģenētiski modificēto dzīvnieku potenciālā izmantošana”! 2. Analizē tekstu (B_12_UP_02_P8), veido dubulto pierakstu tabulā „Ģenētiski modificēto dzīvnieku izmantošanas riska faktori” un piedalies diskusijā par to! <table><tr><td>Fakts no teksta</td><td>Mans viedoklis/ attieksme</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> 3. Formulē un argumentē savu viedokli par dzīvnieku ģenētiskās modificēšanas nepieciešamību!	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.	Norādi, kuri no dotajiem apgalvojumiem ir patiesi! P – paties; A – aplams. a) Gēnu terapiju izmanto atsevišķu iedzimto slimību ārstēšanā – ... b) Gēnu terapijā kā vektori (gēnu nesēji) tiek izmantoti vīrusi – ... c) Gēnu terapiju izmanto <i>HIV</i> ārstēšanā – ... d) Šobrīd pasaulē vēl nav veiksmīgu gēnu terapijas gadījumu – ... e) Gēnu terapijā ģenētiski modificē pacienta šūnas – ...	Aplūko attēlu (B_12_UP_02_VM4) un izskaidro atšķirības gēnu terapijas <i>ex vivo</i> un <i>in vivo</i> metodēs!	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!
Novērtē gēnu terapijas un DNS „pirkstu nospiedumu” metodes izmantošanas priekšrocības un ētiskos aspektus.	Norādi, kuri no dotajiem apgalvojumiem ir patiesi! P – patiesi; A – aplami. a) DNS „pirkstu nospiedumu” metodi izmanto iedzimto slimību ārstēšanā – ... b) DNS „pirkstu nospiedumu” metodi izmanto tikai kriminālistikā – ... c) DNS analīzēm der tikai asiņu paraugi – ... d) DNS „pirkstu nospiedumu” metodi Latvijā vēl neizmanto – ... e) Vienam cilvēkam DNS „pirkstu nospiedumi” ir nemainīgi – ...	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! a) Vai Aivars ir abu bērnu bioloģiskais tēvs? Pamato savu atbildi! b) Kāda radniecība ar šo ģimeni var būt parauga X ģimenei? Pamato savu atbildi!	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!

STUNDAS PIEMĒRS

DNS "PIRKSTU NOSPIEDUMI"

Mērķis

Radīt izpratni par DNS "pirkstu nospiedumu" metodes pamatprincipiem un izmantošanas iespējām, veicot tās modelēšanu.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Izprot DNS "pirkstu nospiedumu" metodes pamatprincipus.
- Novērtē DNS "pirkstu nospiedumu" izmantošanas iespējas.

Nepieciešamie resursi

- Vizuālais materiāls DNS "pirkstu nospiedumi" (B_12_SP_02_VM2, VM3).
- Izdales materiāli: DNS "pirkstu nospiedumi" (B_12_SP_02_P3), "DNS analīzes modelēšana" (B_12_SP_02_P4), "DNS pavedieni" (B_12_SP_02_P5).
- Dators, projektor, šķēres, līme.

Mācību metodes

Demonstrēšana, situāciju izspēle, situācijas analīze.

Mācību organizācijas formas

Frontāls darbs, individuāls darbs, grupu darbs.

Vērtēšana

Skolēni veic pašnovērtēšanu, kā izpratuši DNS "pirkstu nospiedumu" metodes pamatprincipus, izpildot darba lapu; skolotājs novēro skolēnu darbu spēles laikā un frontāli novērtē spēlē iegūtos rezultātus.

Skolotāja pašnovērtējums

Analizējot stundu, skolotājs izvērtē, vai stundas mērķis ir sasniegts, vai stundā izmantotā DNS analīzes modelēšana bija optimālā metode stundas mērķa sasniegšanai un klases īpatnībām, kas izdevās un kam turpmāk būtu jāpievērš uzmanība, plānojot mācību procesu.

Stundas gaita

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Demonstrēšana (15 minūtes)	
Rosina skolēnus darbam, izstāstot kādu saistošu piemēru, kas raksturo nepieciešamību veikt DNS analīzes (1. komentārs). Jautā, kādās situācijās vēl var būt nepieciešams veikt DNS analīzes. Apkopo, ka DNS analīzēm ir plašas izmantošanas iespējas. Paskaidro, ka stundā tiks apgūti DNS "pirkstu nospiedumu" metodes galvenie principi. <i>Pagaidām neskaidro, kāpēc metodei šāds nosaukums, lai saglabātu intrigu līdz stundas beigām, kad tiks analizēti rezultāti.</i>	Klausās stāstījumu. Atbild, nosaucot situācijas. <i>Piemēram: paternitātes noteikšana; nozieguma izmeklēšana; sugu radniecības pakāpes noteikšana.</i>
Demonstrē animāciju "DNS pirkstu nospiedumi" (B_12_SP_02_VM2), stāstot par metodes galvenajiem posmiem: 1. DNS "sagriešana", iedarbojoties uz to ar īpašiem enzīmiem (restriktāzēm). <i>Ieteicams atsaukt atmiņā gēnu inženierijas metodes, kurās šie enzīmi tika jau pieminēti, un atgādināt, ka angļu valodā vārds "restrict" nozīmē norobežot.</i> (2. komentārs). 2. DNS paraugu uzpilināšana uz gēla plates. 3. DNS fragmentu pārvietošanās elektriskajā laukā pozitīvā pola virzienā (DNS fragmenti ir lādēti negatīvi). <i>Pievērš skolēnu uzmanību DNS molekulu lielumam.</i> 4. Gēla plates nofotografēšana un analīze.	Skatās animāciju.

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Izdala skolēniem darba lapu (B_12_SP_02_P3). Aicina izlasīt uzdevumu, kurā jāpabeidz teikumi par galvenajiem DNS “pirkstu nospiedumu” metodes principiem un posmiem. Aicina skolēnus izlasīt teikumus, bet vēl nepildīt uzdevumu. Paskaidro, ka vēlreiz parādīs animāciju un komentēs to, bet pēc tam skolēni varēs aizpildīt darba lapu.	Izlasa teikumus.
Vēlreiz demonstrē animāciju un komentē to. Pēc animācijas demonstrēšanas aicina aizpildīt darba lapu. Aicina kopīgi pārrunāt, kā vajadzēja pabeigt teikumus darba lapā. Vienlaikus demonstrē prezentācijas (B_12_SP_02_VM3) 1. un 2. slīdu, kuros redzamas pareizās atbildes. Aicina tās salīdzināt ar pierakstiem savā darba lapā un, ja nepieciešams, veikt labojumus. Demonstrē prezentācijas 3. slīdu, kurā redzami DNS elektroforēzes rezultāti, un uzdod uzdevumu – noteikt, kurš ir vidējā parauga (B) īpašnieka radinieks. Aicina sniegt atbildi par iespējamo radniecību pēc DNS elektroforēzes rezultātiem, atbildi pamatojot.	Noskatās animāciju. Pilda uzdevumu darba lapā. Salīdzina atbildes ar savām uzrakstītajām atbildēm. Nosaka pēc DNS elektroforēzes rezultātiem, kurš ir B radinieks. Atbild, ka parauga B radinieks ir C, jo viņiem ir vienāda garuma DNS fragments. <i>Radinieki attiecīgi ir arī A un C.</i> Salīdzina sava darba rezultātus, izdiskutē atšķirības.
Situāciju izspēle (15 minūtes)	
Aicina skolēnus brīvi sagrupēties grupās pa 4 vai 5. Izdala katrai grupai lapu ar situācijas aprakstu un instrukciju (B_12_SP_02_P4). Aicina izlasīt to. <i>Lai skolēniem būtu interesantāk, ir 2 darba varianti. Atkarībā no skolēnu skaita klasē vienādi varianti ir vairākām grupām.</i> Izdala katrai grupai darbam nepieciešamos materiālus: DNS “pavedienu*” (B_12_SP_02_P5), šķēres, līmi. Uzdod jautājumu, vai skolēniem ir saprotama darba gaita. Aicina veikt DNS “pirkstu nospiedumu” metodes modelēšanu.	Sadalās grupās pa 4 vai 5, iepazīstas ar situācijas aprakstu, piedāvāto hipotēzi un instrukciju. Uzdod jautājumus par neskaidrībām darba gaitā. Veic DNS “pirkstu nospiedumu” metodes modelēšanu atbilstoši darba gaitā aprakstītajiem soļiem: 1. Sagriež noteiktās vietās DNS “pavedienus”. 2. Iezīmē katra parauga vietu uz „parauga iepilināšanas vietas”. 3. Sakārto paraugus atbilstoši to garuma. 4. Salīdzina paraugus un formulē secinājumus.
Situāciju izspēle (10 minūtes)	
Aicina skolēnus vēlreiz izanalizēt darba lapā aprakstīto situāciju un izteikt savus secinājumus. <i>Tā kā ir divi darba varianti, skolotājs izvēlas vienu grupu no katra variantā, kura analizē rezultātus. Pārējās grupas salīdzina un papildina savas atbildes.</i>	Analizē situāciju un izdara secinājumus: 1. <i>variantā apstiprinās hipotēze, ka noziegumu izdarījis pilsonis A, jo viņa asiņu DNS “pirkstu nospiedums” ir vienāds ar to, kas tika atrasts uz palaga. Tas nozīmē, ka šie asiņu traipi radušies, upurim pretojoties.</i> 2. <i>variantā apstiprinās hipotēze, ka nīlzirgi ir tuvāk radniecīgi vaļiem nekā pārnadžiem, jo viņu DNS “pirkstu nospiedums” ir līdzīgāks vaļiem, bet mazāk līdzīgs govīm DNS “pirkstu nospiedumam”.</i> Citas grupas papildina secinājumus un veic nepieciešamās korekcijas.
Uzdod jautājumu, kāpēc metodei ir šāds nosaukums – “pirkstu nospiedumi”? Paskaidro, ka nereti šo metodi sauc arī angliskotajā nosaukumā– DNS fingerprintings.	Atbild, ka DNS fragmenti, uz gēla plātes pārvietojoties elektriskajā laukā, veido noteiktu zīmējumu. Šis zīmējums katram organismam ir unikāls tāpat kā pirkstu nospiedumi.
Aicina mājās veikt uzdevumus par DNS “pirkstu nospiedumu” metodes izmantošanu. <i>Ieteicams izvēlēties uzdevumus no skolēnu interaktīvā diska: 1. un 2. uzdevumu no uzdevumu risināšanas piemēriem.</i>	Mājās pilda norādītos uzdevumus.

STĀSTĪJUMS STUNDAS IEVADAM

Skolotājs pēc saviem ieskatiem var izvēlēties vienu vai otru stāstu.

1. variants. Jadvigai ir 25 gadi. Viņas dzīve ir bijusi diezgan vētrains – izklaide klubos, patīkami vakari un nakts kopā ar dažādiem jaunekļiem. Pēdējā laikā gan viņa ir nedaudz pierimusi un satiekas tikai ar diviem puisiem – Osvaidu un Romualdu. Abi puisi vēlas viņu precēt, bet viņa nekādi nevar izšķirties, kuram no viņiem dot piekrišanu. Taču pēkšņi ir noticis negaidīts pavērsiens – Jadviga gaida mazuli. Šis fakts viņu patiesībā iepriecina, tomēr ir viens “bet” Topošā māmiņa nezina, kurš no jaunajiem vīriešiem ir bērna tēvs, jo intīmas attiecības bijušas ar abiem. Ko nu darīt?
2. variants. Kristaps Kārkliņš bija vienkāršs lauku zēns, bet gana uzcītīgs un uzņēmīgs. Pabeidzis vidusskolu, viņš sāka studēt uzņēmējdarbību. Pēc augstskolas beigšanas uzsāka savu biznesu, apprecējās. Pēc kāda laika piedzima dēls Jānis. Nu jau ir pagājuši 10 gadi kopš augstskolas beigšanas. Arvien biežāk Kristapa vārds izskan dažādos masu medijos, pieminot viņu kā veiksmīgu un finansiāli labi nodrošinātu uzņēmēju. Kādu dienu pie Kristapa ierodas viņa bijusī studiju biedrene un apgalvo, ka viņiem ir kopīgs 12 gadus vecs dēls, kurš radīts jaunības skurbumā. Viņa vēlas, lai Kristaps maksā dēlam uzturlīdzekļus. Ko darīt?

2. komentārs

KOMENTĀRI ANIMĀCIJĀM

1. DNS restrikcija (*DNA Restriction*) DNS analīžu sākuma posmā tiek veiktas gēnu inženierijas metodei līdzīgas manipulācijas. Gēnu inženierija kļuva iespējama, kad tika atklāti īpaši enzīmi – restriktāzes, kuriem piemīt spēja pazīt noteiktu DNS nukleotīdu secību – restrikcijas vietu – un “pārgriezt” šajā vietā DNS molekulu. Dabā šādi enzīmi atrodami atsevišķu baktēriju šūnās, tomēr šiem enzīmiem piemīt spēja pārgriezt arī cilvēka DNS, jo ģenētiskais kods dabā ir universāls. Apstrādājot ar restriktāzi DNS paraugu, izveidojas dažāda garuma DNS fragmenti, jo restrikcijas (griešanas) vietas atrodas vairākās DNS molekulas vietās.

2. Elektroforēze gēlā (*Gel Electrophoresis*)

Zinātnieki ir izstrādājuši metodi, ar kuras palīdzību var sadalīt DNS fragmentus pa frakcijām pēc to garuma, kas sastāv no dažiem simtiem līdz vairākiem tūkstošiem nukleotīdu. Sadalīšanu veic uz agarozes gēla plates. Gēla plate ir veidota no organisko vielu pavedieniem un atgādina sūkli.

Agarozes gēla plati ievieto sāls šķīdumā, kuram pieslēgta elektriskā strāva (sāls šķīdums vada elektrību).

DNS paraugus, kas ņemti no dažādiem cilvēkiem (vai citiem organismiem), ar pipeti ievada katru savā gēla plates iedobē. Šajā gadījumā gēla plates iedobēs tika ieklāti 4 paraugi. DNS fragmenti ir bezkrāsaini, bet tiem ir pievienota zila krāsviela, kas tos padara saskatāmus. DNS fragmentu gali ir negatīvi lādēti, tāpēc pēc elektriskās strāvas pieslēgšanas DNS fragmenti pārvietojas pozitīvā pola virzienā.

Agarozes gēla platei ir poraina struktūra. DNS fragmenti pārvietojas caur porām, čūskveidā izlokoties. Īsākie fragmenti noteiktā laika sprīdī pārvietojas tālāk nekā garākie.

Apstrādājot gēla plati ar fluorescentu krāsvielu, ultravioletajā gaismā var redzēt, cik tālu pārvietojušies DNS fragmenti katrā no paraugiem. Katra vertikālā sleja atbilst vienam paraugam. Malējā labā sleja, kurā fragmentu skaits ir vislielākais, ir prove, ar kuru tiek salīdzināti pārējie paraugi. Tā ir kā sava veida “lineāls”, pēc kura var noteikt dažādās joslās izvietoto fragmentu garumu.

Gēla plati var nofotografēt, lai varētu veikt salīdzināšanu, ja nepieciešams.

Parasti DNS analizēm netiek ņemts viss cilvēka (vai cita organisma) DNS, bet tikai nelieli DNS fragmenti. Katram cilvēkam šo DNS fragmentu attēls uz gēla plates ir unikāls. Šajā gadījumā uz gēla plates redzami 3 atšķirīgi DNS “attēli”.

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 vārdes.

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

1987. g. – Dž. Vašingtona universitātes speciālisti sadala cilvēka iedīgi 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 radišanu. 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 radišanu 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 sekas 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 četrcāļainais 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 „aizvietotājmātē” – zeltaino retrīveru šķirnes pārstāvē. 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 radišanu 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 – tāpat neizmantojamas, turklāt viņš paša vadītās laboratorijas darbinieces esot piespiedis nodot pētījumiem olšūnas.

1999. gadā Vūsuks paziņoja par govju klonēšanu, 2002. gadā – par klonētu cūku, bet 2004. gadā kļuva pasaulslavens, 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 piešķir 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 galvgalī.”

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 iztīrījums

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.

Iztīrījums (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 palagiem. 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 šķēļ 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.	Sameklē un iezīmē norādīto nukleotīdu secību.
3.	Uzpilina katra parauga DNS gēla plates galā, kurš tiks pieslēgts negatīvajam polam.	Uzraksta uz A4 lapas norādes: upura asinis, uz palaga atrastās asinis, pilsoņa A asinis.
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.	Noliek kaudzīti ar katra DNS fragmentiem iepriekš atzīmētajos laukumos (ļoti svarīgi tos nesajaukt). 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 piešķirti 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 šķēļ 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 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 viena vai vairākas joslas sakrīt, tas liecina par paraugu īpašnieku radniecību. Jo vairāk joslu sakrīt, jo radniecība tuvāka.

Secinājumi:

DNS PAVEDIENI

2. variantam

Skototājš katrai grupai sagatavo 3 DNS paraugus: gogs, vaļa un nīlzirga DNS. Ieteicams katram paraugam atstāt klāt norādes par to īpašnieku.

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

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

Gogs 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	A	C	A	C	G	A	A	C	T	C	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	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	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 auglī uzkrātie polisaharīdi netiktu sašķelti cukuros un tomāts nekļūtu mīksts. 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 auga 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

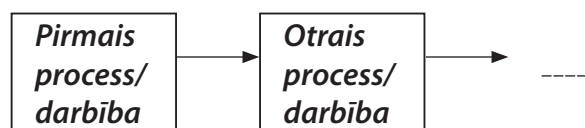
Izlasi teksta fragmentu par siera ražošanu!

Piena sastāvā ir aptuveni 4% tauku, 3% olbaltumvielu (pārsvarā 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.	
Vakcinēšana reizēm izraisa pacienta saslimšanu.	

Vārds

uzvārds

klase

datums

ĢM DZĪVNIEKU 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 pārnēst attiecīgos slimību ierosinātājus. Šo kukaiņu dabiskās slimību izplatošās populācijas aizvieto ar ĢM populācijām, atlaižot vidē milzīgu daudzumu modificēto slimību pārnēst 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
[Bar]				[Bar]
	[Bar]		[Bar]	
[Bar]			[Bar]	[Bar]
	[Bar]	[Bar]	[Bar]	
	[Bar]			[Bar]
[Bar]		[Bar]		
	[Bar]	[Bar]	[Bar] [Bar]	[Bar] [Bar]
[Bar]		[Bar]		[Bar]
[Bar]				
	[Bar] [Bar]	[Bar]	[Bar] [Bar]	[Bar] [Bar]

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 pārvērtis 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 DŽĪVNIEMIEM 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).

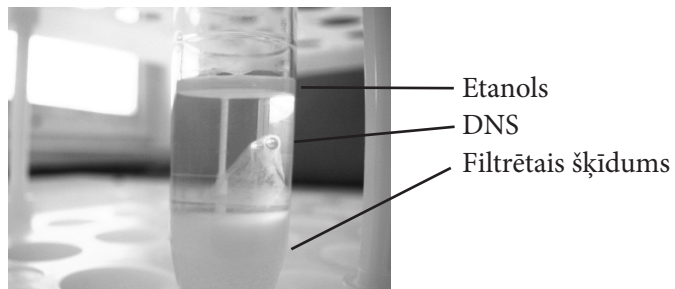
Darba gaita

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 jādara 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.

Iegūto datu reģistrēšana

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 žāvējamais 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 apgērbu, 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 iekšpusēs. 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!

Iegūto datu reģistrēšana

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

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

- Uzraksti ieteikumus turpmākajiem pētījumiem!

DNS IZDALĪŠANA NO KIVI

Darba izpildes laiks 80 minūtes. Skolēni darbu veic pāros

B_12_LD_02_01

Mērķis

Apgūt eksperimentālās prasmes DNS izdalīšanā no kivi augļiem.

Sasniedzamais rezultāts

Praktiski iegūst un nosver DNS, izdalot to no kivi augļiem.

Saskata un formulē pētāmo problēmu	–
Formulē hipotēzi	–
Saskata (izvēlas) un sagrupē lielumus, pazīmes	Dots
Izvēlas atbilstošus darba piederumus un vielas	Dots
Plāno darba gaitu, izvēlas drošas, videi nekaitīgas darba metodes	Dots
Novēro, mēra un reģistrē datus	Patstāvīgi
Lieto darba piederumus un vielas	Patstāvīgi
Apstrādā datus	Patstāvīgi
Analizē, izvērtē eksperimenta rezultātus, izdara secinājumus	Patstāvīgi
Prezentē darba rezultātus	–
Veic darbu, strādājot pāri vai grupā	–

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 (lai pagatavotu 1000 ml, sajauc 100 ml trauku mazgājamā līdzekļa „Zilgme”, 15 g NaCl un līdz 1 l atzīmei pielej mērcilindrā destilētu ūdeni), kivi augļa gabaliņi (30 g), plastmasas karotīte, trauks ar ledu, filtrpapīrs (lignīns vai kafijas filtrs), piltuve, vārglāze, 2 mēģenes (1 mēģene ar aizbāzni), mērcilindrs, piesta un piestala, 2 ml auksta 96% etanola, statīvs mēģenēm, pipete (ieteicama mikropipete 200–1000 µm), vēlams aparāts mēģeņu kratīšanai – kratītājs, plastmasas irbulītis (ieteicama biocilpa), hronometrs, līmpapīrs, žāvējamais skapis, svāri (precizitāte 0,001g).

Darba gaita

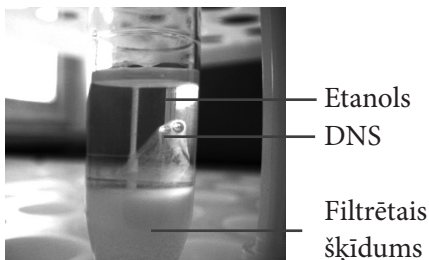
1. Nosver kivi gabaliņus, lai to masa būtu 30 g.
2. Ar karotīti kivi gabaliņus ievieto piestā un ar piestalu saberž viendabīgā masā.
3. Viendabīgo masu ievieto mēģenē ar aizbāzni un mēģeni marķē ar līmpapīru.
4. Pievieno 20 ml ekstrakcijas šķīduma un aizkorķē.
5. Lai kivi masu vienmērīgi sajauktu ar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



1. attēls. Mēģenes kratīšanas posmi.

10. Ar pipeti uzmanīgi pievieno 2 ml etanola, kas izņemts no saldētavas. Slāņi nedrīkst sajaukties!
11. Mēģeni ievieto statīvā un nekustina, bet novēro apmēram – 15 minūtes DNS pavedieni uzpeld virspusē un kļūst redzami (2. att.).
12. DNS savāc ar plastmasas irbulīti (biocilpu) un novieto uz filtrpapīra, kurš iepriekš 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 aprēķina izdalītās DNS masu.
15. Ziņo par rezultātiem.
16. Visu grupu rezultātus ieraksta tabulā un veic aprēķinus.

Līdzīgu DNS iegūšanas metodi izmanto, ja vēlas iegūt DNS no sīpoliem vai citiem piemērotiem augu valsts materiāliem. Tomēr izmantojamo vielu daudzums un darba gaitas soļu ilgums var nedaudz atšķirties. Bioloģijas profilkursa gadījumā varētu salīdzināt DNS daudzumu gatavos un negatavos kivi augļos vai pat starp dažādu augu sugām.

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

No kivi augļiem iegūtās DNS masa

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

ĀBOLU ŠĶIRŅU SALĪDZINĀŠANA

Darba izpildes laiks 40 minūtes

B_12_LD_02_02

Mērķis

Patstāvīgi plāno darba gaitu un eksperimentāli pārbauda izvirzīto hipotēzi, salīdzinot 3 ābolu šķirnes.

Sasniedzamais rezultāts

- Patstāvīgi formulē hipotēzi un izvēlas atbilstošus lielumus.
- Izmantojot skolotāja piedāvāto sarakstu, izvēlas hipotēzes pierādīšanai nepieciešamos piederumus, un vielas.
- Pilnveido sadarbības prasmes, plānojot darba gaitu un veicot eksperimentu.
- Prezentē iegūtos rezultātus.

Saskata un formulē pētāmo problēmu	Patstāvīgi
Formulē hipotēzi	Patstāvīgi
Saskata (izvēlas) un sagrupē lielumus, pazīmes	Patstāvīgi
Izvēlas atbilstošus darba piederumus un vielas	Patstāvīgi
Plāno darba gaitu, izvēlas drošas, videi nekaitīgas darba metodes	Patstāvīgi
Novēro, mēra un reģistrē datus	Patstāvīgi
Lieto darba piederumus un vielas	Patstāvīgi
Apstrādā datus	-
Analizē, izvērtē eksperimenta rezultātus, secina	Mācās
Prezentē darba rezultātus	Patstāvīgi
Veic darbu, strādājot pāri vai grupā	Patstāvīgi

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 ieteicamas ir šķirnes ar lielu blīvumu un saldu garšu. Tirdzniecībai vislabākie galda āboli ir lieli, saldi un ilgi uzglabājami.

Darbu ieteicams veikt grupās pa 2 vai 3 skolēniem. Uz katras grupas galda atrodas 3 šķirņu āboli ar šķirņu nosaukumiem. Skolotājs rosina skolēnus tos iepazīt, lai

izvirzītu pētāmo problēmu un hipotēzi. Tās var būt ļoti dažādas.

Pētāmā problēma

Piemērs. Kura no ābolu šķirnēm ir vispiemērotākā sulas iegūšanai?

Hipotēze

Piemērs. Sulas iegūšanai piemērotākā ir 3. šķirne, jo tai ir visblīvākie āboli un no tiem var iegūt visvairāk sulas.

Lielumi

Piemērs.

Neatkarīgais lielums –

ābolu šķirne

Atkarīgie lielumi un pazīmes –

augļu blīvums, sulas daudzums, ābolu garša (skābums un saldums)

Fiksētie lielumi un pazīmes –

šķidruma tilpums vārglāzē, sulai paredzēto ābolu masa, garšas kritēriji

Darba piederumi, vielas

Katrai grupai skolotājs izdala laboratorijā pieejamo vielu, piederumu, iekārtu sarakstu un aicina skolēnus izvēlēties tos, kuri nepieciešami hipotēzes pārbaudīšanai. Skolotājs sarakstu var mainīt atbilstoši laboratorijā pieejamajiem resursiem.

Piemērs. Skalpelis, svāris, vārglāze (500 ml graduēta pa 10 ml), Petri plates, mērcilindrs (100 ml), plastmasas rīve, marle, stikla irbuliši, filtrpapīrs u.c.

Ābeļu šķirne:

- 1.....
- 2.....
- 3.....

Darba gaita

Piemērs.

1. Nosver katras šķirnes ābolus. Katras šķirnes ābolus novieto atsevišķās Petri platēs.
2. Izmēra katra ābola tilpumu, iegremdējot to vārglāzē ar ūdeni un nosakot izspiestā ūdens daudzumu vārglāzē. Ābola iegremdēšanai izmanto stikla irbulīti. Ābolu nosusina ar filtrpapīru.
3. Aprēķina katra ābola blīvumu (g/ml). Rezultātus ieraksta tabulā.
4. Nosver vienādas masas ābolu gabalus no katras šķirnes. Saberž ābolu paraugus ar plastmasas rīvi viendabīgā masā, kuru izspiež caur marli. Ar mērcilindru nomēra iegūtās sulas tilpumu. Rezultātus ieraksta tabulā.
5. Izveido ābolu skābuma un salduma novērtēšanas kritēriju tabulu no 1 līdz 5 ballēm.
6. Ar skalpeli nogriež 3 vienāda lieluma ābola gabaliņus un izdala katram degustatoram. Garšu nosaka 3 cilvēki neatkarīgi cits no cita.
7. Nosaka katras šķirnes saldumu un skābumu, izsakot to ballēs no 1 līdz 5. Iegūtos datus reģistrē tabulā.

Katra grupas dalībnieka veicamie pienākumi.

Jānis: hipotēzes un darba gaitas plānošana, ābolu svēršana un blīvuma noteikšana, ābolu degustēšana, aprēķinu veikšana.

Pēteris: hipotēzes un darba gaitas plānošana, ābolu degustēšana, laboratorijas piederumu sagatavošana darbam un novākšana darba beigās, uzskates materiāla sagatavošana.

Anna: hipotēzes un darba gaitas plānošana, sulas izspiešana un mērīšana, ābolu degustēšana, rezultātu apkopošana.

Iegūto datu reģistrēšana

Ābolu šķirņu garšas īpašību novērtēšanas tabula

1. tabula

Skābums	Saldums
1. Visskābākais – nav izmantojams sulas spiešanai	1. Saldums nav sajūtams, nav izmantojams sulai
2. Ļoti skābs – nav ieteicams sulai	2. Saldums gandrīz nav sajūtams, nav ieteicams sulai
3. Vidēji skābs	3. Vidēji salds
4. Nedaudz skābs	4. Salds
5. Nav skābs	5. Ļoti salds

Ābolu šķirņu kvantitatīvās pazīmes

2. tabula

Šķirne	Ābola masa (g)	Ābola tilpums (ml)	Ābola blīvums (g/ml)	Iegūtās sulas tilpums (ml)
1.	35	39	0,9	7
2.	40	33	1,2	10
3.	50	38	1,3	12

Ābolu šķirņu garšas īpašības

3. tabula

Šķirne	1.	2.	3.
Garšas saldums (ballēs 1–5)	a) 1 b) 2 c) 2	a) 5 b) 3 c) 4	a) 1 b) 1 c) 1
Vidējais saldums (ballēs)	2	4	1
Garšas skābums (ballēs 1–5)	a) 1 b) 2 c) 2	a) 3 b) 4 c) 5	a) 1 b) 2 c) 1
Vidējais skābums (ballēs)	2	4	1

a) 1. degustators, b) 2. degustators, c) 3. degustators

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

Piemērs. 3. šķirnes āboliem ir vislielākais blīvums un no tiem ieguva visvairāk sulas (2. tabula). Tātad tā varētu būt piemērotākā sulas ieguvei. Tomēr šīs šķirnes āboli ir visskābākie (3. tabula), tāpēc tie nav piemērotākie sulas ieguvei. Tātad, ieteicamākā šķirne sulas ieguvei ir 2. šķirne, jo tai ir vissaldākie āboli un iegūtās sulas tilpums būtiski neatšķiras no 3. šķirnes.

Darba rezultātu prezentācija

Katrai grupai prezentācijā jānorāda pētāmā problēma, hipotēze, galvenie darba gaitas soļi, rezultāti, kuri apstiprina vai neapstiprina hipotēzi un galvenie secinājumi.

Prezentācija var būt ļoti īsa, katrai skolēnu grupai atvēlot uzstāšanās laiku 2 minūtes.

Prezentācijas skolotājs var organizēt arī nākamajā stundā, lūdzot skolēnus iepriekš sagatavot atbilstošus vizuālos materiālus.

ĀBOLU ŠĶIRŅU SALĪDZINĀŠANA

1. pielikums

B_12_LD_02_02

Pētnieciskajā laboratorijas darbā "ĀBOLU ŠĶIRŅU SALĪDZINĀŠANA" ieteicamās vielas, materiāli, instrumenti un iekārtas.

3 dažādu šķirņu āboli
Elektroniskie svāri
Mērcilindri 500 ml
Vārglāzes, graduētas pa 10 ml
Skalpeļi
Pincetes
Šķēres
Mēģeņu statīvi
Mēģenes (16 ml)
Piltuves
Petri plates
Pastēra pipetes
Stikla irbulīši
Joda spirta šķīdums
Marle 0,5 m ²
Filtrpapīrs
Rīve
Piestas, piestālas
pH indikatorpapīrs (1–12)
Lineāli
Mikroskops
Priekšmetstikli un segstikli
Preparējamās adatas
Digitālā fotokamera
Spiediena sensors ar datu savācēju
CO ₂ koncentrācijas sensors ar datu savācēju
Žāvējamais skapis

MIKROORGANISMU DAUDZVEIDĪBAS NOVĒRTĒŠANA

Darba izpildes laiks 30 minūtes pirmajā dienā

Starplaiks vismaz 48 stundas un 20 minūtes trešajā dienā

B_12_LD_02_03

Mērķis

Apgūt eksperimentālās prasmes mikroorganismu audzēšanā.

Laboratorijas darbu plānots veikt divās daļās.

1. daļa. Veic mikroorganismu uzsēšanu uz Petri platēm.

2. daļa. Novērtē izaugušo mikroorganismu daudzveidību un augšanas ātrumu.

Sasniedzamais rezultāts

- Praktiski izaudzē mikroorganismu kolonijas cietajā barotnē, ievērojot drošas darba metodes un sterilitāti.
- Patstāvīgi reģistrē datus par mikroorganismu koloniju daudzveidību, skaitu un lielumu.

Saskata un formulē pētāmo problēmu	Dots
Formulē hipotēzi	–
Saskata (izvēlas) un sagrupē lielumus, pazīmes	–
Izvēlas atbilstošus darba piederumus un vielas	Dots
Plāno darba gaitu, izvēlas drošas, videi nekaitīgas darba metodes	Dots
Novēro, mēra un reģistrē datus	Mācās
Lieto darba piederumus un vielas	Patstāvīgi
Apstrādā datus	–
Analizē, izvērtē eksperimenta rezultātus, secina	Mācās
Prezentē darba rezultātus	–
Veic darbu, strādājot pāri vai grupā	–

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 žāvējamais skapis (37 °C), limpapīrs (vai cits iezīmēšanai piemērots materiāls), monētas, cirkulis, lineāls.

Stikla traukus nepieciešams sterilizēt žāvējamajā skapī (optimāli 1–2 stundas 120–180 °C, bet temperatūra un sterilizēšanas laiks var būt arī lielāks): mēģenes, pipetes, Petri plates. Mēģenēm jābūt ar vates aizbāžņiem, pipetēs jāliek vates tamponi. Petri plates jāietin papīrā pa četrām. Kad pagājis sterilizācijas laiks, žāvējamais skapis izslēdz un nogaida, kamēr priekšmeti atdzisuši līdz istabas temperatūrai.

Ja ir plastmasas Petri plates, tad tās sterilizē, izslaukot ar spirtu.

Ja plastmasas Petri plates izmanto atkārtoti, tās izmazgā ar trauku mazgājamo līdzekli un kādu laiku patur etilspirtā.

GPA (gaļas-peptona agars) barotnes sastāvs: gaļas buljonam pievieno 1 % peptona (peptons ir gaļas nepilnīgas hidrolīzes produkts un satur oligopeptīdus un aminoskābes), 0,5% NaCl un 2–2,5% agara (agars ķīmiskās uzbūves pamatā ir polisaharīdi; agarizētas barotnes sašķidrinās 100 °C temperatūrā, sacietē 40–50 °C temperatūrā).

Vajadzīgo GPA barotnes tilpumu gatavo stāvkolbā (uz vienu Petri plati ~15 ml barotnes). Ja nepieciešams, var uzglabāt ledusskapī.

Petri plates ar GPA barotni sagatavošana: stāvkolbu ar agarizētu barotni sašķidrina, to ieliekot ūdens vannā vai citā traukā ar vārošu ūdeni. Šķidru barotni ielej Petri platē (pa ~15 ml katrā). Gatavas plates dažas dienas var glabāt ledusskapī vai citā vēsā vietā.

Darba gaita

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

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

1. Mēģenē ar 10 ml novārīta un atdzesēta krāna ūdens samitrina 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 uzpilda uz Petri plates ar sterilu GPA barotni. Petri plates vāku paceļ nedaudz ieslīpi, lai nepieļautu mikroorganismu iekļūšanu no gaisa.
4. Špateli sterilizē, iemērcot spirtā un apdedzinot liesmā. Pēc tam špateli atdzesē pie Petri plates vāka iekšpusēs. Uzpilināto paraugu ar sterilu špateli vienmērīgi izklidē pa agarizētās barotnes virsmu.
5. Uz plates vāka ārpusē uzlīmē līmpapīru un atzīmē skolēna uzvārdu un datumu.

Petri plates iezīmēšanai līmpapīra vietā var izmantot arī līmlentes gabaliņus un citus materiālus.

6. Darbības beigās traukus apgriež ar vākiem uz leju un ievieto žāvējamā skapī 37 °C temperatūrā vismaz uz 48 stundām. Pēc tam tos izņem un novieto vēsā vietā.

Ja kolonijas nav izaugušas 48 stundu laikā, tad plates tur vējāmāskapī ilgāk.

7. Nosaka koloniju krāsu un skaitu Petri platē, neatverot Petri plates. Datus reģistrē tabulā.
8. Nosaka 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 un iznīcina. Petri plates izmazgā ar trauku mazgājamo līdzekli un sterilizē, paturot kādu laiku etilspirtā.

iegūto datu reģistrēšana

Mikroorganismu daudzveidība Petri platē

1. tabula

1. Kopējais koloniju skaits Petri platē	15
2. Koloniju veidi un to skaits	Dzeltena – 4 Gaiši dzeltena – 3 Balta (a) – 5 Balta (b) – 3
3. Citas pazīmes	Balta (a) – gluda kolonija, Balta (b) – grubuļaina kolonija

Mikroorganismu koloniju lielums

2. tabula

Kolonijas veids	1. kolonijas diametrs (mm)	2. kolonijas diametrs (mm)	3. kolonijas diametrs (mm)	Vidējais diametrs (mm)
Dzeltena	15	6	3	8
Gaiši dzeltena	2	1	3	2
Balta (a)	4	3	3	2
Balta (b)	1	1	2	1

Rezultātu analīze, izvērtēšana, secinājumi

1. Analizē mikroorganismu daudzveidību uz monētas pēc koloniju krāsas un augšanas ātruma.
2. Uzraksta ieteikumus turpmākajiem pētījumiem.

Vārds

uzvārds

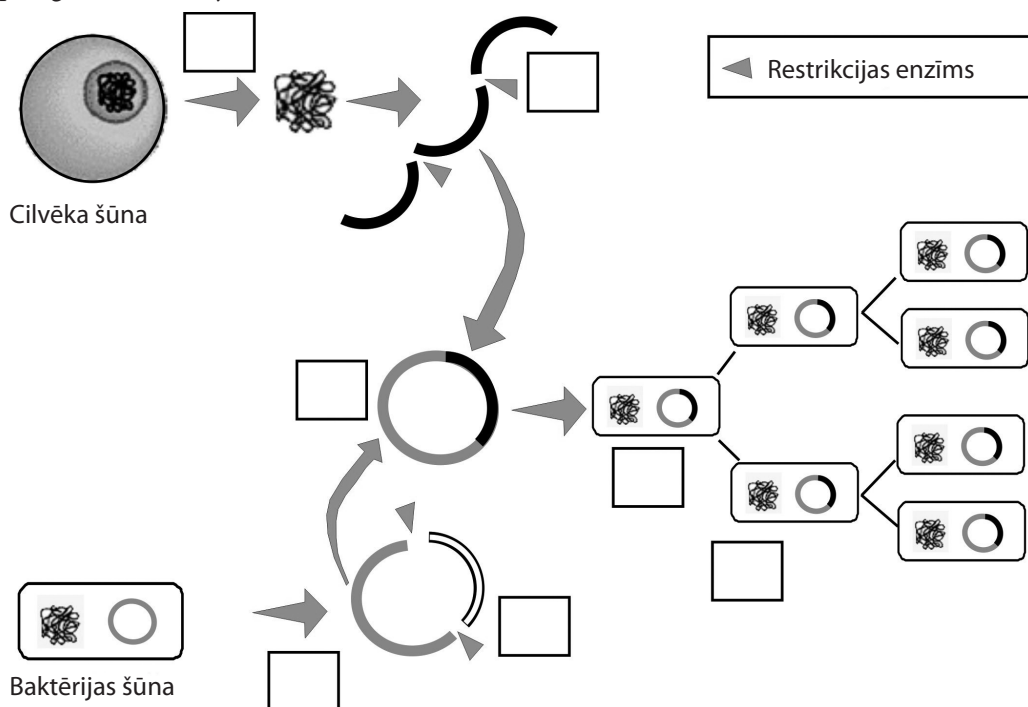
klase

datums

GĒNU INŽENIERIJA

1. uzdevums (15 punkti)

Izpēti gēnu inženierijas shematisko attēlu!



Izmantojot dotos vārdus, papildini teikumus, lai veidotos bioloģiski pareizs teksts par gēnu inženieriju! Papildini gēnu inženierijas shēmu, ierakstot lodziņos numurus, kas atbilst aprakstītajiem metodes soļiem!

Plazmīda, transgēns organisms, rekombinēta DNS, klons, vektors, lipīgie gali, ģenētiskā modifikācija.

Ģenētiskais kods dabā ir universāls, tāpēc ģenētisko materiālu var pārnest no viena organisma uz citu. Organismus, kuros “ienesti” citu organismu gēni, sauc par Ģēnu pārvešanu sauc par

Gēnu inženierijas metodi izmanto, piemēram, insulīna ražošanai. Šī metode ietver vairākus soļus:

- 1) no cilvēka šūnas tiek izolēta DNS, kura satur gēnu, kas atbild par insulīna sintēzi;
- 2) lai iegūtu cilvēka gēnu, kas atbild par insulīna sintēzi, to izgriež no DNS molekulas, izmantojot vielu, ko sauc par restrikcijas enzīmu; šī viela sašķēļ noteiktu DNS nukleotīdu secību, kuru sauc par restrikcijas vietu;
- 3) no baktēriju šūnas izolē gredzenveida DNS –
- 4) baktērijas DNS pārgriež ar tādu pašu restrikcijas enzīmu kā cilvēka DNS, tādējādi iegūstot savstarpēji saderīgus (komplementārus) cilvēka un baktērijas DNS galus –
- 5) ar īpašu enzīmu ligāzi savieno baktērijas un cilvēka DNS fragmentus, iegūstot jauktu DNS molekulu, kuru sauc par; plazmīdu – gēnu pārnēsēju sauc par
- 6) jauniegūtā DNS tiek ievietota baktērijas šūnā, tādējādi baktērija kļūst par
- 7) ģenētiski modificēto baktēriju kultivē un pavairo; jaunveidotās baktēriju šūnas ir ģenētiski identiskas, tāpēc tās sauc par

2. uzdevums (5 punkti)

Iekrāso aplīti pie tiem biotehnoloģisko procesu nosaukumiem, kuros tiek iegūta un izmantota rekombinēta DNS!

- ☐ Insulīna ražošana, izmantojot modificētas baktēriju kultūras.
- ☐ Augšanas hormona ražošana baktēriju kultūrās.
- ☐ DNS “pirkstu nospiedumu” analīze.
- ☐ Gēnu terapija.
- ☐ Bioloģiskā attīrīšana.
- ☐ Dzīvnieku klonēšana.
- ☐ Augu ģenētiskā modificēšana.
- ☐ Cilvēka olšūnas apaugļošana ārpus organisma.

Vārds

uzvārds

klase

datums

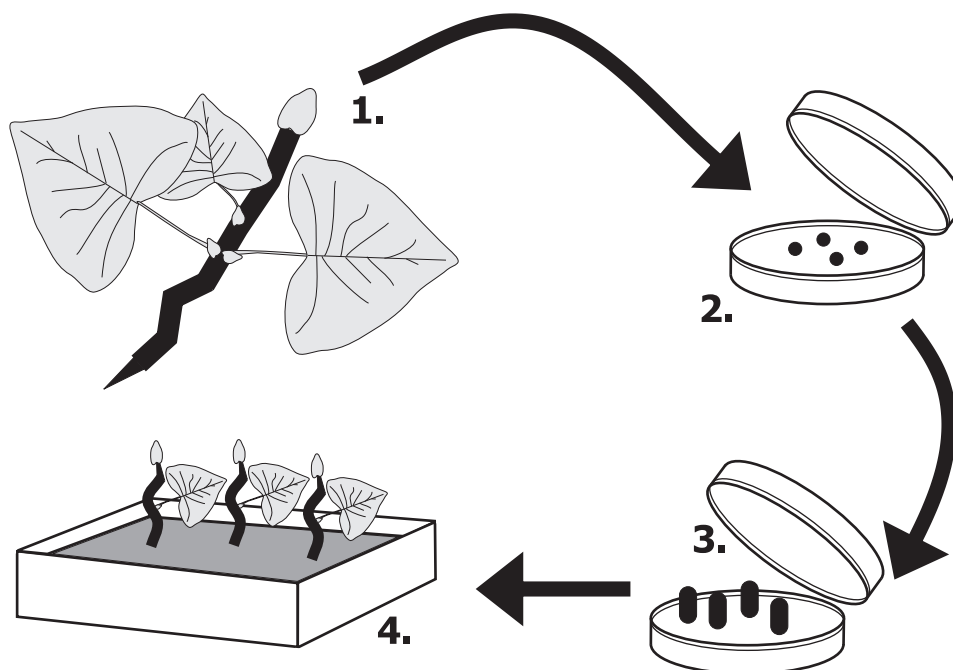
AUGU MIKROPAAVIROŠANA

1. uzdevums (4 punkti)

Izpēti gēnu inženierijas shematisko attēlu!

Ieraksti daudzpunktes vietās, kuri numuri attēlā atbilst nosauktajiem augu pavairošanas posmiem!

- Stādu attīstība no audu paraugiem agara barotnē ...
- Stādu attīstība ar trūdvielām bagātā augsnē ...
- Audu pavairošana agara barotnē (barotnei pievienots fitohormons auksīns) ...
- Veidotājaudu iegūšana no pavairojamā auga ...



2. uzdevums (8 punkti)

Novērtē, vai dotie apgalvojumi par augu mikropavairošanu ir patiesi! Apvelc atbilstošo variantu!

Augu pavairošana, izmantojot veidotājaudus, ir augu veģetatīvās pavairošanas veids.	jā	nē
Augu mikropavairošanu izmanto modificētu organismu iegūšanai.	jā	nē
Jauniegtie augi ir ģenētiski daudzveidīgi.	jā	nē
Augu mikropavairošanu izmanto augu selekcijā.	jā	nē
Meristēmas šūnas dalās straujāk par vīrusiem, tāpēc iegūtie stādi sākotnēji neslimo ar vīrusu izraisītām augu slimībām.	jā	nē
Zemniekiem ir ekonomiski izdevīgi iegādāties mikropavairošanas rezultātā iegūtus augus.	jā	nē
Augu mikropavairošanu var saukt par augu klonēšanu.	jā	nē
Jauniegtie augi vairojas tikai veģetatīvi.	jā	nē

Vārds

uzvārds

klase

datums

BIOTEHNOLOĢIJAS

1. variants

1. uzdevums (5 punkti)

Norādi, kurš paskaidrojums atbilst katram no dotajiem jēdzieniem!

Gēnu inženierija		1.	Hromosomu skaita un formas analizēšana.
Gēnu terapija		2.	Jaunu augu un dzīvnieku šķirņu un mikroorganismu celmu veidošana.
Klonēšana		3.	Ģenētiskā materiāla pārvešana no viena organisma uz citu.
Selekcija		4.	Metode bojātu, par slimību atbildīgu gēnu korekcijai.
Vektori		5.	Ģenētiski identisku organismu (šūnu, molekulu) iegūšana.
		6.	Plazmīdas vai vīrusi, kas tiek izmantoti DNS gēnu pārvešanai un ievadīšanai.
		7.	Vidē brīvi dzīvojoši organismi, kuriem ievadīti sveši gēni.

2. uzdevums (13 punkti)

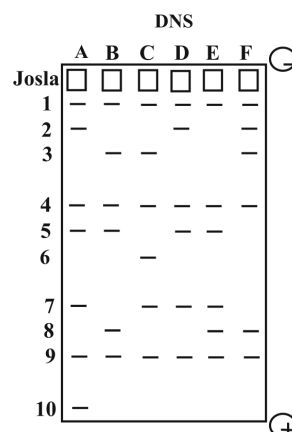
Izpēti attēlu, kurā redzami DNS "pirkstu nospiedumu" analizē iegūtie rezultāti! Dažādi DNS paraugi apzīmēti ar burtiem. Bulta norāda DNS fragmentu pārvietošanās virzienu.

(<http://www.copernicusproject.ucr.edu/ssi/HSBiologyResources.htm>)

a) Uzraksti trīs galvenos DNS "pirkstu nospiedumu" metodes posmus!

b) Izvērtē, vai dotie apgalvojumi par iegūtajiem DNS "pirkstu nospiedumiem" ir patiesi! Apvelc atbilstoši variantu!

B un F paraugi ir iegūti no tuvu radniecīgiem cilvēkiem.	jā	nē
D un E paraugiem nav vienāda garuma DNS fragmentu.	jā	nē
Šajā gadījumā salīdzināti 6 cilvēku DNS paraugi.	jā	nē
1., 4., un 9. joslā izvietotie fragmenti visiem paraugiem ir vienādi.	jā	nē
3 no DNS paraugiem ir identiski.	jā	nē
Fragments, kurš izvietojies 6. joslā, ir unikāls tikai vienam no paraugiem.	jā	nē



c) Uzraksti un pamato 2 argumentus *par* un 2 *pret* DNS "pirkstu nospiedumu" metodes izmantošanu!

Par

Pret

3. uzdevums (6 punkti)

Izlasi tekstu! Izspried un uzraksti, kādi ir tekstā raksturotās ģenētiskās modifikācijas izmantošanas trūkumi un priekšrocības!

Kaitēkļi ievērojami samazina lauksaimniecības sējumu ražību. Lai iznīcinātu kaitēkļus, lieto ķīmiskos līdzekļus – insekticīdus. To izmantošana lielās platībās ir dārga un rada piesārņojumu vidē. Insekticīdiem ir plašs iedarbības spektrs, tāpēc to iedarbības rezultātā iet bojā arī derīgie kukaiņi. Ilgstoši lietojot insekticīdus, izveidojas pret tiem neuzņēmīgu (rezistentu) kukaiņu populācijas.

Šo problēmu var risināt, izmantojot ģenētiskās modifikācijas. Veido lauksaimniecības kultūras, piemēram, graudaugus, kuru šūnās ir gēni, kas liek šūnām izstrādāt un izdalīt insekticīdus. Pašlaik tiek pētīts, cik ilgi pēc ražas novākšanas šie insekticīdi saglabājas ievāktajās augu daļās, piemēram, graudos.

Priekšrocības	Trūkumi

4. uzdevums (4 punkti)

Latvijā viena no lauksaimniecības pamatnozarēm ir graudkopība. Šīs nozares attīstībai – graudkopības tehnoloģiju pilnveidošanai un kvalitatīva sēklas materiāla iegādei – tiek piešķirti arī ESF līdzekļi. Viļānu, Stendes un Priekuļu selekcijas un izmēģinājumu stacijās veido jaunas, Latvijas dabas apstākļiem piemērotas graudaugu šķirnes. Tomēr katru gadu labības sējumi cieš no lietavām un vēja, sagulstot veldrē. Saveldrēto labību pacelt un novākt ir ļoti grūt, tāpēc rodas ievērojami ražas zudumi.

a) Uzraksti divus audzēšanas apstākļus, kuri veicina labības veldrēšanos!

b) Iesaki divus priekšlikumus selekcionāriem, kā selekcijas rezultātā pilnveidot graudaugu šķirnes, lai novērstu graudaugu veldrēšanos!

5. uzdevums (6 punkti)

Mikroorganismus mūsdienās izmanto ļoti plaši: pārtikas tehnoloģijās, medicīnā, rūpniecībā, lauksaimniecībā un citās nozarēs. Izdomā 3 piemērus, kā nākotnē dažādās nozarēs varētu izmantot ģenētiski modificētus mikroorganismus, lai uzlabotu dzīves kvalitāti! Pamato savu ieteikumu nepieciešamību!

Vārds

uzvārds

klase

datums

BIOTEHNOLOĢIJAS

2. variants

1. uzdevums (5 punkti)

Norādi, kurš paskaidrojums atbilst katram no dotajiem jēdzieniem!

Gēnu inženierija		1.	Hromosomu skaita un formas analizēšana.
Gēnu terapija		2.	Jaunu augu un dzīvnieku šķirņu un mikroorganismu celmu veidošana.
Klonēšana		3.	Ģenētiskā materiāla pārvešana no viena organisma uz citu.
Selekcija		4.	Metode bojātu, par slimību atbildīgu gēnu korekcijai.
Vektori		5.	Ģenētiski identisku organismu (šūnu, molekulu) iegūšana.
		6.	Plazmīdas vai vīrusi, kas tiek izmantoti DNS gēnu pārvešanai un ievadīšanai.
		7.	Vidē brīvi dzīvojoši organismi, kuriem ievadīti sveši gēni.

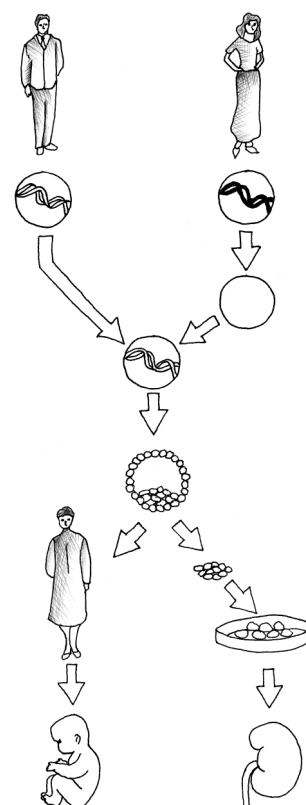
2. uzdevums (13 punkti)

Izpēti varbūtējās cilvēka klonēšanas shematisko attēlu! (http://www.mrlwesternregion.org/images/dolly_cloning.JPG)

a) Uzraksti trīs galvenos klonēšanas posmus!

b) Izvērtē, vai dotie apgalvojumi par attēlā redzamo klonēšanas gaitu ir patiesi! Apvelc atbilstošo atbildes variantu!

Attēlā redzams, kā tiek kombinēta divu cilvēku šūnu DNS.	jā	nē
Somatiskās šūnas donors ir vīrietis.	jā	nē
Sieviete ir olšūnas donors.	jā	nē
Klonēto šūnu pavairo audu kultūrā.	jā	nē
Piedzimušais bērns ir ģenētiski identisks mātei.	jā	nē
Klonējot cilmes šūnas, iespējams iegūt transplantācijai nepieciešamus orgānus.	jā	nē



c) Uzraksti un pamato 2 argumentus *par* un 2 *pret* klonēšanas izmantošanu!

Par

Pret

3. uzdevums (6 punkti)

Izlasi tekstu! Izspried un uzraksti, kādi ir tekstā raksturotās ģenētiskās modifikācijas izmantošanas trūkumi un priekšrocības!

Nezāles ievērojami samazina lauksaimniecības sējumu ražību. Lai iznīcinātu nezāles, lieto ķīmiskos līdzekļus – herbicīdus. Parasti katrs herbicīdu veids iznīdē tikai noteiktu nezāļu grupu, tāpēc nav iespējams sējumos likvidēt visas nezāles vai pat var iznīdēt lauksaimniecības kultūras, nepareizi lietojot herbicīdus. Šo problēmu var risināt, izmantojot ģenētiskās modifikācijas. Izveido lauksaimniecības kultūras, kuras ir rezistentas (neuzņēmīgas) pret herbicīdiem, tāpēc šo kultūru sējumos iespējams lietot konkrēto herbicīdu neierobežotā daudzumā.

Viens no faktoriem, kas jāņem vērā, veidojot rezistentas kultūras, ir tas, ka daudziem augiem raksturīga svešappute.

Priekšrocības	Trūkumi

4. uzdevums (4 punkti)

Kartupeļi ir viena no Latvijas tīrums biežāk audzētajām lauksaimniecības kultūrām. Valsts Priekuļu laukaugu institūtā veido jaunas kartupeļu šķirnes. Tomēr kartupeļu ražība lielā mērā ir atkarīga no klimatiskajiem apstākļiem. Pēdējos gados kartupeļu bumbuļu nobriešanu ievērojami samazina lakstu puve, ko izraisa parazitiska sēne.

a) Padomā un uzraksti, kādi divi audzēšanas apstākļi var novērst kartupeļu lakstu puvi!

b) Iesaki divus priekšlikumus selekcionāriem, kā selekcijas rezultātā pilnveidot kartupeļu šķirnes, lai novērstu lakstu puves radītos ražas zudumus!

5. uzdevums (6 punkti)

Mikroorganismus mūsdienās izmanto ļoti plaši: pārtikas tehnoloģijās, medicīnā, rūpniecībā, lauksaimniecībā un citās nozarēs. Izdomā 3 piemērus, kā nākotnē dažādās nozarēs varētu izmantot ģenētiski modificētus mikroorganismus, lai uzlabotu dzīves kvalitāti! Pamato savu ieteikumu nepieciešamību!

BIOTEHNOLOĢIJAS

1. variants

1. uzdevums (5 punkti)

Norādi, kurš paskaidrojums atbilst katram no dotajiem jēdzieniem!

Gēnu inženierija		1.	Hromosomu skaita un formas analizēšana.
Gēnu terapija		2.	Jaunu augu un dzīvnieku šķirņu un mikroorganismu celmu veidošana.
Klonēšana		3.	Ģenētiskā materiāla pārvešana no viena organisma uz citu.
Selekcija		4.	Metode bojātu, par slimību atbildīgu gēnu korekcijai.
Vektori		5.	Ģenētiski identisku organismu (šūnu, molekulu) iegūšana.
		6.	Plazmīdas vai vīrusi, kas tiek izmantoti DNS gēnu pārvešanai un ievadīšanai.
		7.	Vidē brīvi dzīvojoši organismi, kuriem ievadīti sveši gēni.

2. uzdevums (13 punkti)

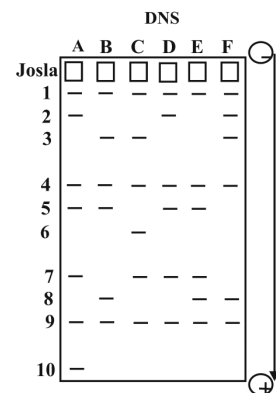
Izpēti attēlu, kurā redzami DNS “pirkstu nospiedumu” analizē iegūtie rezultāti! Dažādi DNS paraugi apzīmēti ar burtiem. Bulta norāda DNS fragmentu pārvietošanās virzienu.

(<http://www.copernicusproject.ucr.edu/ssi/HSBiologyResources.htm>)

a) Uzraksti trīs galvenos DNS “pirkstu nospiedumu” metodes posmus!

b) Izvērtē, vai dotie apgalvojumi par iegūtajiem DNS “pirkstu nospiedumiem” ir patiesi! Apvelc atbilstošo atbildes variantu!

B un F paraugi ir iegūti no tuvu radniecīgiem cilvēkiem.	jā	nē
D un E paraugiem nav vienāda garuma DNS fragmentu.	jā	nē
Šajā gadījumā salīdzināti 6 cilvēku DNS paraugi.	jā	nē
1., 4., un 9. joslā izvietotie fragmenti visiem paraugiem ir vienādi.	jā	nē
3 no DNS paraugiem ir identiski.	jā	nē
Fragments, kurš izvietojies 6. joslā, ir unikāls tikai vienam no paraugiem.	jā	nē



c) Uzraksti un pamato 2 argumentus *par* un 2 *pret* DNS “pirkstu nospiedumu” metodes izmantošanu!

BIOTEHNOLOĢIJAS

3. uzdevums (6 punkti)

Izlasi tekstu! Izspried un uzraksti, kādi ir tekstā raksturotās ģenētiskās modifikācijas izmantošanas trūkumi un priekšrocības!

Kaitēkļi ievērojami samazina lauksaimniecības sējumu ražību. Lai iznīcinātu kaitēkļus, lieto ķīmiskos līdzekļus – insekticīdus. To izmantošana lielās platībās ir dārga un rada piesārņojumu vidē. Insekticīdiem ir plašs iedarbības spektrs, tāpēc to iedarbības rezultātā iet bojā arī derīgie kukaiņi. Ilgstoši lietojot insekticīdus, izveidojas pret tiem neuzņēmīgu (rezistentu) kukaiņu populācijas.

Šo problēmu var risināt, izmantojot ģenētiskās modifikācijas. Veido lauksaimniecības kultūras, piemēram, graudaugus, kuru šūnās ir gēni, kas liek šūnām izstrādāt un izdalīt insekticīdus. Pašlaik tiek pētīts, cik ilgi pēc ražas novākšanas šie insekticīdi saglabājas ievāktajās augu daļās, piemēram, graudos.

Priekšrocības	Trūkumi

4. uzdevums (4 punkti)

Latvijā viena no lauksaimniecības pamatnozarēm ir graudkopība. Šīs nozares attīstībai – graudkopības tehnoloģiju pilnveidošanai un kvalitatīva sēklas materiāla iegādei – tiek piešķirti arī ESF līdzekļi. Viļānu, Stendes un Priekuļu selekcijas un izmēģinājumu stacijās veido jaunas, Latvijas dabas apstākļiem piemērotas graudaugu šķirnes. Tomēr katru gadu labības sējumi cieš no lietavām un vēja, sagulstot veldrē. Saveldrēto labību pacelt un novākt ir ļoti grūt, tāpēc rodas ievērojami ražas zudumi.

a) Uzraksti divus audzēšanas apstākļus, kuri veicina labības veldrēšanos!

b) Iesaki divus priekšlikumus selekcionāriem, kā selekcijas rezultātā pilnveidot graudaugu šķirnes, lai novērstu graudaugu veldrēšanos!

5. uzdevums (6 punkti)

Mikroorganismus mūsdienās izmanto ļoti plaši: pārtikas tehnoloģijās, medicīnā, rūpniecībā, lauksaimniecībā un citās nozarēs. Izdomā 3 piemērus, kā nākotnē dažādās nozarēs varētu izmantot ģenētiski modificētus mikroorganismus, lai uzlabotu dzīves kvalitāti! Pamato savu ieteikumu nepieciešamību!

BIOTEHNOLOĢIJAS

2. variants

1. uzdevums (5 punkti)

Norādi, kurš paskaidrojums atbilst katram no dotajiem jēdzieniem!

Gēnu inženierija		1.	Hromosomu skaita un formas analizēšana.
Gēnu terapija		2.	Jaunu augu un dzīvnieku šķirņu un mikroorganismu celmu veidošana.
Klonēšana		3.	Ģenētiskā materiāla pārvešana no viena organisma uz citu.
Selekcija		4.	Metode bojātu, par slimību atbildīgu gēnu korekcijai.
Vektori		5.	Ģenētiski identisku organismu (šūnu, molekulu) iegūšana.
		6.	Plazmīdas vai vīrusi, kas tiek izmantoti DNS gēnu pārvešanai un ievadīšanai.
		7.	Vidē brīvi dzīvojoši organismi, kuriem ievadīti sveši gēni.

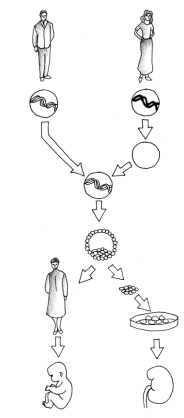
2. uzdevums (13 punkti)

Izpēti varbūtējās cilvēka klonēšanas shematisko attēlu! (http://www.mrlwestern-region.org/images/dolly_cloning.JPG)

a) Uzraksti trīs galvenos klonēšanas posmus!

b) Izvērtē, vai dotie apgalvojumi par attēlā redzamo klonēšanas gaitu ir patiesi! Apvelc atbilstošo atbildes variantu!

Attēlā redzams, kā tiek kombinēta divu cilvēku šūnu DNS.	jā	nē
Somatiskās šūnas donors ir vīrietis.	jā	nē
Sieviete ir olšūnas donors.	jā	nē
Klonēto šūnu pavairo audu kultūrā.	jā	nē
Piedzimušais bērns ir ģenētiski identisks mātei.	jā	nē
Klonējot cilmes šūnas, iespējams iegūt transplantācijai nepieciešamus orgānus.	jā	nē



c) Uzraksti un pamato 2 argumentus *par* un 2 *pret* klonēšanas izmantošanu!

3. uzdevums (6 punkti)

Izlasi tekstu! Izspried un uzraksti, kādi ir tekstā raksturotās ģenētiskās modifikācijas izmantošanas trūkumi un priekšrocības!

Nezāles ievērojami samazina lauksaimniecības sējumu ražību. Lai iznīcinātu nezāles, lieto ķīmiskos līdzekļus – herbicīdus. Parasti katrs herbicīdu veids iznīdē tikai noteiktu nezāļu grupu, tāpēc nav iespējams sējumos likvidēt visas nezāles vai pat var iznīdēt lauksaimniecības kultūras, nepareizi lietojot herbicīdus. Šo problēmu var risināt, izmantojot ģenētiskās modifikācijas. Izveido lauksaimniecības kultūras, kuras ir rezistentas (neuzņēmīgas) pret herbicīdiem, tāpēc šo kultūru sējumos iespējams lietot konkrēto herbicīdu neierobežotā daudzumā.

Viens no faktoriem, kas jāņem vērā, veidojot rezistentas kultūras, ir tas, ka daudziem augiem raksturīga svešappute.

Priekšrocības	Trūkumi

4. uzdevums (4 punkti)

Kartupeļi ir viena no Latvijas tīrumos biežāk audzētajām lauksaimniecības kultūrām. Valsts Priekuļu laukaugu institūtā veido jaunas kartupeļu šķirnes. Tomēr kartupeļu ražība lielā mērā ir atkarīga no klimatiskajiem apstākļiem. Pēdējos gados kartupeļu bumbuļu nobriešanu ievērojami samazina lakstu puve, ko izraisa parazitiska sēne.

- Padomā un uzraksti, kādi divi audzēšanas apstākļi var novērst kartupeļu lakstu puvi!
- Iesaki divus priekšlikumus selekcionāriem, kā selekcijas rezultātā pilnveidot kartupeļu šķirnes, lai novērstu lakstu puves radītos ražas zudumus!

5. uzdevums (6 punkti)

Mikroorganismus mūsdienās izmanto ļoti plaši: pārtikas tehnoloģijās, medicīnā, rūpniecībā, lauksaimniecībā un citās nozarēs. Izdomā 3 piemērus, kā nākotnē dažādās nozarēs varētu izmantot ģenētiski modificētus mikroorganismus, lai uzlabotu dzīves kvalitāti! Pamato savu ieteikumu nepieciešamību!

BIOTEHNOLOĢIJAS

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Kritēriji	Punkti
1.	Skaidro svarīgākos jēdzienus par biotehnoloģiju izmantošanu. Par katru – 1 punkts	5
2.	Zina biotehnoloģiju galvenos posmus Par katru – 1 punkts. Kopā 3 punkti	13
	Analizē biotehnoloģijas izmantošanas iespējas, izmantojot shēmu. Par katru apgalvojumu – 1 punkts. Kopā 6 punkti	
	Uzraksta un pamato savu viedokli par un pret biotehnoloģiju izmantošanu. Par katru piemēru – 1 punkts. Kopā 4 punkti	
3.	Novērtē ģenētiski modificētu organismu priekšrocības un trūkumus. Par katru piemēru – 1 punkts	6
4.	Analizē faktorus, kas ietekmē augu ražību. Par katru faktoru – 1 punkts. Kopā 2 punkti	4
	Izsaka priekšlikumus šķirņu uzlabošanai. Par katru priekšlikumu – 1 punkts. Kopā 2 punkti	
5.	Izsaka priekšlikumus par mikroorganismu izmantošanu iespējām cilvēka dzīves kvalitātes uzlabošanā. Par katru piemēru – 1 punkts. Kopā 3 punkti Pamato savus priekšlikumus. Par katru pamatojumu – 1 punkts. Kopā 3 punkti	6
	Kopā	34