

**ÓZBEKISTAN RESPUBLİKASI JOQARI HÁM ORTA ARNAWLI  
BİLİMLENDİRİW MİNİSTRLİĞİ**

**BAS İLİMİY-METODİKALIQ ORAY**

**BERDAQ ATINDAĞI QARAQALPAQ MÁMLEKETLİK  
UNİVERSİTETİ JANINDAĞI PEDAGOG KADRLARDI QAYTA  
TAYARLAW HÁM OLARDIÑ BİLİMİN JETİLİSTİRİW AYMAQLIQ  
ORAYI**

**ÓSIMLİKLER BİOTEXNLOGİYASI  
páninen**

**OQIW METODIKALIQ  
KOMPLEKS**

**NÓKİS-2017**

**Bul oqıw-metodikalıq kompleks Joqarı hám orta arnawlı bilim ministrliginiń 2017-jıl «\_\_»-\_\_\_\_\_dağı \_\_-sanlı buyırığı menen tastıyqlanǵan oqıw reje hám dástúr tiykarında tayarlandı.**

**Dúzgen:** b.i.k. G.A. Serekeeva

**Pikir bildiriwshiler:** b.i.d.prof. G.Asenov  
dotsent b.i.k. R. Atamuratov

**Oqıw-metodikalıq kompleks QMUdıń 2017-jıl «\_\_»-\_\_\_\_\_dağı \_\_-sanlı qararı menen baspaǵa usınıldı**

## MAZMUNI

ISSHI OQIW BAĞDARLAMA.....	4
MODULDI OQITIWDA PAYDALANILATUĞIN İTERAKTIV TÁLİM METODLARI.....	17
TEORİYALIQ MATERIALLAR .....	21
ÁMELİY SHINIĞIWLAR.....	45
ÓZ BETİNSHE JUMIS TEMALARI.....	50
KEYSLAR BANKI .....	51
TEST SORAWLARI .....	52
ÁDEBIYATLAR.....	62

**ÓZBEKISTAN RESPUBLİKASI JOQARI HÁM ORTA ARNAWLI  
BİLIMLENDİRİW MİNİSTRLİĞI**

**BERDAQ ATINDAĞI QARAQALPAQ MÁMLEKETLİK  
UNİVERSİTETI  
QASINDAĞI PEDAGOG KADRLARDI QAYTA TAYARLAW HÁM  
OLARDIŃ BİLİMİN JETİLİSTİRİW AYMAQLIQ ORAYI**

**«TASTIQLAYMAN»**

**Aymaqlıq oray direktorı**

**K.Ubaydullaev**

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2017 jil

**ÓSIMLİKLER BİOTEXNOLOGIYASI  
páninen**

**İSSHİ OQIW BAĞDARLAMA**

- Tálim túri:** Kadrlar qánigeligin asırıw
- Qánigelik asırıw túri:** Joqarı oqıw orınları kadrlarınıń  
qánigeligin asırıw
- Tınlawshılar túri:** Joqarı oqıw orınları sistemasındağı  
islep atırǵan kadrlar

**NÓKİS - 2017**

Bul isshi oqıw baǵdarlaması oqıw reje hám oqıw dástúrine muwapıq islep shıǵıldı.

**Dúzgen:** G.A. Serekeeva –Berdaq atındaǵı QMU  
«Biologiya» kafedrası oqıtıwshısı

**Pikir bildiriwshiler:**

**Asenov G. -** Berdaq atındaǵı QMU «Biologiya»  
kafedrası professorı, biologiya ilimler doktorı.

**Atamuratov R. -** Ájiniyaz atındaǵı Nókis mámleketlik pedagogikalıq  
institutı, «Biologiya oqıtıw metodikası» kafedrası  
dotsenti, biologiya ilimleri kandidatı.

Pánnıń isshi oqıw baǵdarlaması aymaqlıq oraydıń ilimiy metodikalıq keńesiniń 2017-jıl «\_\_\_» \_\_\_\_\_daǵı \_\_\_-sanlı bayannama menen tastıyqlanǵan.

## **Túsindiriy xatı**

İsshi oqıw baǵdarlaması Ózbekistan Respublikası Prezidentiniń 2015 jıl 12 iyudaǵı “Oliy talim muassasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayǵrlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari twǵrisida” da PF-4732-sanlı Pármanındaǵı aktual baǵdarları tiykarında dúzilgen úlgi dástúr mazmunınan kelip shıqqan halda dúzilgen bolıp, ol házirgi zaman talapları tiykarında qayta tayarlaw hám bilimin jetilistiriw protsesslerniń mazmunın tereńlestirip hámde joqarı tálím orınları pedagog kadrlarınıń qásiplik kompetentligin úziliksiz asırıp barıwdı maqset etip qoyadı.

U’lgi dástúr tiykarındaǵı dúzilgen isshe oqıw baǵdarlaması mazmunı joqarı tálimniń normativ-huquqiy negizleri hám nızamshılıq normaları, aldaǵı tálím texnologiyaları hám pedagogik sheberlik, tálím protsesslerda xabar-kommonikatsiya texnologiyaların qollaw, ámeliy shet til, sistemalı analiz hám qarar qabil etiw negizleri, arnawlı pánler negizinde ilimiy hám ámeliy izertlewler, texnologiyalıq jetiskenlik hám oqıw protsesslerin shólkemlestiridiń házirgi zaman usılları boyınsha sońǵı jetiskenlikler, pedagogtiń qásiplik kompetentligi hám kreativligi, global İnternet tarmaǵı, multimedia sistemaları hám aralıqtan oqıtıw usılların ózlestiriw boyınsha jańa bilim, kónlikpe hám bilimlerin qalıplestiriwde názerde tutadı.

Dástúr sheńberinde berilip atırǵan temalar tálím tarawı boyınsha pedagog kadralardı qayta tayarlaw hám bilimin jetilistiriw mazmunı, sıpatı hám olardıń tayarlıǵına qoyılatıǵın ulıwma bilim talapları hám oqıw rejeleri tiykarında qalıplestirilgen bolıp, bul arqalı joqarı tálím orınları pedagog kadrlarınıń tarawǵa say házirgi zaman tálím hám innovatsiya texnologiyaları, aldaǵı shet el tájiriybelerden únemli paydalanıw, xabar-kommonikatsiya texnologiyaların oqıw protsessine keń endiriw, chet tillerin intensiv ózlestiriw dárejesin jetilistiriw esabına olardıń qásiplik sheberligin, ilimiy xızmetin úziliksiz joqarılatıw, joqarı tálím beriw orınlarında oqıw-tárbiya protsesslerin shólekmllestiriw hám basqarıwdı sistemalı analiz etiw, sonday-aq, pedagogikalıq jadaylarda optimal

qararlar qabıl etiw menen baylanıslı kompetentsiyalarǵa iye bolıwları támiyinlenedi.

İsshi oqıw baǵdarlaması mazmunı joqarı dárejeli bilim beriw normativ-huqıqiy tiykarları hám nızamshılıq normaları, jańa aldaǵı texnologiyalar hám pedagogikalıq sheberlik, bilim beriw protsessinde xabar-kommunikatsiya texnologiyaların qollaw, ámeliy shet tillerdi, sistemalı analiz hám qarar qabıl etiw tiykarları, arnawlı pánler negizinde ilimiy hám ámeliy izertlewler, texnologiyalıq jetiskenlik hám oqıw protsessin shólkemlestiriwdiń házirgi zaman sońǵı jeńisleri, pedagogtıń kásiplik kompetentligi hám kreativligi, global Internet tarmaǵı, multimedia sistemaları hám aralıqtan oqıtıw usılların ózlestiriw boyınsha bilim, kónikpelerdi iyelewin názerde tutadı.

### **Kurstıń maqseti hám wazıypaları**

Joqarı beriw orınları pedagog kadraların qayta tayarlaw hám bilimin jetilistiriw kursınıń **maqseti** pedagog kadrardıń oqıw-tárbiyalıq protsesslerin joqarı ilimiy-metodikalıq dárejede támiyinlewi ushın zárúr bolatuǵın kásiplik bilim, kónlikpe hám biliminlerin úziliksiz jańalaw, biliminiń talapların, oqıw reje hám Dástúrleri tiykarında olardıń qásiplik kompetentligi hám pedagogik sheberligin barlıq waqıt rawajlanıwın támiyinlewden ibarat.

Ósimlikler biotexnologiyası oqıw pánin ózlestiriw protsessinde pedagog kadrardı qayta tayarlaw hám tájriybe asırıw kursi tıńlawshıları biotexnologiya hám Ósimlikler biotexnologiyasını payda bolıwı, ósimlik toqımaları kulturası, azıqlıq ortalıǵı quramı, vektor dizayni hám konstruktsiya, agrobakteriya arqalı transformatsiya, mikroprotektli bombardimon arqalı transformatsiyalaw, transformatsiya qilingan toqımalar di regeneratsiyası hám selektsiyası, kletkalardıń qásiyetleri, baǵdarları, hámde sistemaları xaqında kóz qarasqa iye boladı.

Tiri organizmlerdegi turli ferment sistemalarınan paydalanıp, Osimlik biotexnologiyası páni júdá ulken tezlik menen rawajlanıp atırǵan pán bolıp, ilimpazlar XXI ásir páni dep qaramaqta. Osimlikler biotexnologiyası metodlarınan

paydalanıp jańa sortlar jaratıw biotexnologiyasın xalıq xojalıǵı, meditsina hám awıl xojalıǵında qollaw ilájların biledi hám olardan paydalana aladı;

-pedagog kadrlardi qayta tayarlaw hám tájiriybe asırıw kursı tıńlawshıların agrobakteriya arqalı transformatsiya, mikroprotektlı bombardimon arqalı transformatsiyalaw, transformatsiya qılınǵan toqımaların regeneratsiyası hám selektsiyasın obekt sıpatında úyretiwden ibarat boladı. Gen, belok hám fermentler injenerligi usıllarınan mikrokólem dárejesinde paydalanıw. Tıńlawshılar usı pándi ózlestiriw protsesslerinde kallus toqımaların selektsiya qılıw, transgen toqımlardı skriniń qılıw GUS, GFP analizi barısında ayırım biologiyalıq usıllardı qollaw, sıyaqlı texnologiyalıq protsessler turısında kerekli bilimge iye boladı.

Ósimlikler biotexnologiyası pánin oqıtıwdıń wazıypası pedagog kadrlardi qayta tayarlaw hám tájiriybe asırıw kursı tıńlawshılardıǵa házirgi zaman ósimlikler biotexnologiyası hámde olardıǵa shegaralas bolǵan pánler jetiskenliklerine tiykarlanǵan halda kletkalar tiykarında jańa texnologik protsessler jaratıw hám ósimlikler biotexnologiyası nazariyasınıń tiykarlarınan bilim beriwden ibarat. Házirgi künde bul baǵdardıń júdá tez rawajlanıwı nátiyjesinde, zaman talabına jawap bere alatuǵın qániygeliklerdi tayarlaw talap etilmekte. Sol sebebli pedagog kadrlardi qayta tayarlaw hám tájiriybe asırıw kursı tıńlawshılarına ósimliklerden biotexnologiyalıq protsesslerinde paydalanıw jolların ashıp beriw zamanagóy ilimiy pedagogik kadrlar tayarlawǵa járdem beredi hám bul pándi biologiya hám túrles pánler baǵdarlarında pedagog kadrlardı qayta tayarlaw hám tájiriybe asırıw kursında bilim alıp atırǵan tıńlawshılardıǵa úyretiw zaman talabına mas ekenligi menen ajıralıp turadi.

### **Modul boyınsha tıńlawshılardıń bilimi, konlikpesi, tájiriybesi hám kompetentsiyalarına qoyılatuǵın talaplar.**

“Ósimlikler biotexnologiyası” kursın ózlestiriw protsessinde ámelge asırılátuǵın máseleler sheńberinde:

#### **Tıńlawshi:**

- zamanagóy biotexnologiyanıń rawajlanıw baǵdarları hám jeńisleri;
- zamanagóy biotexnologiya usılları úyreniw maqsetlerinde biotexnologiyalıq izleniwlerdiń tiykarǵı baǵdarları;
- gen hám kletka injenerligi haqqında kóz qarasqa iye bolıwı;



- biotexnologiyaniń molekulyar baǵdarların;
- ósimlik gen injenerligi hám transgen ósimliklerdi;
- ósimlikler kletka injenerligi jetiskenliklerin, ferment hám belok injenerligi usılları haqqında **bilimlerge iye bolıwı**;

**Tıńlawshi:**

- Ósimlikler biotexnologiyası baǵdarındaǵı mashqalalar, eń sońǵı jetiskenlikler hám jańa islenbeler;
- Ózbekistandaǵı biotexnologiya mashqalaların biliwı hám olardan paydalana alıwı **kónlikpe hám tájriybelerin iyelewi**;

**Tıńlawshi:**

- Ósimlikler hám olardıń oraylarınan aqılǵa muwapıq paydalana alıw;
  - alınǵan nátiyjelerdi eksperimental hám statistik analiz qıla alıw;
  - Ósimlikler biotexnologiyası baǵdarında jańalıqlardı jarata alıw
- kompetentsiyaların iyelewi lazım.**

**Moduldi dúziw hám ótkeriw boyınsha usınıslar.**

“Ósimlikler biotexnologiyası” kursi lektsiya hám ámeliy shınıǵıwlar kórinisinde alıp barıladı.

Kursdi oqıtıw protsessinde tálimniń zamanagóy metodları, pedagogik texnologiyalar hám axborat-kommunikatsiya texnologiyaları qollanılıwı názerde tutilǵan:

- Lektsiya sabaqlarında zamanagóy kompyuter texnologiyaları járdeminde prezentatsion hám elektron-didaktik texnologiyalardan;
- Ótkeriletuǵın ámeliy shınıǵıwlarda texnik qurallardan, ekspress-sorawlar, test sorawları, aqlıy hújim, toparlı pikirlew, kishi toparlar menen islew, kollokvium ótkeriw, hám basqa interaktiv tálim usılların qollaw názerde tutiladı.

-

**Moduldiń oqıw rejedegi basqa modullar menen baylanıslılıǵı hám izbe-izligi.**

Ósimlikler biotexnologiyası pánin ózlestiriwde pedagog kadrlardı qayta tayarlaw hám tájriybe asırıw kursi tıńlawshıları biologiyadan: mikrobiologiya hám virusologiya, genetika, molekulyar biologiya, bioximiya, biofizika, fiziologiya, botanika hám zoologiya nizamları haqqında tusinikke iye bolıwları kerek. Bioximiyadan - fermentativ reaksiyalar mexanizmlari, islew protsessleri; kletka biologiyasınan – kletka dúzilisi, kletkada tiykarǵı protsesslerdiń ótiwi, kletkalardıń kóbeyiwi; molekulyar biologiyadan-DNK hám RNK dúzilisi, transkripsiya, translyatsiya nizamları, ribosomalar dúzilisi, genetik kod struktura elementleri, zamanagóy kompyuter texnikası zamanagóy metodlar járdeminde organizmlerde

júz beretuǵın quramalı protsesslerdi ulıwmalastırıu ushın jeterli bilim hám konlikpelerge iye bolıwı talap etiledi.

### **Moduldiń joqarı tálimdegi ornı.**

– Respublikamızdıń ekonomikası fundamental pánlerdiń rawajlanıwına hám onıń jetiskenliklerine de baylanıslı. Házirgi zaman biologiyasınıń keskin túrde rawajlanıwshi baǵdarı bul biotexnologiya páni esaplanadı. Moduldi ózlestiriw arqalı tıńlawshılar zamanagóy biotexnologiyada kletkalardı gen hám kletka injenerligi haqqında kóz qarasqa iye bolıwı, biotexnologiyanıń molekulyar baǵdarların, ósimlik kletka injenerligi baǵdarındaǵı bar mashqalalardı bahalawǵa tiyisli kásiplik kompetentlikke iye boladı.

## **Moduldi dúziw hám ótkeriw boyınsha usınıslar**

Biologiyanı oqıtıwda aldağı shet el tájiriybeler jańa modul bolǵanlıǵı sebepli sabaq dawamında moduldiń mazmunın bayıtıw tıńlawshılar óz tájiriybelerinen hám internet tarmaqlarınan alǵan materiallardan keń turde paydalanıw maqsetke muwapıq.

Kursdı oqıtıw protsessinde kishi toparlar menen islesiw, auditoriya sabaqlarınan aldın maǵlıwmatlar menen tálimniń zamanagóy metodları, pedagogik texnologiyalar hám axborot-kommunikatsiya texnologiyaları qollanıwı názerde tutılǵan. Hár bir tıńlawshı ushın biologiyanı oqıtıwda ózin hám aldağı shet el tájiriybelerin salıstırıw ushın imkaniyatlar jaratıladı. Respublikamızdıń joqarı oqıw orınlarında qollanıwı múmkin bolǵan metod, qurallar hám texnologiyalardı tańlap alıw ushın tıńlawshılardan ámeliy aktivlik talap etiledi.

### **Moduldiń oqıw rejedegi basqa moduller menen baylanıslıǵı hám uzliksizligi**

“Biologiyanı oqıtıwda aldağı shet el tájiriybeleri” moduli mazmunı oqıw rejesindegi aldağı tálim texnologiyaları hám pedagogik baǵdarındaǵı (Kaspiy kompetentlik hám kreativlik, Zamanagóy pedagogik texnologiyalar hám.b.), axborot kommunikatsion texnologiyaların ashıp turıwshı barlıq modulları menen hámde biologiya baǵdarı (“Nanobiotexnologiya”, “Molekulyar zoologiyası”) oqıw modulları menen úzliksiz baylanıslı. Joqarı oqıw orınlarında oqıtıw sapası, hám Respublikamızda biologiya pániniń rawajlanıwı, biologiyanı oqıtıwǵa tiyisli zamanagóy bilim hám kónlikpeler hámde aldağı pedagogik hám axborot texnologiyalar qollanılganda jaqsı nátiye beredi.

### **Moduldiń joqarı tálimdegi ornı**

Moduldi ózlestiriw arqalı tıńlawshılar aldağı shet el mámleketlerinde biologiyanı oqıtıwdı dúziwdiń shet el tájiriybelerin úyreniw, ámelde qollaw hám bahalawǵa tiyisli kásiplik kompetentlikke iye boladı. Sońǵı jıllarda biologiya baǵdarındaǵı jetiskenlikler hám keleshekte joqarı oqıw orınlarında biologiya pániniń mazmunın bayıtıwǵa xızmet qıladı.

### **Kurstiń kólemi**

Qayta tayarlaw hám bilimniń jetilistiriw kursı 288 saattı quraydı. Bul oqıw moduli tıńlawshılarınıń oqıw júklemesi 30 saat bolıp sonnan:

Jámi auditoriya saatlar oqıw júklemesi	- 30 saat
Sonnan teoriyalıq shınıǵıwlar	- 10 saat
Ámeliy shınıǵıwlar	- 12 saat
Óz betinshe jumıs	- 4 saat
Kóshpeli sabaq	- 4 saat

Qayta tayarlaw hám bilimniń asırıw baǵdarınıń ózine tán qásiyetleri hám aktual máselelerden kelip shıqqan halda is baǵdarlamada tıńlawshılardıń arnawlı pánler kólemindegi bilim, kónikpe hám kompetentsiyalarına qoyılatuǵın talaplar ózgergiliw múmkin.

### Modul boyınsha saatlar bólistiriliwi:

№	Modul temaları	Tırlawshınıń oqıw júklemesi, saat						
		Hámmesi	Auditoriya oqıw júklemesi				Óz betinshe jumıs	Kóshpeli sabaq
			Jámi	Tiykarınan				
				Teoriyalıq	Ámeliy shıǵıw			
1.	Kirisiw. Ósimlik biotexnologiyasınıń tiykarǵı printsipleri. Laborotoriya qáwipsizlik qaǵıydaları Stok tayyarlaw.	4	4	2	2	-	-	
2.	Vektor dizaynı hám konstruktsiyası. Azıqlıq ortalıqtı tayarlaw hám pataslanıwdı tekserip shıǵıw.	8	6	2	2	2	2	
3.	Mikroprotektli bombardimon arqalı transformatsiyalaw. Agrokultura ósiriw, toqımalardan azıqlıq ortalıqtı tayarlaw	6	6	2	4	-	-	
4.	Transformatsiya qılınǵan toqımalardı regeneratsiya hám selektsiyası. Mikro-tasıwshı qaplamanı tayarlaw, ballistik arqalı DNK kóshiriw.	4	4	2	2	-	-	
5.	Ósimlikler Wsimliklar biotexnologiyası maǵlıwmatlar toplaw hám basqarıw RNK hám VIGS. analiz.	8	6	2	2	2	2	
<b>Jámi:</b>		<b>30</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	

## II. TEORIYA LIQ SABAQLAR MAZMUNI

### **1-tema: Kirisiw. Ósimlik biotexnologiyasınıń tiykarǵı printsipleri. Ósimlik toqımaları kulturası, azıq ortalıqtıń quramı.**

Ósimlikler toqımaları kulturası, azıq ortalıqtıń quramı. Azıqlanıwı. Fitogarmonlar. Uglevodlar hám gel túrleri. Antibiotikler, kletka azıqlı ortalıǵın tayarlaw hám saqlaw. Pataslanıw mashqalası ósimlikler anatomiyası hám rawajlanıwı. Eksplant. Kletkalardıń payda bolıwı hám kletka túrleri.

### **2-tema: Vektor dizaynı hám konstruktsiya, Vektor tártipleri. Promotorler hám inkonserlar.**

#### **Selektsiya hám Skrining qılıw markerleri.**

Bakteriya kletkaları hám plazmada ajratıw. Agrobakteriya arqalı transformatsiya. Agrobakteriya. Bir hám úlesli ósimliklerdi protokolları qos vektorlar. Agrobakteriya kletkalar hám transformatsiyası. Ósimlikti atseptik ósiriw. Azıq tayarlaw hám pataslanıwdı tekseriw.

### **3-tema: Mikroprotektli bombardiman arqalı transformatsiyalaw DNKni kóshirip ótkeriw. DNKni kóshiriw parametrleri. Mikro-tasıwshı transformatsiyaǵa tayarlaw.**

Mikro- tasıwshı transformatsiya tayarlaw. Toqımalarıń bir bir kespesin tayarlaw. Kletkanı azıqlanıw hám eksplantlar ajratıw. Kalluslardı kóshiriw bakteriya kletkaların ósiriw plazmada DNK ajratıw. Arabidopsis hám mákke ósimligin transformatsiyası. Agrokultura ósiriw.

### **4-tema: Transformatsiya qılınǵan toqımalarǵı regeneratsiyası hám selektsiyası. Azıqlıq ortalıq manipulyatsiyaları. Kallustı kóshiriw hám selektsiya skrining qılıw.**

Skrining markerlar menen test ótkeriw. Regeneratsiya hám transgen ósimlik. Molekulyar genetik hám ekspressiya analizi. Fitotron hám onda transgen ósimlikler ósiriw. Mikro-kóshiriw qaplamın tayarlaw, ballistik arqalı DNK kóshiriw.

### **5-tema: Ósimlik biotexnologiyası haqqında maǵlıwmatlardı toplaw hám basqarıw.**

Ósimlikler biotexnologiyası maǵlıwmatlardı toplaw hám basqarıw. Maǵlıwmatlar bazası. Eksperiment dizaynı hám analizli maǵlıwmatlar. Juwmaqlaw hám analiz qılıw. Ósimlik biotexnologiyasınıń rawajlanıw hám mashqalalar. Payda bolǵan sistemanıń tásiiri (Risk assessment. RNK hám VIGS. Farmatsevtika, xáreketlerin analiz qılıw, jańalıqtı ámelge usınıw.

## ÁMELIY SHINIǒIWLAR MAZMUNI

Oqıw shınıǒıwları shólkemlesiriw boyınsha kafedra professor-oqıtıwshılar tárepinen oqıw- metodikalıq usınıslardı islep shıǒıw. Onda pedagog kadrlardı qayta tayarlaw hám qánigeligin jetilistriw kursı tınlawshılar tiykarınan lektsiya temalar boyınsha alǵan bilim hám kónlikpelerdi shınıǒıw alıp barıw protsessinde jánede tereńlestiriw. Sonday-aq, oqıwlıq hám oqıw-qollanba tiykarında tınlawshılar bilimlerin bekkemlewge erisiw, tarqatpa materiallardan paydalanıw, ilimiy maqalalar hám tezislardı tayarlaw arqalı tınlawshılar bilimin asırıw, tema boyınsha kórgizbe qurallar tayarlaw hám basqada usınıslar beriw.

Ámeliy shınıǒıwları tınlawshılar ósimlikler biotexnologiyası tiykarında alǵan teoriyalıq bilimlerde bekkemlew, ámeliy shınıǒıwlar orınlaw múmkin. Alınǵan bilim hám kónlikpeler oqıwlıq, qollanbalar, lektsiya materillar, ilimiy hám tezisler járdeminde tarqatpa materillardan paydalanǵan halda bekkemlew.

### **1-ámeliy shınıǒıw: Bakteriya kletkaları hám plazmidanı ajratıp alıw.**

Ósimlik kletkaları hám toqımaların in vitro usulında kultivatsiya qılıw ushın azıqlıq ortalıqtı tayarlaw. Azıqlıq ortalıqtı tayarlawdın protokolu. Ósimliktiń izolirlengen kletkası hám toqımaları kulturaları menen islewde ótkiziletuǵın sterilizatsiya usılı .

### **2- ámeliy shınıǒıw: Kallus toqıma kulturası.**

Kletkalar payda bolıwı protsessin analiz qılıw. Tamki kallus toqıması ham onı subkultivatsiyası. Kallus kulturalarınıń morfologik hám ósiw kórsetkishlerin anıqlaw.

### **3- ámeliy shınıǒıw: Kletka suspenziyalar kulturası.**

Suspension kulturanı alıw hám subkultivatsiyası. Kletkanıń hareket sheńligin bahalaw hám suspension kulturalarınıń agregirlanıw dárejasi.

### **4- ámeliy shınıǒıw: Ósimlik kletkası kulturasındaǵı differentsiatsiyası.**

Temeki kletkası kulturasındaǵı morfogenezǵa baǵdarlanǵan fitogormonlardın tásiiri.

### **5- ámeliy shınıǒıw.**

Ózbekistanda ósimlik ónimlerin jetilistriwde ámelge asırılatsuǵın biotexnologiyalıq protsessler.

## Oqıtıw formaları

“Ósimlikler biotexnologiyası” kursı lektsiya hám ámeliy shınıǵıwlar formasında alıp barıladı.

Kurstı oqıtıw protsessinde tálimniń zamanagóy metodları, pedagogik texnologiyalar hám axborot-kommunikatsiya texnologiyaları qollanıwı názerde tutılǵan:

Lektsiya sabaqlarında zamanagóy kompyuter texnologiyaları járdeminde prezentatsion hám interaktiv pedagogik (aqlıy hújim, Venn diagramması, kontseptual keste) usıl hám texnologiyalardan paydalanıladı.

Ótkeriletuǵın ámeliy shınıǵıwlarda texnik úskenelerden, grafik organayzerlerden, keyslerden paydalanıw, toparlı pikirlew, kishi toparlar menen islew, blits-sorawlardan hám basqa interaktiv tálim usılların qollaw názerde tutıladı.

### Bahalaw kriteriyası

№	Oqıw-tapsırma túrleri	Maksimal ball	Bahalaw kriteriyası		
		2,5	"joqarı" 2,2-2,5	"jaqsı" 1,8-2,1	"orta" 1,4-1,7
1.	Test-sınaw tapsırmaların orınlaw	0,5	0,4-0,5	0,34-0,44	0,28-0,3
2.	Oqıw-joybarların orınlaw	1	0,9-1	0,73-0,83	0,56-0,7
3.	Óz betinshe tapsırmaların orınlaw	1	0,9-1	0,73-0,83	0,56-0,7



## MODULDI OQITIWDA PAYDALANILATUĞIN İNTERAKTİV TÁLİM METODLARI

Házirgi kúnde tálım protsessinde oqıtıwdıń zamanagóy metodları keń qollanılmaqda. Oqıtıwdıń zamanagóy metodların qollaw oqıtıw protsessinde joqarı nátiyjelikke erisiwge alıp keledi. Tálım metodların tańlawda hár bir sabaqtıń didaktik wazıypasınan kelip shıǵıp tańlaw maqsetke muwapıq esaplanadı.

Bul metodlar interaktiv metodlar dep de ataladı. **İnteraktiv metodlar** degende tálım alıwshılardı aktivlestiriwshi hám erkin pikirlewge úyretiwshi, tálım protsessiniń orayında tálım alıwshı bolǵan metodlar túsiniledi. Bul metodlar qollanılǵanda tálım beriwshi tálım alıwshını aktiv qatnastırıwǵa shaqıradı. Tálım alıwshı aktiv qatnasadı. Tálım alıwshı orayda bolǵan jandasıwınıń paydalı tárepleri tómendegilerde kórinedi:

- tálım nátiyjesin joqarılaw hám oqıw-úyreniw;
- tálım alıwshınıń joqarı dárejede qoshametleniwi;
- aldın arttırılǵan bilimniń hám itibarǵa alınıwı;
- oqıw jedelligin tálım alıwshınıń zárúrligine muwapıqlastırılıwı;
- tálım alıwshınıń belsendiligi hám juwapkershiliginiń qollap-quyātlanıwı;
- ámelde orınlaw arqalı úyreniliwi;
- eki tárepleme pikir-úsınıslarǵa sharayat jaratılıwı.

### «Keys-stadı» metodi.

«**Keys-stadı**» - inglizshe sóz bolıp, («case» – anıq jaǵday, hádiyse, «stadı» – úyreniw, analiz qılıw) anıq jaǵdaylardı úyreniw, analiz qılıw tiykarında oqıtıwdı ámelge asırıwǵa qaratılǵan metod esaplanadı. Keysda ashıq axborotlardan yamasa anıq waqıya-hádiyseden jaǵday sıpatında analiz ushın paydalanıw múmkin. Keys háreketleri óz ishine tómendegilerdi aladı: Kim? (Who?), Qashan? (When?), Qay jerde? (Where?), Ne ushın? (Why?), Qanday? (How?), Ne?(What).

## “Keys metodi” ámelge asırıw basqışları

Jumis basqışları	Jumis forması hám mazmunı
<b>1-basqış:</b> Keys hám onıń axborot támiynati menen tanıstırıw	✓ jeke tártiptegi audio-vizual jumıs; ✓ keys penen tanısıw (tekstli, audio yamasa media kórinisinde); ✓ axborottı ulıwmalastırıw; ✓ axborot analizi; ✓ mashqalalardı anıqlaw
<b>2-basqış:</b> Keysdi anıqlastırıw hám oqıw tapsırmasın belgilew	✓ individual hám toparada islew; ✓ mashqalalardıń aktuallıq ierarxiyasın anıqlaw; ✓ tiykarǵı mashqalalı jaǵdaydı belgilew;
<b>3-basqış:</b> Keysdegi tiykarǵı mashqalanı analiz etiw arqalı oqıw tapsırmasınıń sheshimin izlew, sheshiw jolların islep shıǵıw	✓ individual hám toparada islew; ✓ dúris sheshim jolların islep shıǵıw; ✓ har bir sheshimniń imkaniyatları hám tosıqların analiz qılıw; ✓ dúris sheshimlerde tańlaw
<b>4-basqış:</b> Keys sheshimin formalandıırıw hám tiykarlaw, prezentatsiyası.	✓ jeke hám toparada islew; ✓ dúris variantlardı ámelde qollaw imkaniyatların túsindiriw; ✓ dóretiwshilik-joybar prezentatsiyasın tayarlaw; ✓ aqırǵı juwmaq hám jaǵday sheshiminiń ámeliy aspektlerin jarıtıw

**Keys.** Genomika boyınsha sabaqlıqlar hám oqıw qollanbalardıń avtorı tájiriyyeli professordıń sabaqlarında pán quramalı bolǵanlıǵı sebeplime, professor talapshań bolǵanlıǵı sebeplime talabalardıń ózlestiriwi joqarı emes edi. Oǵan pándi jańa pedagogikalıq texnologiyalardı oqıw protsessine kiritiw usınıs etildi.

- Talabalar ózlestiriwdi arttırıw ushın ne qılıwı kerek?
- Siz professor ornında bolǵanıńızda ne isler edińiz?
- Basshılar ornında bolǵanıńızda ne qılǵan bolar edińiz?
- Talaba ornında bolǵanıńızda ózlestiriwdi arttırıw ushın ne qılǵan bolar edińiz?

### “Assesment” metodu

**Metoddıń maqseti:** bul metod tálim alıwshılardıń bilim dárejesin bahalaw, baqlaw, ózlestiriw kórsetkishi hám ámeliy kónlikpelerin tekseriwge baǵdarlangan. Bul texnika arqalı tálim alıwshılardıń biliw qábileti túrli baǵdarlar (test, ámeliy

kónlikpeler, mashqalalı jaǵdaylar shınıǵıwı, salıstırmalı analiz, simptomların anıqlaw) boyınsha analiz qılınadı hám bahalanadı.

Metodtı ámelge asırw tártibi:

“Assesment” lerdén lektsiya shınıǵıwlarında tınlawshılardıń bar bolǵan bilim dárejesin úyreniwde, jańa maǵlıwmatlardı aytıwda, seminar, ámeliy shınıǵıwlarda bolsa tema yamasa maǵlıwmatlardı ózlestiriw dárejesin bahalaw, sonday-aq óz-ózin bahalaw maksetinde individual túrinde paydalanıw úsınıs etiledi. Sonday-aq, oqıtıwshınıń dóretiwshiligi hámde oqıw maqsetinen kelip shıǵıp, assesmentke qosımsha tapsırmalardı kiritiw múmkin.

**U’lgi.** Har bir ketekdegi tuwrı juwap 5 ball yamasa 1-5 balǵa shekem bahalanıwı múmkin.

## Test

...salıstırmalı gárezsiz, logikalıq juwmaqqá iye bolǵan, oqıw-metodikalıq tamiynatdan, teoriyalıq hám ámeliy bólimlerden, tapsırma hám kúndelikli hámde juwmaqlawshı baqlaw sıyaqlı bólimlerden ibarat tálim dástúrińń bólegi esaplanadı. Gáp ne xaqında?

- A. kredit
- B. oqıw moduli
- C. oqıw kursı
- D. oqıw rejesi
- E. oqıw dástúri

## Tusınık analizi

- Oqıw moduli bul...

## Salıstırmalı analiz

Anatomiya, fiziologiya hám bioximiya sabaqlarında ishki sekreksiya bezleri xaqında mag'lıwmat berilmeqde. Oqıw dásturlerinde tema mazmunının' parqı nede boladı?

## Ámeliy konlikpe

- «Kletka» teması boyınsha lektsiya sabaǵınıń texnologik kartasın du'ziń

## TEORİYALIQ MATERIALLAR

### 1-TEMA: Ósimlik biotexnologiyasınıń tiykarǵı printsipleri. ósimlik toqımaları kulturası, azıqlıq ortalıq quramı.

#### REJE:

- 1.1. O' simlik toqımaları kulturası tariyxı.
- 1.2. Azıq ortalıq komponentleri hám olardıń tayarlanıwı.
- 1.3. Ósimliklerdi ósiriw regulyatorları.
- 1.4. Vitaminler, uglevodlar hám geksitler.

**Tayanish sózler:** *transgen ósimlik geni ózgartirilgen ósimlikler, biotexnologik kultura, in vitro, ósimliklerdi óstiriw regulyatorları. yara-shifo, kallus, azıqlanıwı fitogarmonlar, uglevodlar, gel, antibiotikler, eksplant, meristematik toqımalar.*

#### 1.1 Ósimlik toqımaları kulturası, tariyxı.

Azıq ortalıǵı quramı. Azıqlanıwı. Fitogarmonlar. Uglevodlar hám gel turleri. Antibiotikler, kletka azıǵın tayarlaw hám saqlaw. Pataslanıw mashqalaları ósimlik anatomiyası hám rawajlandiriw túsiniǵı. Eksplant orayları. Kletkalar payda bolıwı hám kletka turleri.

Ósimlik kletkası *in vitro*, aksenik yamasa steril kultura atları menen de ataladı, olar ámeliy izertlewlerde, sonday-aq, biznes maqsetinde qollaw áhmiyetli esaplanadı. Soǵan qaramay, Street (1977) bul atamalar ushın kóplegen sheklew isletiwdi usınıs etedi, yaǵnıy ósimlik toqımalarınıń kulturası ushın ádette aseptik kletka kulturası, toqımalar, organlar hám olardıń komponentlerinen paydalanıp, *in vitro* fizikalıq hám ximiyalıq sharayatları astında belgilenedi.

Bál kim, ósimlik toqımalarınıń kulturasına birinshi alım Xenri-Luyus Duxamil du Monseyu tárepinen 1756 jil qoyılǵan. Ol óziniń jańa izleniwler iskerligi dawamında ósimliklerde yara-shifo, kallus rawajlanıwın gúzetken.

Shleyden (1838) hám Shvann tárepinen kletka teoriiyası keń mikroskopik izertlewler sebepli, gárezsiz hám derlik bir waqıttıń ózinde oylap tabıldı.

Bul teoriyanıń mánisi sonnan ibarat, kletka bul funktsiya hám strukturalı avtonomlıq qábiliyetine iye putin organizm. Bul ideya bir neshe izertlewshiler tárepinen sınılǵan hám Vuchtiń (1878) jumısında kallus formalanıwı hám ósimlik segmentleriniń bóliniw sheńberinde bálkim áhmiyetli bolǵan esaplanadı. Ol bir tamır segment joqarı bólimi búrtikleri hám tómengi ushı hár dayım kallus toqımaların payda etken yamasa júdá juqa ólshemli segmentlerden gárezsiz tamırlar alıwǵa eriskenin málim qılǵan edi.

Ol polyusli rawajlanıwın kórsetip berdi hám bul kletkalar wazıypası ekenligin tán aldı, hámde olardıń jaylasıwı kesilgen jerlerge jaqınlıǵı málim boldi. Dástlepki

ósimlik toqımarınıń kulturası ushın tiykarǵı teoriya Gotlib Xaberlandt tárepinen 1902 jılda birinshi mártebe, yaǵnıy onıń tájiriybeleri toqımalar jalǵız kletka haqqında edi.

Gotlib Xaberlandt bul haqqında sonday degen edi “Meniń izleniwlerim, joqarı ósimliklerdiń vegetativ kletkalarınan toqımalardı ajratıp alıw háreketleri sistemasız dúzilgen edi. Biraq, bunday kultura tájiriybeler nátiyjeleri baslanǵısh organizm iye bolǵan kletka imkaniyatları hám qásiyetleri haqqında qızıqlı túsiniqlerdi kórsetiw kerek. Bunnan tısqarı, kóp kletkalı putin organizm kletkalarınıń ishki-múnásebetler hám bir-birin toldırıwshı tásirleri haqqında maǵlıwmat beredi”.

Onıń eksperimentleri fotosintetik japıraq kletkalarınan hám basqa funktsiyalı hár qıylı kletkalar menen ajratılǵanları nátiyjesiz bolǵan bolsada, biraq soǵan qaramastan ol sonday dep boljaǵan edi. "Rawajlanǵan vegetativ kletkalardan jasalma embrion jetistiriw múmkin". Ol sol turde anıq totipotentlik (bir kletkadan payda bolǵan hár qıylı kletkalardıń bóliniw qábiliyeti) konseptsiyasına tiykarın saldı hám keyinshelik sonı ayttı, bul ”ajratılǵan ósimlik kletkaların azıq ortalıǵında óstiriw texnikasını úyreniw jańa eksperimentlerdiń áxmiyetli mashqalaların sheshiwge imkan beredi”. Sol 1902 jılǵı onıń dástlepki tájiriybesi tiykarında Xaberlandt aldın hám keyin hám haqlı turde “ósimlik toqımaları kulturasınıń atası” dep tán alınǵan edi.

Ósimlik toqımarınıń kulturası haqqındaǵı dástlepki maǵlıwmatlardı tereńrek Vaet (1963), Bojvani hám Razdan (1983) hám Gautret (1985) ler jumıslarında kóriw múmkin. Kott (1922), Xaberlandt talabası hám Robbin (1922) lar basqasha usıllardı qollap, tamır úshlarınan ajratqan kletkaların óstiriwde jetiskenliklerge eristi. Bul usıl Vaet (1934) tárepinen pomidor tamır úshlarınıń belgisiz kletkaların, eksplantlar meristematik kletkaların qollanıw sebepli jetiskenlikler alıp keldi.

Keyingi izertlewler nátiyjesinde tamır kulturası ushın tolıq belgilengen azıq ortalıǵında óstiriwge ruxsat etildi. Bunday tamır kulturası dástlep viruslı izertlewler hám keyinshelik fiziologiyalıq izertlewler ushın áhmiyetli qural sıpatında paydalanılǵan. Bunnan tısqarı, Loo (1945) hám Boll (1946) tárepinen búrtik kulturası hám jaqsı nátiyjelerin berdi. Embriogenez kulturası da XIX ásirdiń dástlepki jıllarında, yaǵnıy Xanning 1904 jılda kapusta hám 1906-jılda Brovnnıń arpa kulturalarınan embrionlardı alınıwı menen baslanǵan edi (Monner 1995). Embriogenez kulturası nátiyjeli dawam etip, *Linum perenne* hám *L. austriacum* ósimliklerin óli tuqımlarında da sheshildi. Tukey (1934) ayırım ertepiseri miyweli terek turleriniń tolıq embrional rawajlanıwı ushın in vitro kulturası usınıs etti, bul bolsa in vitro baǵdarınıń rawajlanıwındaǵı dástlepki izleniwlerinen biri edi. Bul jańalıq ósimliklerdi erte óstiriw imkanın berdi. Birinshi haqıyqıy ósimlikler toqımalar kulturası Gautret tárepinen (1934, 1935) *Acer pseudoplatanus* kambiy toqımalarınan alınǵan. Ol, tap sonday *Ulmus campestre* *Robinia pseusing* hám *Salix capraea* lardıń bir qıylı eksplantların Knop eritpesiniń agarlı qattı azıq ortalıǵında glyukoza hám tsistein gidroxloridlerden paydalanıp, joqarı nátiyjege eristi. Keyinshelik indol sirke kislota hám qosımsha V vitaminler imkaniyatları geshir tamır toqımaları ushın kóp yamasa az bolıw kerekligin bir waqıttıń ózinde Gautret (1939) hám Nobekourt (1939) lar hámde *Nicotiana glauca* hám *N.*

*langsdorffi* gibrideriniń isik toqımaları menen qaysı auksin talap qılınbaǵan jaǵdayda da bul toqımaların dawamlı ósiwi mumkinligin hátteki hár qıylı tamır hám burtikler payda qılıwın Vaet (1939) tárepinen sıpatlandı. Biraq, barlıq dáslepki eksplantlar baslanǵısh meristematik toqımalar alǵanǵa shekem paydalanıladı.

Sonday bolsa-da, bul oylap tabıwlar *in vitro* kulturadan paydalanǵan halda keyingi jıllıqlarda belgilengen basqıshqa sezilerli dárejede asadı.

## **1.2 Azıq ortalıq komponentleri hám olardıń tayarlanıwı.**

Toqımalar kulturasında azıq ortalıǵın tańlaw yamasa rawajlandırıw nátiyjesine erisiwi ushın áhmiyetli esaplanadı. Bir dana azıq ortalıǵı barlıq kletkaların ósiwine járdem bermeydi hám bir eksplanttı hár qıylı ósiw protsesslerinde azıqtı tez-tez almastırıw kerek boladı. Bir oray izlewı tiyisli azıq ortalıǵın tańlaw ushın paydalı esaplanadı. Garsiya hám basqalar (2011) nátiyjeli ósimlik óstiriw regulyatorları ushın, tiykarǵı azıq ushın duzlı quramlar, nátiyjeler ushın statistik analizlerine paydalı qollanbasın berdi. Tap sol tárizde, Niedz hám Evanlardıń (2007) MS anorganik duzların eksplant ósiwine tásirlerin úyreniw ushın oqıw qollanbasınan paydalanıw mumkin. Eger qollanba ósimlikge tán bolmasa, más azıqtı rawajlandırıw sınaw hám qáteliklerge tiykarlanǵan boladı.

Usı jandasıwda azıqtıń rawajlanıwı kletkalar kulturasınıń duzilisine baylanıslı boladı. Bul qollanbamız turaqlı maqsette yaǵnıy baslanǵısh kallus, somatik embrogenez, shań kulturası yaqıy burtik kóbeytiriw ushın azıq ortalıǵın rawajlandırıwdaǵı baslanǵısh paydalı maǵlıwmat bolıp xızmet qıladı.

Ulıwma alǵanda azıq ortalıǵı quramındaǵı anorganik duzlar hám organik birikpeler tap ósimliklerdi óstiriwshi regulyatorı sıyaqlı, vitaminler, uglevodlar, geksitler hám gellardi óz ishine aladı. Bunnan tısqarı, azıq ortalıǵı sonday-aq aminokislotalar, antibiotikler hám tabiiy birikpelerin de óz ishine aladı.

### **Anorganik duzlar.**

Anorganik duzlı zatlar bir birinen parq qiliw mumkin. Oven hám Miller (1992) lar toqımalar kulturasında keń isletiletúǵın azıq ortalıq quramların diqqat menen tekserdi hám dáslepki baspalardaǵı kishi qáteliklerge jol qoyǵan hámde bul 1-, 2 kestede anorganik duz komponentleriniń ádettegi belgilengen muǵdarları keltirilgen.

## Murashige hám Skoog tiń anorganik duzlı eritpe quramı

№	Ximiyalıq atı	Kontsentratsiyası (stok g/l)
1	<b>Nitrath eritpe</b>	
	Ammoniy nitrat ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ )	165.0
	Kaliy nitrat ( $\text{KNO}_3$ )	190.0
2	<b>Sulfath eritpe</b>	
	Magniy sulfat ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )	37.0
	<i>Rux sulfat</i> ( $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )	0.86
	Mis sulfat ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )	0.0025
3	<b>Duzlı eritpe</b>	
	Kaltsiy xlorid ( $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )	44.0
	Kaliy yodid (KI)	0.083
	Kobolt xlorid ( $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ )	0.0025
4	<b>PBM li eritpe</b>	
	Kaliy fosfat ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ )	17.0
	Natriy molibdat ( $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )	0.025
	Boriy kislota ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ )	0.620
		2.784
	Natriy molibdat ( $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )	
5	<b><math>\text{Na}_2\text{EDTA}</math>lı eritpe</b>	
	Temir sulfat ( $\text{FeSO}_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )	0.025
	Etilendiamintetsirke kislota ( $\text{Na}_2\text{EDTA}$ )	3.724

Murashige hám Skoog<sup>1</sup> (MS) (1962) zatı eń kóp qollanılğan hám zárúr duzlı azıqlardı tayarlawda paydalanılğan.

MS di keń qollanılıwı kutilgen edi, biraq sol waqıtta *in vitro* usılında kletkalardı óstiriwde ósimlik toqımalarınan ajıralıp atırğan qosımsha duz ekstraktlarınıń tekserilip atırğanı sebepli, dástlepki nátiyjeler jaqsı bolmadı.

MS zatı temeki kletkaları osiwı ushın anorganik azıqlarda sheklew bermeydi hám organik qosımshaları mısalı ashıtqı ekstraktı, kokos ğozası sutı, kazein



gidrolizat hámde osimlik ekstraktları da kóp ótpey anorganik duzlar ushın zárúr oraylarǵa aylandı.

MS Pán Tsitata Índeksinde (Science Citation Index) *MS 1962* klassik atı menen belgilendi hám bul ósimlik toqımalar kulturası haqqındaǵı kóplegen maqalalarda júdá keń paydalanıldı. MS anorganik duzlarınıń basqa duz zatlarınan parqlanıw qásiyeti sol, olardıń quramı nitratlı, kaliyli, ammoniyliǵı bolıwı menen joqarı esaplanadı. 1-kestede MS anorganik duz eritpeleri berilgen bolıp, bul duz eritpeleri aqırǵı azıq konsentratsiyasına kelgenshe 100 márte tayarlanǵan hám hár bir eritpege % esabında 10 ml hár 1000 ml azıqqa tayarlanadı. NaFeEDTA eritpesi bolsa jaqtıdan saqlanıw ushın qońır reńli shisha idista yamasa alyumin falga menen qorǵalǵan bolıwı kerek.

Jámlengen duz eritpelerin isletiwden aldın sıpatlı anıqlanadı hám azıq tezrek tayarlanadı. Duz stokları eń jaqsı muzlatqishta saqlanadı hám bul bir neshe aylar ushın turaqlı esaplanadı. Eritpeler hár dayım shisha-distillengen yamasa mineral suwlardan tayarlanadı hám barlıq stoklarǵa anıq atı hámde sáne qoyıladı.

Ximiyalıq Reagent- klass wákılleri (tazalawshi) hár dayım maksimal tazalıqtı táminlew ushın isletiledi. Bir qansha duzlardı birlestirip, duz eritpelerin qısqartırıw mumkin. Bul faktorlar birlestirilgen zatlardı turǵın hám shókpege tusiw qábiliyetinen dalalat beredi.

Ádette nitratlı eritpeler shókpele boladı hám qollawdan aldın kristalları tolıq erigenshe qizdiriladı. Eger hár qanday eritpeler idista tubi bulutlı hám shókpele kórinse, olardı isletiw múmkin emes.

### 1.3 Ósimliklerdi óstiriw regulyatorları.

Ósimliklerdi óstiriw ushın isletiletuǵın regulyatorlarınıń turi hám konsentratsiyası parq qıladı soǵan qaray bul kletkalar kulturası ushın nishan esaplanadı. Sol tiykarda, 2-kestede osimliklerdi ostiriwde eń mas bolǵan regulyatorları, olardıń qısqartpa formaları hám olardıń molekulyar awırılıqları kórsetilgen.

**2-keste.** Ósimlikler toqımalar kulturasında kóp qollanılatuǵın tiykarǵı anorganik duzlardı milligramda hár bir litr azıq ushın isletiw múǵdarı. (Oven hám Miller (1992), B5<sup>b</sup> Gamborg hám basqalar. (1968), N6<sup>c</sup> Nich and Nich (1969). WP<sup>d</sup> LLloyd hám Mkkovn (1980)).

Kimëviy formulasi	Vaeta (1963)	B5 <sup>b</sup>	N6 <sup>c</sup>	WP <sup>d</sup>
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>				400
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		134	463	
MgSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	720	246	185	370
KCl	65			
KNO <sub>3</sub>	80	2528	2830	
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>			400	170
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>				990
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> -H <sub>2</sub> O	19	150		

Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	200			
CaCl <sub>2</sub> · 2H <sub>2</sub> O		150	166	96
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> · 4H <sub>2</sub> O	300			556
Na <sub>2</sub> EDTA · 2H <sub>2</sub> O		37.2	37.2	37.2
FeSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O		27.8	27.8	27.8
Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	2.5			
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	1.5	3	1.6	6.2
CoCl <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O		0.025		
CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O	0.001	0.025		0.25
MnSO <sub>4</sub> · H <sub>2</sub> O		10		
MnSO <sub>4</sub> · 4H <sub>2</sub> O	7		4.4	22.3
MoO <sub>3</sub>	0.0001			
Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O		0.25		0.25
KI	0.75	0.75	0.8	
ZnSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	3	2	1.5	8.6

Auksin toparına IAA, NAA, 2,4-D yamasa IBA gormonları kirip, olar eń kóp ósimlik kletkalarınıń bóliniwi hám tamır payda qılıwı ushın talap qılınadı. Auksin joqarı konsentratsiyalarda morfogenezdı toqtatıw mumkin. 2,4-D auksin kóbirek baslanğısh kallus payda bolıwı ushın isletiledi, qalğan IAA, IBA hám NAA lar bolsa tamır induktsiyası ushın isletiledi. Ádette auksin eritpeleri 200 ml li menzurkağa 10 mg tartıladı, keyin 1 M li NaOH yamasa KOH (0.3 ml dan aspağan halda) den bir neshe tamshılar qoyılıp, zat kristalları erigenshe qızdırılıadı hám takarlanıwshı 90 ml eki márte distillengen suw qosıladı hám muğdarlı idisti kolemin 100 ml ge koteredi. Auksin jáne 95% li etanolda hám qızdırılıwı mumkin hám kólemi suyultırılıadı. Auksinniń kaliyli duzları suwda jaqsı eriytuğın boladı.

№	Ósimliklerdi óstiriw regulyatorları	Qısqartpa atları	Molekulyar massaları
1	Abscisic acid	ABA	264.3
2	Indole-3-acetic acid	IAA	175.2
3	Naphthaleneacetic acid	NAA	186.2
4	2,4-Dichlorophenoxyacetic acid	2,4-D	221.0
5	Indole-3-butyric acid	IBA	203.2
6	6-Furfurylaminopurine	Kinetin	215.2
7	6-Benzly-aminopurine	BAP	225.2
8	N <sup>6</sup> (2-isopentenyl)-adenine	2iP	203.3
9	Trans-6-(4-hydroxyl-3-methylbut-2-enyl) amino purine	Zeatin	219.2

10	Gibberellic acid	GA3	346.4
11	Thidiazuron	TDZ	220.2

IAA eritpeleri háptelik jańa qilinadı, sebebi IAA jaqtılıq hám bir neshe saǵatlarda qisqa kúnler ishinde ósimlik toqımaları tárepinen degradatsiyaǵa ushraydı. Auksinler ushın 1 saǵatǵa 110–120°C ıssılıq optimal esaplanadı. Biraq, IAA tómen pH, kislorod, perikslar tárepinen de tarqalǵan; sentetik auksinlerden NAA ham 2,4-D lar, tábiyyi bar bolǵan auksin IAA ge salıstırǵanda anaǵurlım turaqlı esaplanadı.

Tsitokininler toparı Kinetin, BA, Zeatin hám 2iP lardan dúzilip, olar kletka boliniwi, burtikler kóbeyiwi hám burtik morfogenezinde áxmiyetli rol oynaydı. Thidiazuron (TDZ; N-, Fanil-N1-1,2,3-tiadiazol-5-ylurea) tsitokinin iskerligine iye bolıp, ol tiykarınan paxtada defoliantlar (japıraqlardı togiwshi preparat) sıpatında qollanıladı.

Onıń jáne tómen konsentratsiyalı eritpesi búrtiktiń formalanıwında da nátiyjeli esaplanadı. Tsitokinin eritpeleri de tap auksin eritpeleri sıyaqlı tayarlanadı, tek parqlı 1M li HCl hám suwdan kristallar erigenshe bir neshe tamshi tamiziladı. Jumsaq qızdırıw ádette kristallardı tolıq eriw ushın talap qılınadı. Eritpede kristallardıń shógiwiniń aldın alıw ushın 2 ret distillengen suwdan tez-tez qosıp turıladı.

Muǵdarlı idistaǵı eritpeniń kólemi kerekli muǵdarǵa jetkeriledi. Tsitokinin eritpelerin hám bir neshe aylar dawamında muzlatqıshda saqlaw mumkin. Eger tájriybeler uzaq muddetli dawam etse, bul jaǵdayda ayırım fotoximiyalıq degradatsiyaǵa ushırawı mumkin. Tsitokininler ( kinetin hám zeatin) ıssılıqqa shıdamlı; olardıń ónimleri 1 saǵat 120°C dan kóterilse de buzılmaydı. 2iP hám BA lar ushın 20 minut 100°C temperatura turǵın esaplanadı.

Gibberellin kallas toqımalarınıń ósiwin, auksinge baylanıslı jaǵdaydaǵı tamır formalanıwın toqtatadı, sonıń ushın da ósimlik toqıma kulturasında kem isletiledi. Biraq, ol morfogenetik izertlewlerde paydalı esaplanadı. Gibberellin eritpeleri kristalların suwda eritiw arqalı tayarlanıp, pH 5.7ǵa keltiriledi. GA3 siltili ortalıqta háreketsiz izotoplarǵa aylanadı hám kislotalı ortalıqta hámde joqarı temperaturada bolsa iskerliksiz biologiyalıq formalarǵa aylanadı. GA3 eritpeleri ıssılıqqa shıdamlı emes hám onıń aktivligi 20 minut 114°Cda 90% dan joqarıǵa kóteriledi. Gibberellin eritpeleri hár dayım jańadan tayarlanıwi hám azıqqa qosıwdan aldın filtr sterilizatsiyadan ótkeriw lazım.

ABA (Abscisic acid) embrogenez kulturasıda áhmiyetli bolıp, osimlik japıraq hám miyweleriniń uziliwinde hámde tınım dáwirinde qatnasıwshi gormon esaplanadı. ABA ıssılıqqa shıdamlı, biraq jaqtılıqqa tásirsheń esaplanadı. Sebebi, ABA niń 2-sis izomerin derlik 2-trans izomerine aylanıwı sebepli jaqtılıqta biologik iskerligi páseyedi. Eritpelerin suwda tayarlaw mumkin.

#### 1.4. Vitaminler, uglevodlar hám geksitler.

Vitaminler ferment reaksiyalarında katalitik wazıypanı atqaradı. Tiamin (B1) vitaminler ishinde ósimlik kletkaları ushın áhmiyetli esaplanadı. Basqa vitaminler misalı, nikotin kislota (B3) hám piridoksin (B6) lar kletkalar kulturası azıǵına qosıladı hám kletkalar aralıq reaksiyasın kusheytiriw mumkin. Vitamin eritpeleri eń jaqsı muzlatqishlardan saqlanadı hám 10 ml alikovatlarda tayarlanıp, hár bir azıq litrine isletiledi. Bul vitamin eritpeleri tómendegishe; 5 mg nikotin kislota hám 5 mg piridoksin gipoklorid hár 100 ml ge suwǵa tayarlanadı. Tiamin eritpelerinde 40 mg tiamin gidrochlorid 1000 ml suwda eritiledi. Basqa keń tarqalǵan vitamin turleri ushın Vaet (1963, 1943) esabı boyınsha milligramda hár azıq litrge; 0.5 nikotin kislota, 0,1 piridoksin gidrochlorid hám 0,1 tiamin gidrochlorid, B5 Gamborgda milligramda hár azıq litrge; 100 inozit, 1.0 nikotin kislota, 1.0 piridoksin gidrochlorid, hám 10.0 tiamin gidrochlorid, Murashige hám Skoog (1962) da milligramda hár azıq litrge; 0.5 nikotin kislota, 0.5 piridoksin gidrochlorid, 0,1 tiamin gidrochlorid isletiledi. Kop izertlewlerde vitamin eritpeleri azıqqa avtoklov qoyıwdan aldın qosıladı, biraq, arnawlı vitaminler izertlewlerinde olar filtr sterilizatsiya qılınıwı lazım.

#### Uglevodlar.

Ulıwma kulturada jasıl kletkalar fotosintetik aktiv bolmaydı hám uglevod orayların talap qılmaydı. Kletkalar kulturasında ádette saxaroza yamasa glyukozanıń 2-5% lisi paydalanıladı. Basqa uglevod orayları, misal ushın fruktoza hám kraxmal hám tap sonday qollanıwı mumkin. Uglevodlardıń tomen dárejelerinen protoplast kulturasında, biraq kop joqarı birikpelerinen embrogenez yamasa shań kulturasında qollanıwı mumkin. Eger olar avtoklovda uzaq muddet turıp qalsa, karamelizatsiyaǵa (sheker reńi qońır reńli boliwi ) dushar boladı hám amino birikpeleri menen reaksiyaǵa kirisedi (Maylard reaksiyası). Karamelizatsiya shekerler kóp qızdırılǵanda, kemeytirilgende hám melanoidinlerden (melanoidin-qońırreń, joqarı molekular salmaqlı, getrogen polimer) juz beredi, bul protsess qaysısı, joqarı salmaqlı molekular birikpeler kletkalardı ósiwine tosıqlıq qiladi. Avtoklavda sterillengen azıqtıń reńi sari yamasa qońır reń bolsa, ol halda bul azıq múddet avtoklavda uslanǵanın ańlatadı. Bunday azıq isletiwge jaramsız esaplanadı.

#### Geksitler.

Geksitol mio-inozitol toqımalar kulturası ushın áxmiyetli esaplanıp, tsiklitol biosintezi, zapas sıpatında poligidrat birikpelerin saqlaw, tuqımlardıń óniwi glyukoza transportı, mineral azıqlanıw, uglerod metabolizmi, membrana quramı, kletka diywalı formalanıwı, gormonal gomeostaz hám stress fiziologiyası protsesslerinde qatnasadı. Mio-inozit *in vitro* da osiwdi

kusheytiriwshi sonday-aq, balkim uglevod orayları ayırım jaǵdayda vitaminlerge uqsas dep te ataladı. Mannitol ham sorbitol geksitol toparına kirip, protlastlardı ajıratıw ushın jaqsı osmotik esaplanadı.

#### **Bekkemlew ushın sorawlar:**

1. Ósimlik toqımaları kulturası haqqında ulıwma tusinik.
2. Azıq ortalığı hám olardıń turleri.
3. Ósimlik toqımaları kulturası hám olardıń azıqlanıwı.
4. Azıq ortalığın tayarlawda fitogarmonlardıń ornı.
5. Uglevodlar hám gel turlerin bilesizbe?
6. Antibiotikler áhmiyeti.
7. Kletka azıqın tayarlaw hám saqlaw qaǵıydaları.
8. Pataslanıw mashqalaları kelip shıǵıw sebepleri.
9. Ósimlik anatomiyası hám rawajlandiriw tusinigi.
10. Eksplant orayları haqqında nelerdi bilesiz?
11. Kletkalar payda bolıwı hám onıń qanday turleri bar?

#### **Paydalanılǵan ádebiyatlar:**

1. Ibrahim, A. S., El-Shihy, O. M., & Fahmy, A. H. (2010). Highly efficient *Agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation of elite Egyptian barley cultivars. *American–Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 4, 403–413.
2. Li, J. F., Park, E., Arnim, A. G., & Nebenfuh, A. (2009). The FAST technique: A simplified *Agrobacterium*-based transformation method for transient gene expression analysis in seedlings of *Arabidopsis* and other plant species. *Plant Methods*, 5, 6–21.
3. Liu, G., & Godwin, I. (2012). Highly efficient sorghum transformation. *Plant Cell Reports*, 31, 1–9.
4. Lowe, B. A., Prakash, N. S., Way, M., Mann, M. T., Spencer, T. M., & Boddupalli, R. S. (2009). Enhanced single copy integration events in corn via particle bombardment using low quantities of DNA. *Transgenic Research*, 18, 831–840.
5. Ozawa, K. (2009). Establishment of a high efficiency *Agrobacterium*-mediated transformation system of rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Science*, 176, 522–527.
6. C. Neal Stewart, Jr. *Plant biotechnology and genetics: principles, techniques, and applications* John Wiley & Sons, Inc. 2008.—416 p.
7. Nigel G. Halford. *Plant Biotechnology Current and Future Applications of Genetically Modified Crops*, John Wiley & Sons Ltd, 2006.—317 p.

## **2-TEMA- Vektor dizayni hám konstruktsiya, vektor quramları. promotorlar hám inkonserlar. Seleksiya hám skriniń qılıwshı markerlar.**

### ***REJE:***

*2.1. Bakteriya kletkaları hám plazmida ajratıw.*

*2.2. Plazmidalar óz qásiyetine kóre bóliniwi.*

*2.3. DNK bólegin ajratıw.*

**Tayanish sózler:** Bakteriya, kletka, plazmida, agrobakteriya transformatsiya, protokollar, qos vektorlar, atseptik, óstiriw, pataslanıwdı tekseriw, tomen dárejeli eukariot, organizm, xromosoma, ólshem, saqıyna sıyaqlı, sızıq sıyaqlı, struktura, mini-xromosoma, plazmida, kesel shaqırıwshı, mikrob, antibiotik, avtonom, replikatsiya.

### **2.1 Bakteriya kletkaları hám plazmida ajratıw.**

Agrobakteriya arqalı transformatsiya. Agrobakteriya tusinigi. Bir hám eki tuqım uleslilerdi protokolları qos vektorlar. Agrobakteriya kletkaları hám transformatsiyası. Ósimlikti atseptik óstiriw. Azıq tayarlaw hám pataslanıwdı tekseriw.

Bakteriya hám tomen dárejeli eukariot organizmler kletkalarında tiykarǵı xromosomadan tısqarı, kishi ólshemge iye bolǵan saqıyna sıyaqlı yamasa sızıq sıyaqlı. Biotexnologiya tiykarları 79 strukturaǵa iye bolǵan qosımsha xromosomalar bar esaplanadı bul mini-xromosomalar - plazmidalar dep ataladı.

Plazmida DNK sı kobi menen 3-10 ǵa shekema genlerdi ózinde saqlaydı. Bul genler, tiykarınan antibiotik yamasa záhárli toksinlerdi maydalawshı fermentler sintezine juwapker. Sol sebepli plazmidalar bakteriya, ashıtqı hám zamarrıqlardıń antibiotik hám záhárli toksinlerge shıdamlılıǵın támiyinleydi.

### **2.2. Plazmidalar óz qásiyetine qaray bóliniwi.**

Plazmidanıń antibiotik maydalawshı genlerdiń bir plazmidadan ekinshisine transpozonlar menen birikken jaǵdayda da kóship óte aladı. Bul molekulyar protsess kesel shaqırıwshı mikroplardıń antibiotiklerge shıdamlılıǵın jánede asıradı. Plazmidalar óz qásiyetine qaray ekige bólinedi:

Birinshisi - transpozon yamasa bakteriofag násillik molekulası sıyaqlı kletka tiykarǵı xromosomasınıń arawlı DNK izbe-izligin kesip, rekombinatsiya bola alatuǵın plazmidalar. Bunday rekombinatsıyalanıwshı

plazmidalar transmissibl, yaǵnıy násilden-násige ótiwshi plazmidalar dep ataladı. Transmissibl plazmida tiykarǵı xromosomaǵa birikkennen keyin óz erkinligin joǵaltadı. Tiykarǵı xromosomadan erkin turde óz-ózin replikatsiya qıla almaydı.

Usı waqıtta bunday plazmidalarda jaylasqan genler tiykarǵı xromosomada óz iskerligin orınlaydı. Kletka bólingende rekombinatsiyalanıwshi plazmida genleri tiykarǵı xromosoma genlerine birikken halda násilden-násilge ótedi.

Ekinshi - plazmidalar dep ataladı. Bunday plazmidalar tiykarǵı xromosomaǵa birige almaydı, tiykarǵı xromosomalardan erkin turde óz-ózin replikatsiya jolı menen onlap hám hátte juzlep márte kóbeytire aladı. Avtonom plazmidalar bakteriya yamasa zamarrıq bolingende qız kletkalar arasında tosattan bólistiriledi. Sonıń menen birge avtonom plazmida bir kletkadan ekinshisine kletka qabıǵı hám membranasınıń tesiklerinen óte aladı.

Tabiyatta qandayda bir mikroorganizm kletkasına sırttan jat genetik material kirse, ol dárrew kletka nukleaza fermentleri arqalı maydalap taslanadı. DNK molekulasını mayda bóleklerge bóliwshi fermentler -

kesiwshi endonukleazalar yamasa restriktazalar dep ataladı. Hár bir restriktaza tort yamasa kóbirek arnawlı nukleotid juplıqların tanıp alıp baylanıladı hám DNK molekulasını kesedi. Ayrım restriktazalar DNK qos shinjirín qayshı sıyaqlı eki bólekke bóledi. Bunday restriktazalarǵa Alu I, Dra I, Hae III, Hpa I, EcoR V, Hinc II, Pvu II, Rsa I, Sca I, Sma I hám basqaların mısal etip keltiriw mumkin (4.4-keste).

Sonıń menen birge qos shinjir DNK molekulasını "jabısqaq" ushlar payda etip kesiwshi restriktazalar da bar (Aat II, Acc III, Apa I, Bam HI, EcoRI, Hind III hám basqalar). Bul restriktazalar funktsiyası jaǵınan transpozazaǵa uqsaslıǵı korinip turibdi. Sonıń ushın da bul restriktazalar payda qılǵan "jabısqaq" ushlardan paydalanıp, hár qiyılı DNK bóleklerin bir - birine baylanıstiriw ańsatlasadı. Áne sol qásiyeti sebepli bul tur restriktazalar gen injenerliginde keń qollanıladı.

Házirgi kunge shekem 500 den artıq hár turli restriktazalar taza halda ajratıp alınǵan hám úyrenilgen. Ádette, mikroorganizm násillik zatınıń xromosoması bir neshe million nukleotid jupları izbe-izliginen ibarat. Osimlik yamasa haywan genomi bir neshe juz millionnan 1 milliardǵa shekem nukleotid jupları izbe-izliginen duzilgen. Bunday ullı molekulanı joqarıda kórsetilgen xár-turli restriksion endonukleazalardan paydalanıp, koplegen bóleklerge bóliw mumkin. Endonukleaza qatnasında maydalanǵan DNK bólekleri elektroforez uskenesinde arnawlı molekulyar "elek" tesiklerinen joqarı kushleniwli elektr maydanı tásirinde molekulanıń zaryadı hám ólshemine qarap ajratıladı. DNK bólegi arnawlı kraska menen boyaw nátiyjesinde ultrafiolet nurları járdeminde ápiwayı kóz menen kóriledi.

### **2.3. DNK bólegin ajratıw.**

DNK nıń mayda bólekleri elektr maydanında gel geweklerinen iri bóleklerge salıstırǵanda tez háreket qılǵanı ushın olardıń startdan basıp ótken aralıǵın ólshep DNK bóleginiń ulken-kishiligi anıqlanadı. Elektroforez uskenesinde bir-birinen tek bir nukleotid kem yamasa kópligi menen parıqlanıwshi DNK bólegin ajratıw mumkin. Restriksion endonukleaza fermentleriniń ashılıwı hám elektroforez

uskenesinde DNK bóleklerin óte anıqlıq menen bir-birinen ajratıwdıń rawajlanıwı, gigant DNK molekulasınan qálegen DNK bólegin ajratıp alıw imkanın beredi.

Juwmaqlap aytǵanımda, gen injenerligi biotexnologiyasınıń finanslıq tiykarlarına bakteriyalardı klonlaw, transformatsiya hám transduksiya protsessleri, transpozonlar, plazmidalar hám restriksion endonukleaza fermentlerin tolıq fundamental tiykarların úyrenıw kiredi. Joqarıda kórsetilgen biologik aktiv zatlar gen injenerligi biotexnologiyasınıń ámeliy protsesslerinde óte qımbatlı faktor esaplanadı.

#### **Bekkemlew ushın sorawlar:**

1. Plazmidanıń antibiotik maydalawshı genleriniń áhmiyeti?
2. Bakteriyalardı klonlaw basqıshları.
3. Fermentlerin tolıq fundamental tiykarları nelerden ibarat.
4. DNK molekulasınan DNK bólegin ajratıp alıw.
5. Házirgi künde ajratıp alınǵan restriktazalardıń jaǵdayı.
6. Plazmida DNK sı qansha genlerdi ózinde saqlaydı?
7. Mikroorganizm násillik zatınıń xromosoması qansha nukleotid juplarınan ibarat.
8. Bakteriya kletkalarınan plazmida qanday ajratıladı?

#### **Paydalanılǵan ádebiyatlar:**

1. Ibrahim, A. S., El-Shihy, O. M., & Fahmy, A. H. (2010). Highly efficient *Agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation of elite Egyptian barley cultivars. *American–Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 4, 403–413.
2. Li, J. F., Park, E., Arnim, A. G., & Nebenfuhu, A. (2009). The FAST technique: A simplified *Agrobacterium*-based transformation method for transient gene expression analysis in seedlings of *Arabidopsis* and other plant species. *Plant Methods*, 5, 6–21.
3. Liu, G., & Godwin, I. (2012). Highly efficient sorghum transformation. *Plant Cell Reports*, 31, 1–9.
4. Lowe, B. A., Prakash, N. S., Way, M., Mann, M. T., Spencer, T. M., & Boddupalli, R. S. (2009). Enhanced single copy integration events in corn via particle bombardment using low quantities of DNA. *Transgenic Research*, 18, 831–840.
5. Ozawa, K. (2009). Establishment of a high efficiency *Agrobacterium*-mediated transformation system of rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Science*, 176, 522–527.
6. C. Neal Stewart, Jr. *Plant biotechnology and genetics: principles, techniques, and applications* John Wiley & Sons, Inc. 2008.—416 p.
7. Nigel G. Halford. *Plant Biotechnology Current and Future Applications of Genetically Modified Crops*, John Wiley & Sons Ltd, 2006.—317 p.



### 3-Tema: Mikroprotektli bombardimon arqali transformatsiyalaw DNKnı kóshirip ótkeriw. DNKnı ko'shiriw parametrleri. mikrotasıwshını transformatsiyalardı tayarlaw

#### **REJE:**

3.1. *Jasalma sharayatta rekombinant DNK alıw hám genlerdi klonlaw.*

3.2. *Restriktaza-ligaza usılı.*

3.3. *Linker molekulalarınan paydalanıw usılında – DNK alıw.*

3.4. *Vektor molekulaları.*

**Tayanish sózler:** Mikrotasıwshi, transformatsiya, tayarlaw, toqıma, nıshan tayarlaw, azıqlanıwı, eksplant, ajratıw, kallus, kóshiriw, bakteriya, kletka, ósiw, plazmida, DNK ajratıw, arabidopsis, transformatsiya, agrokultura, jabısqaq.

#### **3.1 Jasalma sharayatta rekombinant DNK alıw hám genlerdi klonlaw.**

Eń dástlep 1972 jılda AQSh ilimpazları **Boyer** hám **Koen** tárepinen ámelge asırılğan. Bul ilimpazlar **E.coli** bakteriyasınıń xromosoma DNK sına hám sol bakteriya plazmidasına bólek ıdıslarda **EcoRI** restriktaza fermenti menen islew bergen. Plazmida quramında tek 1 dana **EcoRI** restriktaza fermenti tanıp kesetuǵın arnawlı nukleotidler izbe-izligi bolǵanlıǵı sebepli ferment plazmadanıń saqıyna sıyaqlı DNK qos shınjırın tek bir jerden kesip, plazmadanı “jabısqaq” ushlı ashıq jaǵdayǵa ótkeredi. Xromosoma DNK molekulasında **EcoRI** restriktaza fermenti tanıy alatuǵın arnawlı nukleotidler izbe-izligi qanday bolsa, bul molekula sonsha bólekke bólinedi.

Turli ólshemge iye bolǵan DNK molekulası elektroforez usılı járdeminde ajratıp alınadı. Ajratıp alınǵan «jabısqaq» ushlı xromosoma DNK sı bólegi ashıq jaǵdaydaǵı “jabısqaq” ushlı plazmida DNK sı menen aralastırılıp ligaza fermenti járdeminde tigiledi (jalǵanadı). Nátiyjede plazmida quramına xromosoma DNK bólegi kiritiledi.

Sol sebepli rekombinant DNK ǵa tómendegishe anıqlama beriw mumkin: hár qanday tiri organizm násillik molekulasınıń qálegen bólegin vektor molekulalarına birigiwden payda boǵan jasalma DNK - rekombinant DNK dep ataladı.

Rekombinant DNK alıwdıń ush usılı bar:

- konnektor usılı: - restriktaza-ligaza; - linker molekulalarınan paydalanıw usılı. Konnektor usılında - rekombinatsiyada qatnasıwshı

DNK bóleginiń 3' ushına dezoksinukleotidil- transferaza fermenti járdeminde belgili uzınlıqtaǵı oligo (dA) - segmenti jalǵanadı. Ekinshi ushına bolsa oligo (dT) - segmenti jalǵanadı. Bul DNK bólekleri aralastırılǵanda dA hám dT segmentlerdiń vodorod baylanısları tiykarında komplementar birigiwı sebepli saqıyna sıyaqlı DNK strukturası payda boladı. Payda bolǵan DNK daǵı bir shınjırılı bos jerler DNK-polimeraza I fermenti járdeminde toldırıladı.

### 3.2. Restriktaza-ligaza usılı.

Restriktaza-ligaza usılı - eń ápiwayı hám ańsat rekombinant DNK alıw usılı esaplanadı. Bul usılda DNK molekulası hám vektor plazmida «jabısqaq» ushlar payda etiwshi restriktaza menen qırqıladı hám aralastırılğan halda belgili sharayatta reassotsiatsiya qılınadı. Komplementarlıq qásiyetine qaray DNK molekulları ózara vodorod baylanısları járdeminde birigip saqiyna siyaqlı struktura payda etedi hám DNK shınjırınıń birikpegen jerleri DNK-ligaza fermenti járdeminde jalğanadı.

### 3.3. Linker molekullaridan foydalanish usulida – DNK olish.

Linker molekullarınan paydalanıw usulında – DNK molekulasına hám vektor plazmidağa T4 fag DNK-ligaza fermenti járdeminde arawlı nukleotid izbe-izligine iye bolğan linker molekula jalğanadı. Alınğan eki turdegi DNK molekulası restriktaza fermenti járdeminde qırqılıp, aralastırılğan halda reassotsiatsiya qılınadı. DNK hám vektor plazmida molekullarınıń birikpegen jerleri DNK-ligaza fermenti járdeminde jalğanadı. Solay etip rekombinant DNK molekulası payda boladı.

### 3.4. Vektor molekulları.

Rekombinant DNK nı avtonom replikatsiya bolıwı ushın juwap beretuğın DNK bólegi - *vektor* molekulları delinedi. Vektor molekullar óz wazıypasına qaray eki tipge bólinedi:

**Birinshisi** -avtonom replikatsiya bóliwshi vektorlar.

**Ekinshisi** - xromosomağa integratsiya bolıwshi vektorlar. Vektor molekullar gen injenerligi biotexnologiyasında genlerdi klonlawda hám transformatsiya qılıwda tiykarǵı jumıs quralı bolıp xızmet qıladı. Vektor molekulları wazıypasın fag DNK ları, plazmidalar hám ósimliklerdi xloroplast hámde mitoxondrial DNK ları atqarıwı múmkin. Xojalıq áhmiyeti qımbatlı bolğan genlerdi ajratıw ushın gen banki (bibliotekası) dúziledi. Xromosomal DNK tiykarında gen bibliotekasın duziw tómendegishe ámelge asırıladı:

DNK hám vektor molekullar restriktaza fermenti járdeminde qırqıladı hám belgili sharayatta reassotsiatsiya qılınadı; Nukleotidler arasında jalğanbay qalğan boslıq DNK- ligaza fermenti járdeminde ózara biriktiriledi; Alınğan rekombinant DNK bakteriya kletkasına transformatsiya qılınadı. Xromosomal DNK da bar genlerdi tolıq klonlaw ushın DNK ólshemine hám alınğan klonlardı sanına itibar beriw kerek. Bul kórsetkish tómendegi formula járdeminde esaplanadı: bunda, x-klonlanıp atırğan DNK ólshemi, u-gaploid genomnıń ólshemi hám  $r$  0,99 ge teń bolsa, 99% xromosomal DNK nıń mas bólimi klonlanadı.

Genlerdi klonlawda kóbinese DNK bibliotekasın duziw maqsetke muwapıq esaplanadı. Bul jağdayda arawlı polı (Y) hám oligo (dT) kolonkaları járdeminde ushlarında polı (A) nukleotidler izbe-izligin saqlawshı iRNK, tRNK hám pRNK dan ajratıp alınadı. Alınğan iRNK molekulası oligo (dT) nukleotidleri menen aralastırılıp reassotsiatsiya qılınadı. Bunda iRNK molekulasınıń polı (A) ushında dA-dT qos shınjırlı segment payda boladı. Usı eki shınjırlı segmenttiń oligo (dT)

ushı kDNK sintezın ámelge asırıwshı revertaza fermenti ushın praymer (kDNK sinteziniń baslanıw noqatı) wazıypasın atqaradı.

Sintez qılınǵan komplementar bolǵan bir shınjırlı kDNK molekulası payda boladı. Payda bolǵan qısqa eki shınjırlı struktura kDNK nıń ekinshi shınjırın sintez qılıwda praymer wazıypasın atqaradı.

#### **Bekkemlew ushın sorawlar:**

1. Azıq-awqat ónimleri sanaatı biotexnologiyasında gen injenerligi baǵdarın úyreniwden maqset ne?
2. Gen injenerligi usıllarınıń imkaniyatların aytıp beriń.
3. Gen injenerligi qanday dárejelerde ámelge asırıladı?
4. Transgen – organizm ne?
5. DNK replikatsiya haqqında maǵlıwmat beriń.
6. Translyatsiya protsessi haqqında maǵlıwmat beriń.
7. Transkripsiya protsessi haqqında maǵlıwmat beriń.
8. Genetik kod ne?
9. Terminatorlar degende neni tusinesiz?
10. Mutatsiya ne?
11. Klon ne?
12. Transpozonlar ne?
13. Plazmidalarǵa táriyip beriń.
14. Rekombinant DNK degende neni tusinesiz?
15. Transformatsiya ne?

#### **Paydalanılǵan ádebiyatlar::**

1. Ibrahim, A. S., El-Shihy, O. M., & Fahmy, A. H. (2010). Highly efficient *Agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation of elite Egyptian barley cultivars. *American–Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 4, 403–413.
2. Li, J. F., Park, E., Arnim, A. G., & Nebenfuh, A. (2009). The FAST technique: A simplified *Agrobacterium*-based transformation method for transient gene expression analysis in seedlings of *Arabidopsis* and other plant species. *Plant Methods*, 5, 6–21.
3. Liu, G., & Godwin, I. (2012). Highly efficient sorghum transformation. *Plant Cell Reports*, 31, 1–9.
4. Lowe, B. A., Prakash, N. S., Way, M., Mann, M. T., Spencer, T. M., & Boddupalli, R. S. (2009). Enhanced single copy integration events in corn via particle bombardment using low quantities of DNA. *Transgenic Research*, 18, 831–840.
5. Ozawa, K. (2009). Establishment of a high efficiency *Agrobacterium*-mediated transformation system of rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Science*, 176, 522–527.
6. C. Neal Stewart, Jr. *Plant biotechnology and genetics: principles, techniques, and applications* John Wiley & Sons, Inc. 2008.—416 p.
7. Nigel G. Halford. *Plant Biotechnology Current and Future Applications of Genetically Modified Crops*, John Wiley & Sons Ltd, 2006.—317 p.

#### 4-Tema: Transformatsiya qiling'an toqimalardiń regeneratsiyası hám selektsiyası. Azıq manipulyatsiyaları. Kallusdi ko'shiriw h'ám selektsiya skriiniń qılıw.

##### **REJE:**

4.1. Ajratıp alıńǵan kletkalar hám toqımaların ósiriw.

4.2. Eksplantlardan kallus toqıması kulturaların alıw.

4.3. Regeneratsiya hám transgen ósimlik.

**Tayanish sózler:** Skriiniń marker, test, regeneratsiya, transgen, ósimlik, molekulyar, genetik, ekspressiya, analizi, fitotron, mikrotasıwshi, qaplam, tayarlaw, ballistik, DNK kóshiriw,

#### 4.1. Ajratıp alıńǵan kletkalar hám toqımaları óstiriw.

Ajratılǵan toqımalar kulturaları ádette kallusli yaki isik (júdá az jaǵdayda) toqıma bolıwı mumkin. Kallusli kultura dárejelespegen dedifferentsirovannıy) kletkalardan dúzilgen, tártipsiz toqımalar esaplanadı. Keyinrek olar kalluslıǵa maslasadı, yaǵnıy ózine tán turde dárejelenedi. **Kallus** - degen qadaq (qatıp qalǵan) degen mánisti ańlatıp, *in vitro* sharayatında bólek alıńǵan toqımaları (eksplantlar) bir bóliminde hám putkil ósimliktiń bir bóliminde (ziyanlanganda) payda bolıwı mumkin. *In vitro* sharayatında kallus toqıma, tiykarınan aq yamasa sarılaw, júdá kem jaǵdaylarda ashıq jasıl reńde boladı. Kallus kletkalar qartayǵanda, toq qońır reńge kiredi, buǵan sebep olarda fenol birikpelerdi toplanıwı menen baylanıslı.

Waqıt ótiwı menen fenollar oksidlenip, linonǵa aylanadı. Olardan qutılıw maqsetinde azıq ortalıǵına antioksidantlar qosıladı.

Kallus toqımalar amorf bolıp, belgili bir anatomik dúziliwge iye maslar, biraq kelip – shıǵıwı hám óstiriw sharayatına qarap hár qıylı konsistentsiyaǵa (suyıq- qoyıw hám.t.b) iye boladı:

**Birinshi** – maydalanıp ketetuǵın, pók jaǵdayda kishi agregatlarǵa jeńil maydalanıp ketetuǵın, kushli suwlangan kletkalar;

**Ekınshi** – orta tıǵızlıǵı jaqsı kórinip turatuǵın meristema;

**Ushınshi** – tıǵız jaǵdayda, onda kambiy (ósimlik qabıǵı astındaǵı bóliniwsheń kletkalar) elementleri hám ótkeriwshi sistema dárejelesken differentsiatsiya) jaǵdayına ushıraydı.

Ósimlik kletkasın dárejesizlenıwı hám onı kallusǵa aylanıwı ushın shárt bolǵan sharayat-bul azıq ortalıǵı quramına eki fitogormonlardı yaǵnıy auksinler hám tsitokininlerdi bóliw esaplanadı. Auksinler kletkalardı dárejesizleniw (dedifferentsiatsiya) shaqırıp, olardı bóliniwge tayarlaydı, tsitokininler dárejesizlengen kletkalardıń bóliniwine (trolifortsiya) alıp keledi.

Eger quramında gormon saqlamağan azıq ortalığına paqal, japıraq yamasa tamırdıń bir bólimi jabıp qoyılsa, kletkalardıń bóliniwı ámelge aspaydı hám kallus toqıma payda bolmaydı. Bul dárejelesken kletkalardı bóline almawı menen baylanıslı esaplanadı (3.1-suwret).

Solay etip, qániygelesken kletkalardı kallus toqımalarǵa aylanıwı kletka bóliniwın kusheytiriw menen baylanıslı bolıp, dárejelew protsessinde, kletka bóliniw qábiliyetin joq etedi. Hár bir kletkanıń ósiwi ush basqıshta ótedi:

**bóliniw;**

**sozılıw;**

**dárejeleniw (differentsirovka).**

Azıq ortalığı quramında tsitokininlerdiń bolmaslıǵı temeki ósimligin ózek qatlamı parenximasında kletka tsiklin tosıp qoyadı. Sonıń ushın da eger azıq ortalığı quramında tek qana auksin bolsa, kletka bólinbeydi hám tort kunlik dáwirde keyin sozılıp, ósiwge ótedi.

Auksinlersiz, tek tsitokininlerdi ózleri de gormon saqlamağan azıq ortalığına uqsap, ósimliktiń qartayıwına alıp keledi. Temeki ósimligi mısasında keltirilgen dáliller.

#### **4.2. Eksplantlardan kallus toqıması kulturaların alıw.**

Hár turli eksplantlardan kallus toqıması kulturaların alıw:

1-gúljapıraq;

2-japıraq;

3-paqaldıń bir bólimi;

4-gúl shańı;

5-tamır.

bir gormon saqlağan azıq ortalığında kallusli toqıma payda bolıwınıń barlıǵın tusindire almaydı. Buǵan qarsı bolǵan mısallar da bar. Mısalı, biydaydı jetilmegen burtiklerinde tsitokininisiz 2,4-D saqlağan azıqta kallus payda bolıwı yamasa ayǵabaǵardı tuqım úlesinde tsitokinin saqlağan, auksin saqlamağan azıqta kallus payda bolıwı hám t.b. Guzetiletuǵın nátiyjeler kóbirek endogen gormonlarǵa, anıqraqı ol yamasa bul eksplant kletkasında saqlanatuǵın gormonlar menen yaǵnıy kletkanıń gormonal statusı menen baylanıslı ekenligi anıqlanǵan.

**Kletka biotexnologiyası** – kletka, toqıma hám protoplastlardı isletiwge tiykarlanadı. Kletkalardı *manipulyatsiya* (iskerligine qandayda bir ózgerisler kiritiw) *qılıw* ushın, olardı ósimlikden ajratıp alıw, ósimlik organizminen tısqarında jasawı hám kobeyiwı ushın sharayat jaratıp beriw lazım. Ajratıp alınǵan kletka hám toqımalarǵı jasalma azıq ortalığında, steril sharayatta (*in vitro*) óstiriw, usılı *ajratılǵan toqımalar kulturası* dep at aldı hám olardı biotexnologiyada isletiw mumkinligi sebepli, ulken áhmiyetke iye boldı.

Ajratıp alınǵan kletkalar hám toqımaların óstiriw ushın mólsherlengen azıq ortalıqları ósimliklerdi jaqsı ósiwi ushın kerek bolǵan barlıq makroelementler

(azot, fosfor, kaliy, kaltsiy, magniy, oltingugurt hám basqalar) hám mikroelementler (bor, marganets, rux, mis, molibden hám basqalar) hámde vitaminler, uglevodlar, fitogormonlar yamasa olardı sintetik analogların saqlawı kerek. Ayrım azıq ortalıqları aminokislotalar, kazein gidrolizati, EDTA (etilendiamintetrasirke kislota) yamasa onı natriylı duzı (bul duz temirdi kletkağa kiriwine járdem beredi) hám basqa kerekli zatlar saqlaydı.

Azıq ortalıqları qattı (agarlı) hámde suyıqlıq turinde ósimlik turlerine mas turde tayarlanadı. Qattı ortalıqlar tayarlawda agar-agar, yaǵnıy teńiz otlarınan alınatuǵın polisaxarid qosıladı. Bunda agardıń 58 % eritpesi tayarlanadı.

Kukun jaǵdayındaǵı azıqlar kóbinese mikroorganizmlerdi differentsiatsiyalawda, ádette standart sıpatında qollanıladı. Azıq ortalıqları quramın óstiriliwı kerek bolǵan xár bir ósimlik hám xaywan kletka, toqımalarına mas qılıp tańlanadı. Tiykarınan organizmlerdi kóbeytiriwde Murasige-Skug, Gamborg, Xeller ortalıqları qollanıladı.

Azıq ortalıqları quramın 6 tiykarǵı komponentleri duziledi:

1. makroelementler;
2. mikroelementler;
3. temir orayı (xelat turinde);
4. vitaminler;
5. uglerod orayı;
6. fitogormonlar.

**Makro- hám mikromineral duzlar** azıq ortalıǵınıń tiykarın duzedi: azotlı birikpeler - nitratlar, nitritler, ammoniy duzları; fosfor - fosfat duzları; oltingugurt - sulfatları turinde hámde suwda eriwsheń  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{+2}$ ,  $Mg^{+2}$  duzları;

**Temir** xelat turinde EDTA (etilendiamintetrauksusnaya kislota) menen birgelikte ósimlik ózlestiriwi ushın qolay turde qollanıladı.

**Vitaminler:** biologik katalizatorlar – V topar (V1, V6, V12), S (askorbin kislotası), RR (nikotin kislotası).

**Uglevodlar:** saxaroza, glyukoza, fruktoza (20-60 g/l)

**Fitogormonlar:** auksinler (IUK, NUK), tsitokininler (kinetin, zeatin, mochevina), gibberellinler (giberrell kislotası).

Kallus toqıma alıw ushın, bólek jaǵdaylarda azıq ortalıǵına kokos ǵozasın (kakos sutı), kashtan teregin endospermasın qosıladı. Karbon suwlar azıq ushın eń kerekli komponentler esaplanadı. Buǵan sebep, kóp jaǵdaylarda ajratıp alınǵan kletka hám toqımalar di avtotrof azıqlanıwǵa kúshi jetpeydi. Karbon suw sıpatında kóbirek 2-3 % li saxaroza yamasa glyukoza eritpesinen paydalanıladı.

Fitogormonlar kletkalardi dárejeleniwı (**dedifferentsirovka** hám kletka bóliniwın kúsheytiriw (**induktsiya**) ushın kerek. Sonıń ushın da kalluslı toqımalar alıw ushın mólsherlengen azıq ortalıǵı quramında álbette **auksinler** (kletka

bóliniwin kusheytiriwshi) bolıwı shárt. Paqal morfogenezin induktsiya qılıwda ortalıq quramındaǵı auksinler muǵdarın kemeytiriw yamasa putkilley alıp taslaw mumkin.

Házirgi waqıtta júdá kóp sanlı azıq ortalıqlarınıń quramı anıq bolsada, ajratıp alınǵan ósimlik toqımaların *in vitro* sharayatında óstiriw ushın T. Murasige hám F. Skug ortalıqları isletiledi. Bul ortalıqtıń quramı birinshi márte 1962 jıldı jariyalanǵan hám ol júdá jaqsı balanslanǵan azıq zatları quramına iye hám basqalardan ammoniyli hám nitratli azottıń salıstırması (nisbati) menen parq qıladı (1-keste).

**Osimliklerdi ajratıp alınǵan toqımaların ostiriw ushın isletiletúǵın azıq ortalıqlarınıń quramı**

Komponent	Azıq ortalıǵı quramı, mg/l				
	Knudson S	Murashige & Skoog	Harvais I A	Van Waes & Deberg	
				BM 1	BM 2
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> *4H <sub>2</sub> O	1000		400		
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	500				
KN <sub>3</sub>		1900	200		
CaCl <sub>2</sub> *2H <sub>2</sub> O		440			
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>		1650	400		
KH <sub>2</sub> RO <sub>4</sub>	250	170	200	240	240
KCl			100		
MgSO <sub>4</sub> *7H <sub>2</sub> O	250	370	200	100	100
FeSO <sub>4</sub> *7H <sub>2</sub> O	25	27,95		27,95	27,95
Na <sub>2</sub> EDTA		37,23		37,23	37,23
Temir xelati			5 ml		
CoCl <sub>2</sub> *6 H <sub>2</sub> O		0,025	0,02		
ZnSO <sub>4</sub> *7N <sub>2</sub> O		8,6	0,5	10	10
H <sub>3</sub> VO <sub>3</sub>		6,2	0,5	10	To
MgSO <sub>4</sub> *4H <sub>2</sub> O	7,5	22,3	0,5	25	25
CuSO <sub>4</sub> *5N <sub>2</sub> O		0,025	0,5	0,025	0,025
Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> *2N <sub>2</sub> O		0,25	0,04	0,25	0,25
KI		0,83	0,1		
Glitsin		2		2	2
Mezoinozit		100		1200	1200
Nikotin kislota		0,5	5	5	5
Tiamin		0,1	5	0,5	0,5
Piridoksin		0,5	0,5	0,5	0,5



Foliy kislotasi				0,5	0,5
Biotin				0,05	0,05
Kazein gidrolizati				500	500
L –glyutamin				100	100
6-BAP					0,2
Saxaroza	20000	30000		20000	20000
Kartoshka ekstrakti			100 ml		
Agar – agar	17500	10000	10000	6000	6000
pH	4,8-5,2	5,7	6,0-6,4	5,8	5,8

Kletka organoidları menen islewde tiykarınan tóمندegiler talap etiledi:

1. Azıq ortalıgın tayarlaw ushın arnawlı jer;
2. Steril jaǵdayında egiwdi ámalge asırıw ushın steril bolǵan laminar-boks yamasa arnawlı germetik xana;
3. Kallus kulturaların óstiriw ushın bárhá temperaturası bir qıylı uslap turılatuǵın arnawlı xana yamasa termostat;
4. Suspenzion kletka kulturası ushın mikrobiologiyalıq shayqatqısh (kachalka).

Kópshilik izertlewshiler azıq ortalıgı tayarlaw ushın bólek xanalar bolıwı zárúrligin aytadı. Eger bunıń imkanı bolmaǵan jaǵdayda, xrustal hám shisha ıdıslardıń sterilligin táminlew zárúr. Yaǵnıy xanaдаǵı bazı bir asbap-uskenelerde shańlar hám hár turli zatlar bolmawı, mısalı: Petri chashkası ustki bólimde, táreziler yamasa pH-metr elektrodlarında ximiyalıq zatlar qaldıqları azıq ortalıgına tuspewine imkan jaratıw zárúr.

Egiwdi ámelge asırılatuǵın xanalar hám asbap-uskenelerdiń tazalıǵı sterilligi tájriybe jumısların ámelge asırıwda eń zárúr oray esaplanadı. Yaǵnıy jaqsı steril, taza jumısshı jerinde tájriybe jumısların alıp barıw, arnawlı ásbap uskeneler izlewge qaraǵanda qolaylı esaplanadı.

Kópshilik izertlewshiler azıq ortalıgın tayarlaw ushın bólek xanalar bolıwı zárúrligin aytadı. Eger bunıń imkanı bolmaǵan jaǵdaylarda, xrustal hám shisha ıdıslardıń sterilligin támiyinlew zárúr.

### **4.3. Regeneratsiya hám transgen ósimlik.**

Jetiskenlı biotexnologiyanı jolǵa qoyıw ushın, ósimlikti rawajlandırıwda áhmiyetli izbe - izliktegi nátiyjeli regeneratsiya usılları bolǵan putkil ósimlik eksplantların óstiriw yamasa kallus toqımalar kulturasınan paydalanıladı. Eksplantlar, kallus toqımalar yamasa bir kletkadan jetik ósimlikler alıw ósimlik gen injenerliginde eń áhmiyetli esaplanadı hám kletkalardı tańlawda tóمندegi ózine tán qásiyetler; somoklonal variantlar, takrarlanıwshi klonal kóbeytiriw, virusdan tısqarı ósimlikler, gaploid hám yamasa poliploid ósimlikler, embrion payda qılıwı, germaplazmada saqlanıwı hám basqalar talap etiledi.



Regeneratsiyalanıw jolları túrli dárejede bolıwı gúzetilgen. Bul teoriya barlıq kletkalardıń genetik qábiliyetin óz ishine aladı hám olardı tikkeley rawajlanıw tolıq ósimlik ishinde; olar totipoten esaplanadı. Biraq, barlıq kletkalardı ham totipotenlik ekpressiya qábiliyetine iye dep bolmaydı. Eksplantlar joqarı dárejedege parqlı kletkalardan dúzilgen bolıp, yaǵnıy japıraq, paqal, tamır hám gúl toqımaları sıyaqlı. Jetilmegen embrionlar, ósimlik meristemaları hám basqa meristema kletkalarınıń tamır payda etiw sisteması parqlanbaǵan. Jaraqatlangan eksplantlar óstiriw ushın qoyıladı hám ádette jaraqatlangan eksplant kallus toqımaların bóliniwi hám ósiwin kúsheytiredi; jaraqatlanıw eksplantlarda dedifferentsiyalanıwın júzege keltiredi Sugiyama (1999). Meristematik bólimler bir kallus toqımalarınan rawajlanadı hám nárt, somatik emrion yamasa tamır formalanıw qábiliyeti sebepli organlardı payda etedi. Bul protsess aralıq kallus basqıshı bolǵanı ushın bul tuwrıdan tuwrı organogenez dep esaplanadı.

#### **Bekkemlew ushın sorawlar:**

1. Kletka biotexnologiyası dep nege aytıladı?
2. Kletka organoidları qanday isletiledi?
3. Azıq ortalıqları quramın neshe komponentler quraydı?
4. Kletka organoidları menen islewde neler talap etiladi?
5. Azıq ortalıǵın tayarlaw ushın qanday elementler talap etiladi?
6. Kallus kulturaların óstiriw ushın qanday faktorlar hám azıq ortalıǵı zárúr.
7. Suspensyon kletka kulturası ushın eń áhmiyetli protsessler nelerden ibarat.

#### **Paydalanılǵan ádebiyatlar:**

1. Ibrahim, A. S., El-Shihy, O. M., & Fahmy, A. H. (2010). Highly efficient *Agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation of elite Egyptian barley cultivars. *American–Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 4, 403–413.
2. Li, J. F., Park, E., Arnim, A. G., & Nebenfuh, A. (2009). The FAST technique: A simplified *Agrobacterium*-based transformation method for transient gene expression analysis in seedlings of *Arabidopsis* and other plant species. *Plant Methods*, 5, 6–21.
3. Liu, G., & Godwin, I. (2012). Highly efficient sorghum transformation. *Plant Cell Reports*, 31, 1–9.
4. Lowe, B. A., Prakash, N. S., Way, M., Mann, M. T., Spencer, T. M., & Boddupalli, R. S. (2009). Enhanced single copy integration events in corn via particle bombardment using low quantities of DNA. *Transgenic Research*, 18, 831–840.
5. Ozawa, K. (2009). Establishment of a high efficiency *Agrobacterium*-mediated transformation system of rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Science*, 176, 522–527.
6. C. Neal Stewart, Jr. *Plant biotechnology and genetics: principles, techniques, and applications* John Wiley & Sons, Inc. 2008.—416 p.
7. Nigel G. Halford. *Plant Biotechnology Current and Future Applications of Genetically Modified Crops*, John Wiley & Sons Ltd, 2006.—317 p.

## 5-tema: Ósimlikler biotexnologiyası maǵlıwmatlardı toplaw hám basqarıw.

### **REJE:**

- 5.1. *O' simlikler biotexnologiyası maǵlıwmatların toplaw.*
- 5.2. *Awıl xojalıǵında eń áhmiyetli ósimliklerdiń transgen sortları.*
- 5.3. *Zamanagóy biotexnologiya tarawında jetekshi AQSh hám Batis Evropa mámleketlerinde biotexnologiyaniń rawajlanıwı.*

**Tayanish sózler:** maǵlımat, toplaw, basqarıw, baza, eksperiment, dizaynı, analiz, sistema tásirı, dáreje, tájriybe.

### **5.1. Ósimlikler biotexnologiyası haqqında maǵlıwmatlardı toplaw.**

Biotexnologiya buginniń ózinde úlken sotsiyallıq hám ekonomikalıq áhmiyetine iye bolmaqta. Qolıńızdaǵı kitaptıń usı bólimniń tiykarǵı uazıypası, jónelisiniń rawajlanıw jetiskenliklerin analiz qılıw hám jańa biotexnologiyanı mexanizmlerin túsindiriwden ibarat. Házirgi dáwirde biotexnologiyaniń jetiskenliklerinen tómendegi tarawlarda paydalanıw jetiskenligi esaplanadı: Azıq-awqat sanaatı, farmatsevtika, ximiyalıq hám neftgaz sanaatı tarawlarında - jańa zatlarınń biosintezi hám biotransformatsiyası protseslerinde, qásiyetleri (ózgeshelikleri) aldınnan belgilengen bakteriyalar, ashıtqı hám mitseliyalı zamarqlardıń transgen shtammlarınan paydalanıw;

### **5.2. Awıl xojalıǵında eń áhmiyetli ósimliklerdiń transgen sortları.**

**Awıl xojalıǵında** – eń áhmiyetli ósimliklerdiń transgen sortların jetilistiriw, ósimliklerdi qorǵaw biologiyalıq úskenerler, bakterial tóginler, biogumus, topıraqtı qayta islewshi úskenerlerde mikrobiologiyalıq túsiniw;

**Sharuashılıqta** – ósimlik, mikrob massaları hám awıl-xojalıǵı shıǵındılarını tiykarında ónimdarlı azıqlıq zatların tayarlaw, embriogenetik usılları tiykarında sharua malların jańa túrlerin jaratıw;

**Energetikada** – mikrobiologiyalıq sintez hám fotosintetik protseslerdiń jańa túrleri tiykarında bioenergiyanıń jańa ónimlerin jaratıw, biogaz tayarlawdan biomassanıń biokonwersiyası;

**Meditsinada** – meditsina biopreparatları, monoklonal antitellalar, diagnostika ushın preparatlar, Biotexnologiya tiykarların 539 vaksinalar, immunobiotexnologiyanı rawajlanıwına xızmet qılıwshi básekeles biopreparatlar jaratıw;

**Ekologiyada** – aǵın suwlardı tazalawshı hám agrosanaat shıǵındılarını qayta isletetuǵın ekologiyalıq qawıpsız texnologiyalar jaratıw, ekodizimin dúziw h.t.b.

Aqırǵı jıllarda biologiya tarawında ámelge asqan ózgerisler, biotexnologiyanıń rawajlanıwında da úlken rol oynadı hám onıń jańa, jetiskenli jónelisleriniń ashılıwına, biologiyalıq protseslerden islep shıǵarıwda paydalanıw shegaralarınıń keńeyiwine alıp keldi.

### **5.3.Zamanagóy biotexnologiya tarawında jetekshi AQSh hám Batis Evropa mámleketlerinde biotexnologiyanıń rawajlanıwı.**

Bir sóz benen aytqanda “Zamanagóy biotexnologiya”, - insan hám hayuan, ósimlik hám mikroorganizmlerdiń kletka hám toqımaların yaqı olardıń ayrıqsha bólimlerin utilizatsiya (qayta islew, paydalanıw) islew maqsetinde, bioximiya, mikrobiologiya, molekulyar biologiya hám injenerlik pánleriniń imkaniyatların isletiw arqalı payda bolǵan ilimiy hám ámeliy áhmiyetke iye bolǵan jetisken baǵdar boladı. Ol ápiyuayı shárayatta ańsat tabılatuǵın hám qayta tiklenetuǵın derek, insan haěti hám sanaat ushın zárúr hám áhmiyetli bolǵan zatlardı kem energiya jumsaǵan jaǵdayda, islep shıǵarıw imkanın beredi.

“Zamanagóy biotexnologiya” degende házir bul taraudıń eki iri baǵdarı kózde tutiladı: - gen hám kletka injenerligi. Bul eki tarau usı quramalı hám kóplep pánler aralıǵındaǵı texnologiyanıń úlken bólimin quraydı hám júdá keń bolǵan, isletiliu imkaniyatlarına iye boladı. Ótken ásirdeń aqırǵı jigirma jıllarında tap usı tarawda biologiyalıq aktiv zatlar islep shıǵarıw boyınsha úlken jetiskenliklerge erisildi. Aldın ala, bul insulinniń gen injenerlik preparatları, insanniń ósiriw gormonı, interferonlar, interleykinlar, eritropoetin, toqıma plazminogenlarınıń aktivatorı, qatar monoklonal antitellalar hám vaksinalar islep shıǵarıwınıń sanaat texnologiyasınıń jaratılıuı boladı.

Zamanagóy biotexnologiya taraunda jetekshi mámleket AQSh ta fundamental hám ámeliy izertlewler alıp barıw maqsetinde kóplep qániygelesken biotexnologik firmalar shólkemlesken hám olar Mámleket hámde arawlı qárejetlerden paydalanıp, eń iri qániygelerdi shaqırıp, qısqa múddette meditsina ushın qatar belok ónimlerin islep shıǵarıw texnologiyaların jaratıwǵa eristi. Biotexnologiyanıń rawajlanıwı boyınsha Yaponiya dúnya júzinde ekinshi orında turadı. Biotexnologiyanı ayrıqsha tarawları – fermentler, antibiotikler, aminokislotlar islep shıǵarıw boyınsha Yaponiya júdá kúshli bolsa, zamanagóy biotexnologiya ónimleri jaratıw tarawında, olardı rawajlandırıwǵa kirisilgen. Bul maqsette Yaponiyanıń rawajlanıwı ushın ayrıqsha jol tańlangan, yaǵnıy ilmiy-texnikalıq axborattan ámeliyatta paydalanıw hám gen injenerligi texnologiyaları boyınsha patent hám litsenziyalardı hám mikroorganizmler shtammların shetten satıp alıw móljellengen. Onıń menen birge Yaponiyalıq qániygelerdi tez múddette shet ellerde tájriybelerin asırıw hám universitetler hám sanaat firmaları laboratoriyalarında gen injenerligi boyınsha ózleriniń ilimiy hám ámeliy islerdiń keńeytiriuge hám ayrıqsha itibar berilgen.

AQSh hám Yaponiya qatarı, biotexnologiya Batis Evropa mámleketlerinde de xáwij alıp rawajlanıp barmaqta. Bul mámleketler jaqın keleshekte biotexnologiyalıq ónimler bazarında úlken tásirge iye bolıwları kutilmekte. AQSh ǵa uqsap, Batis Evropa mámleketlerinde de ótgen ásirdeń 80-jıllarınan baslap, kishi biotexnologik firmalar sanı keskin artıp ketti.

Sunday-aq, biotexnologiya Gollandiya, İtaliya, Daniya, Shvetsiya hám basqa mámleketlerde de júdá tez rawajlanıp barmaqta.

Biotexnologiyalıq protsesslerden paydalanıw keyingi jıllarda ásirese, Xitay hám Hindistanda joqarı dárejede rawajlanıp barmaqda. Jumısshı kushin, energiyanı, suwdi hám basqa kerekli faktorlardı Evropa mámleketlerine salıstırǵanda arzanlıǵı Aziya mámleketlerinde qospa karxanalar jaratıw imkanın berdi.

#### **Bekkemlew ushın sorawlar:**

1. Biotexnologiyalıq usıllar tiykarında dári- darmaqlar islep shıǵarıw
2. Biotexnologiyalıq firmalardıń iskerligi
3. Jaqın kelashekte biotexnologiyalıq ónimler bazarı xaqında maǵlıwmatlar
4. Zamanagóy biotexnologiya tarawında jetekshi mámleket
5. Utilizatsiya hám biotexnologiyanıń ózara baylanıslıǵı.

#### **Paydalanılǵan ádebiyatlar:**

1. Ibrahim, A. S., El-Shihy, O. M., & Fahmy, A. H. (2010). Highly efficient *Agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation of elite Egyptian barley cultivars. *American–Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 4, 403–413.
2. Li, J. F., Park, E., Arnim, A. G., & Nebenfuhu, A. (2009). The FAST technique: A simplified *Agrobacterium*-based transformation method for transient gene expression analysis in seedlings of *Arabidopsis* and other plant species. *Plant Methods*, 5, 6–21.
3. Liu, G., & Godwin, I. (2012). Highly efficient sorghum transformation. *Plant Cell Reports*, 31, 1–9.
4. Lowe, B. A., Prakash, N. S., Way, M., Mann, M. T., Spencer, T. M., & Boddupalli, R. S. (2009). Enhanced single copy integration events in corn via particle bombardment using low quantities of DNA. *Transgenic Research*, 18, 831–840.
5. Ozawa, K. (2009). Establishment of a high efficiency *Agrobacterium*-mediated transformation system of rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Science*, 176, 522–27.

## ÁMELIY SHINIĞIWLAR

### Ámeliy shiniğıwlar mazmuni

Oqıw shiniğıwlardı shólkemlesiriw boyınsha kafedra professor-oqıtıwshılar tárepinen oqıw- metodikalıq usınıslardı islep shıǵıw. Onda pedagog kadrlardı qayta tayarlaw hám qánigeligin jetilistriw kursi tınlawshılar tiykarınan lektsiya temalar boyınsha alǵan bilim hám kónlikpelerdi shiniğıw alıp barıw protsessinde jánede tereńlestiriw. Sonday-aq, oqıwlıq hám oqıw-qollanba tiykarında tınlawshılar bilimlerin bekkemlewge erisiw, tarqatpa materiallardan paydalanıw, ilimiy maqalalar hám tezislardı tayarlaw arqalı tınlawshılar bilimin asırıw, tema boyınsha kórgizbe qurallar tayarlaw hám basqada usınıslar beriw.

Ámeliy shiniğıwlardı tınlawshılar ósimlikler biotexnologiyası tiykarında alǵan teoriyalıq bilimlerde bekkemlew, ámeliy shiniğıwlar orınlaw múmkin. Alınǵan bilim hám kónlikpeler oqıwlıq, qollanbalar, lektsiya materillar, ilimiy hám tezisler járdeminde tarqatpa materillardan paydalanǵan halda bekkemlew.

#### 1-ámeliy shiniğıw: Bakteriya kletkaları hám plazmidanı ajıratıp alıw.

**Jumıstıń maqseti.** Bakteriya kletkaların úyreniw hám plazmadan ajıratıp alıw usılların kórip shıǵıw

#### Jumıstı orınlaw tártibi

1. Ósimlik kletkaları hám toqımaların in vitro usılında kultivatsiya qılıw ushın azıqlıq ortalıqtı tayarlaw.
2. Azıqlıq ortalıqtı tayarlawdıń protokolu
3. Ósimliktiń izolirlengen kletkası hám toqımaları kulturaları menen islewde ótkiziletuǵın sterilizatsiya usılı .

#### Paydalanılǵan ádebiyatlar:

1.Ibrahim, A. S., El-Shihy, O. M., & Fahmy, A. H. (2010). Highly efficient *Agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation of elite Egyptian barley cultivars. *American–Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 4, 403–413.

2.Li, J. F., Park, E., Arnim, A. G., & Nebenfuh, A. (2009). The FAST technique: A simplified *Agrobacterium*-based transformation method for transient gene expression analysis in seedlings of *Arabidopsis* and other plant species. *Plant Methods*, 5, 6–21.

3.Liu, G., & Godwin, I. (2012). Highly efficient sorghum transformation. *Plant Cell Reports*, 31, 1–9.

4. Lowe, B. A., Prakash, N. S., Way, M., Mann, M. T., Spencer, T. M., & Boddupalli, R. S. (2009). Enhanced single copy integration events in corn via particle bombardment using low quantities of DNA. *Transgenic Research*, 18, 831–840.

5. Ozawa, K. (2009). Establishment of a high efficiency *Agrobacterium*-mediated transformation system of rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Science*, 176, 522–527.

6. C. Neal Stewart, Jr. *Plant biotechnology and genetics: principles, techniques, and applications* John Wiley & Sons, Inc. 2008.—416 p.

7. Nigel G. Halford. *Plant Biotechnology Current and Future Applications of Genetically Modified Crops*, John Wiley & Sons Ltd, 2006.—317 p.

## **2- ámeliy shınıǵıw: Kallus toqıma kulturası.**

**Jumistiń maqseti.** Kallus toqımalarına sıpatlama beriw hám kallus toqımaların ajratıp alıw usılların úyreniw. Kallus kulturasınıń morfologiyasınıń hám dúzilisin úyreniw.

### **Jumıstı orınlaw tártibi**

1. Kletkalar payda bolıwı protsessin analiz qılıw.
2. Tamki kallus toqıması ham onı subkultivattıyası.
3. Kallus kulturalarınıń morfologiyasınıń hám ósiw kórsetkishlerin anıqlaw.

### **Paydalanılǵan ádebiyatlar:**

1. Ibrahim, A. S., El-Shihy, O. M., & Fahmy, A. H. (2010). Highly efficient *Agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation of elite Egyptian barley cultivars. *American–Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 4, 403–413.

2. Li, J. F., Park, E., Arnim, A. G., & Nebenfuhr, A. (2009). The FAST technique: A simplified *Agrobacterium*-based transformation method for transient gene expression analysis in seedlings of *Arabidopsis* and other plant species. *Plant Methods*, 5, 6–21.

3. Liu, G., & Godwin, I. (2012). Highly efficient sorghum transformation. *Plant Cell Reports*, 31, 1–9.

4. Lowe, B. A., Prakash, N. S., Way, M., Mann, M. T., Spencer, T. M., & Boddupalli, R. S. (2009). Enhanced single copy integration events in corn via particle bombardment using low quantities of DNA. *Transgenic Research*, 18, 831–840.

## **3- ámeliy shınıǵıw: Kletka suspenziyalar kulturası.**

**Jumistiń maqseti.** Kletka suspenziyasın kulturasın úyreniw úsılların anıqlaw

### **Jumisti orınlaw tártibi**

- 1.Suspension kulturanı alıw hám subkultivatsiyası.
- 2.Kletkanıń hareket sheńligin bahalaw hám suspension kulturalarınıń agregirlanıw dárejasi.

### **Paydalanılğan ádebiyatlar:**

- 1.Ibrahim, A. S., El-Shihy, O. M., & Fahmy, A. H. (2010). Highly efficient *Agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation of elite Egyptian barley cultivars. *American–Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 4, 403–413.
- 2.Li, J. F., Park, E., Arnim, A. G., & Nebenfuhu, A. (2009). The FAST technique: A simplified *Agrobacterium*-based transformation method for transient gene expression analysis in seedlings of *Arabidopsis* and other plant species. *Plant Methods*, 5, 6–21.
- 3.Liu, G., & Godwin, I. (2012). Highly efficient sorghum transformation. *Plant Cell Reports*, 31, 1–9.
- 4.Lowe, B. A., Prakash, N. S., Way, M., Mann, M. T., Spencer, T. M., & Boddupalli, R. S. (2009). Enhanced single copy integration events in corn via particle bombardment using low quantities of DNA. *Transgenic Research*, 18, 831–840.
- 5.Ozawa, K. (2009). Establishment of a high efficiency *Agrobacterium*-mediated transformation system of rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Science*, 176, 522–527.
6. C. Neal Stewart, Jr. *Plant biotechnology and genetics: principles, techniques, and applications* John Wiley & Sons, Inc. 2008.—416 p.
7. Nigel G. Halford. *Plant Biotechnology Current and Future Applications of Genetically Modified Crops*, John Wiley & Sons Ltd, 2006.—317 p.

#### **4- ámeliy shınıǵıw: Ósimlik kletkası kulturasıdaǵı differentsiatsiyası.**

**Jumistiń maqseti.** Temeki kletkası kulturasındaǵı morfogenezǵa baǵdarlanǵan fitogormonlardıń tásiri.

##### **Jumıstı orınlaw tártibi**

1. Temeki kletkasınıń kulturasın úyreniw
2. Fitogormonlardıń tásirlerin úyreniw

##### **Paydalanılǵan ádebiyatlar:**

1. Ibrahim, A. S., El-Shihy, O. M., & Fahmy, A. H. (2010). Highly efficient *Agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation of elite Egyptian barley cultivars. *American–Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 4, 403–413.
2. Li, J. F., Park, E., Arnim, A. G., & Nebenfuh, A. (2009). The FAST technique: A simplified *Agrobacterium*-based transformation method for transient gene expression analysis in seedlings of *Arabidopsis* and other plant species. *Plant Methods*, 5, 6–21.
3. Liu, G., & Godwin, I. (2012). Highly efficient sorghum transformation. *Plant Cell Reports*, 31, 1–9.
4. Lowe, B. A., Prakash, N. S., Way, M., Mann, M. T., Spencer, T. M., & Boddupalli, R. S. (2009). Enhanced single copy integration events in corn via particle bombardment using low quantities of DNA. *Transgenic Research*, 18, 831–840.
5. Ozawa, K. (2009). Establishment of a high efficiency *Agrobacterium*-mediated transformation system of rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Science*, 176, 522–527.



## 5- ámeliy shınıǵıw.

**Ózbekistanda ósimlik ónimlerin jetilistriwde ámelge asırılatuǵın biotexnologiyalıq protsessler.**

**Jumistiń maqseti.** Ózbekistanda ósimlikler biotexnologiya úles qosqan alımlardıń miynetlerin úyreniw. Ózbekistanda ósimlikler biotexnologiyası boyınsha islenip atırǵan jumıslar haqqında .

### Jumıstı orınlaw tártibi

1. Suspenzion kultura alıwdıń tiykarǵı usılları aytıp ótiw. Ósimlik kletkası suspenzion kulturalarını initsirlew ushın qollanıw ushın kallus toqımalarǵa qanday talaplar qoyıladı?
2. Suspenzion kulturaların ósiw tsikllarınıń ortashalıǵın anıqlaw? Kletkanıń suspenziya subkultivatsiyasını qanday tárzde ámelge asırıladı?
3. Suspenzion kulturalar agregirlaw dárejesine qanday faktorlar tásir qıladı?
4. Suspenzion kulturaların agregirlaw dárejasine qaray túrlerin sanap ótiw.
5. Ósimlikler kletkasın hareket sheńligin qanday kılıp anıqlaw múmkin?

### Paydalanılǵan ádebiyatlar:

1. Ibrahim, A. S., El-Shihy, O. M., & Fahmy, A. H. (2010). Highly efficient *Agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation of elite Egyptian barley cultivars. *American–Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 4, 403–413.
2. Li, J. F., Park, E., Arnim, A. G., & Nebenfuh, A. (2009). The FAST technique: A simplified *Agrobacterium*-based transformation method for transient gene expression analysis in seedlings of *Arabidopsis* and other plant species. *Plant Methods*, 5, 6–21.
3. Liu, G., & Godwin, I. (2012). Highly efficient sorghum transformation. *Plant Cell Reports*, 31, 1–9.
4. Lowe, B. A., Prakash, N. S., Way, M., Mann, M. T., Spencer, T. M., & Boddupalli, R. S. (2009). Enhanced single copy integration events in corn via particle bombardment using low quantities of DNA. *Transgenic Research*, 18, 831–840.
5. Ozawa, K. (2009). Establishment of a high efficiency *Agrobacterium*-mediated transformation system of rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Science*, 176, 522–527.
6. C. Neal Stewart, Jr. *Plant biotechnology and genetics: principles, techniques, and applications* John Wiley & Sons, Inc. 2008.—416 p.
7. Nigel G. Halford. *Plant Biotechnology Current and Future Applications of Genetically Modified Crops*, John Wiley & Sons Ltd, 2006.—317 p.

## ÓZ BETİNSHE JUMIS TEMALARI

1. in vitro sharayatında kulturadağı ósimlik kletkasınıń totipotentligi hám differentsiyaatsiya túrleri.
2. Differentsirovkanıń tiykarǵı basqışları.
3. Kletkanıń kompetent hám determinirlengen jaǵdayı.
4. in vitro sharayatında joqarı ósimlikler toqımalarınń differentsiatsiyası hám kallus payda bolıwı.
5. in vitro sharayatında ósimlik kletkasınıń molekulyar-biologiyalıq tavsifi hám differentsirovkasınıń bioximiyalıq markerleri.
6. in vitro sharayatında kulturalardağı floemogenez hám ksilemonogenez stimulyatsiyasınıń fiziologiyalıq tárepleri.
7. in vitro nıń biremshı hám adventiv, tuwrı hám tuwrı bolmaǵan morfogenezi.
8. Rizogenez hám paqal organogeneziniń morfofiziologiyalıq tavsifi.
9. in vitro sharayatında floral organogenez indeksiyasınıń sharayatı.
10. in vitro sharayatında ósimlikler regenerattsiyası.
11. Uzaq múddet kultivattsiyalanıwshı ósimlik kletkası populyatsiyası.
12. Azıq-awqat ónimleri sanaatı biotexnologiyasında gen muxandisligi tarawın úyreniwden maqset ne?
13. Gen muxandisligi usıllarınıń imkaniyatları.
14. Gen muxandisligi qanday dárejelerde ámelge asırıladı?
15. Gransgen – organizm ne?
16. DNK replikatsiya haqqında maǵlıwmat.
17. Translyatsiya barısı haqqında maǵlıwmat.
18. Transkriptsiya barısı haqqında maǵlıwmat.
19. Genetik kod ne?
20. Terminatorlar degende neni tusinesiz?
21. Mutatsiya ne?
22. Klon ne?
23. Klonlaw protsessine sıpatlama beriń.
24. Transpozonlar ne?
25. Plazmidalarǵa sıpatlama.
26. Restriktazalarǵa sıpatlama beriń?
27. Rekombinant DNK degende neni tusinesiz?
28. Rekombinant DNK ashıw usılı.
29. Vektor molekulalar degenimiz ne
30. Trasformatsiya dep nege ayıldı?
31. Ligaza fermentleri.

## KEYSLAR BANKI



**Keys.** Genomika boyınsha sabaqlıqlar hám oqıw qollanbalardıń avtorı tájiriybeli professordıń sabaqlarında pán quramalı bolǵanlıǵı sebeblima, professor talapshań bolǵanı ushınba talabalardıń ózlestiriwı joqarı emes edi. Oǵan pánge jańa pedagogik texnologiyalardı sabaq protsessine kiritiwdi úsinis etti. Pedagogik oǵan oyın siyaqlı nárselerge uqsap turǵan edi hám bir ekewın sabaq dawamında qollap, sabaqtan ózi qanıqbadi.

*Talabalar ózlestiriwdi asırıw ushın ne qılıwı kerek?*

*Siz professor ornında bolǵanıńızda ne qılǵan bolar edińiz?*

*Basshılardıń ornında bolǵanıńızda ne qılǵan bolar edińiz?*

*Talaba ornında bolǵanıńızda ózlestiriwdi asırıw ushın ne qılǵan bolar edińiz.*



Biologiya boyınsha sabaq ótiw protsessin oqıtıwshınıń tayarlıq dárejesine, sonday-aq basqa faktorlarǵa da baylanıslı.

*Sabaq ótiwde oqıtıwshıǵa baylanıslı táreplerin hám “basqa” faktorlardı kórsetip beriń. Ózlestiriw protsessin asırıw ushın usınıslardı islep shıǵıń.*



Biologiya eksperimental pán. Eksperimentlerdi alıp barıwı ushın imkaniyatlar hár dayım bolmaydı. *Sabaqtan tisqari waqıtta ózińiz qanıygeńiz boyınsha talabalarda ámeliy tájiriybelerdi asırıw ushın múmkin bolǵan usınıslardı islep shıǵıń.*



Biologiya baǵdarında bakteriyalardıń hám viruslardıń bioximiyası hám genetikasi, osiw stimulyatorları, turli ekologik faktorlardıń hám biologik aktiv zatlardıń organizmge, biologik sistemaǵa tásiri, ǵawashanıń keselliklerge shıdamlı bolǵan turlerin jaratıw, osimlikler immunitetin asırıwshı zatlardı islep shıǵarıw, tabiiy hám sintetik biologiyalıq aktiv zatlardı islep shıǵarıw, biokópturlilikti úyreniw boyınsha, turli osimliklerdiń introduktsiyası hám akklimatizatsiyası baǵdarında respublikamız hámde rawajlangan shet el mámleketleri ilimpazlarınıń dizimin duziń

	F.I.O.	Mámleketi	İlimiy baǵdarı
!			
!			
!			

## TEST SORAWLARI

№	DNK nın quramı ?	Fosfat kislota, dezoksiriboza, adenin, guanin, tsitozin, timin.	Fosfat kislota, riboza, azot tiykari.	Polinukleotid.
2	Fag degenimiz ne ?	Tek ǵana DNK yamasa RNK tutınıwshı belok qabıǵına iye bakteriya virusı.	Bakteriyalarda ushıraydı.	Ximiyalıq sintezde payda boladı.
3	1 gr. vodorod janganda qansha energiya bólinip shıǵadı ?	143 kDj	265 kDj	1000 kDj
4	1965 jılı islep shıǵarılǵan klassifikatsiyaǵa tiykarlanıp barlık fermentler neshe klassqa bólinedi?	6	5	7
5	500 gramm beloktı 5 gramm ashıtqı járdeminde qansha waqıtta sintezlewge boladı ?	1 sutkada	7 künde.	10 künde.
6	In vitro sharayatında kallus toqıması qanday reńde boladı ?	Aq yamasa sarı ayırım jaǵdayda ashıq-jasıl	tek sarı	tek jasıl
7	Organizmdiń kóbeytiriwde tiykarınan qanday azıq zatlar paydalanıladı?	Murasige-Skug, Gamborg, Xeller	NAA, 2,4-D	Suwlı ortalıqta.
8	Adam genomı quramında neshe protsent ekzonler hám intronler payda etedi?	1% ekzon , 24% intron	3% ekzon , 27% intron	6% ekzon , 30% intron
9	Adam hám haywanlardaǵı fermentlerdi tásir etiw optimumı ?	37-38 C	40-50 C	80 C
10	Antibiotikler degenimiz ne ?	Hár qıylı túrdegi mikroblardı óltiriw yamasa kóbeyiwini, ósiwini, toqtatıw qásiyetine iye mikroorganizmlerdiń tirishilik iskerliginde payda bolatuǵın organikalıq zatlar.	Tirishilikti toqtatıwshılar.	Fiziologiyalıq aktiv zatlar.
11	Antibiotiklerdiń tiykarǵı derekleri neler?	Bakteriya hám zamarıqqılar	Mikroorganizmler	Organikalıq zatlar
12	Auksin toparga qaysı gormonlar kiredi?	IAA, NAA, 2,4-D yamasa IBA	2iP va BA	NAA
13	Ashıtqı hám bakteriyalardı ósiriw ushın parafinnen	Tauson	Krik	Uotson

	paydalanıwdı usınǵan alım kim?			
14	Bakteriya shtamı degenimiz ne ?	Turaqlı birdey belgilerge iye, kelip shıǵıwı ulıwma birdey bolǵan bakteriya kletkalarınń jıyındısı	Bakteriya kletkalarınń kosındısı	Mutatsiya járdeminde alınǵan bakteriyalar
15	Beloklı qabıq menen qaplangan DNK yamasa RNK molekulasını uslawshı viruslı bakteriya?	Bakteriofag	Virus	Zamarrıq kletkası
16	Biomassanı kulturalı suyıqlıqtan ayırıw (seperatsiya) usılları qanday?	Flotatsiya, filtratsiya, tsentrifugalaw.	Ekstraksiya, adsorbtsiya	Xromotografiya, elektroforez, izotoxoforez.
17	Bioobektlerdi ósiriw ushın substraktlar ?	Azıqlıq ortalıq bioobektlerdiń tirishilik iskerligin, ósiwin rawajlanıwın hám alınatuǵın ónimin sintezlewdi támiynleydi.	Substrakt tiykarǵı ónimdi alıw ushın shiyki zat esaplanadı.	Azıqlıq ortalıqtıń ayırım komponentleri qattı agregat halında yamasa bir tegis aralaspa yamasa shóǵindi payda etiwı múmkin.
18	Biotexnologiya terminin ilimge kirgizgen alım kim?	Karl Ereki	Mak Leod	Uotson
19	Biotexnologiyada vektor degenimiz ne ?	Jat DNK molekulasına qosılıwǵa ózinshe replikatsiyalanıwǵa uqıplı kletkaǵa genetikalıq informatsiyanı kirgiziwshi DNK molekulasına ayıladı.	Genetikalıq maǵlıwmattı kletkaǵa jetkerip beriwshi RNK molekulası.	óz betinshe xáreket etiwge uqıplı kletka.
20	Biotexnologiyada klon degende neni túsinesiz ?	Jımsız kóbeyiw jolı menen payda bolatuǵın kletka yamasa osoblar jıynaǵı.	Kletkanıń genetikalıq bir tuwıshı áwladı.	Kletkadaǵı genlerdiń jıynaǵı.
21	Biotexnologiyada selektsiya túsiniǵi neden ibarat ?	Organizmnıń tábiyatı kerekli baǵdarǵa qaray ózgeriw.	Jańadan DNK molekulasını alıw.	Organizm DNK sında násillik ózgerislerdiń iske asıwı.
22	Biotexnologiyalıq sistemanı tiykarǵı komponentine neler jatadı ?	Biologiyalıq agent, substrant, apparatura, biotexnologiyalıq rejim ónim.	Biologiyalıq obekt.	Molekulyar biologiya hám genetikalıq injeneriya.
23	Biotexnologiyalıq óndiristiń tiykarı neden ibarat ?	Mikrobiologiyalıq sintez.	Kletka hám toqıma	Mikroorganizmler
24	Biotexnologiyalıq protsessti alıp barıwda tiykarǵı obektı ne ?	Kletka	Eukariotlar	Ashıtqı, zamarrıq, bakteriyalar

25	Birinshi biosensolar amerikalı qaysı alımlar tárepinen 1962-jılı usınıs etilgen?	L.Klark hám Lions	Karl Ereki	Mak Leod
26	Birinshi restriksion endonukleoza neshinshi jılı ajratıp alındı?	1970	1990	1983
27	Birinshi transgen qaysı ósimlikden alınğan?	<u>Tobacco</u>	Chenepodium	Nicotiana attenuata
28	Birinshi fermentli preparat qashan hám kim tárepinen alınğan?	1814 j akademik K.S.Kirxgof	1940 j N.İ.Pirogov	1890 j S.N.Yakovlev
29	Vektor sıyımlığı degenimiz ne ?	DNK fragmentinin minimal yamasa maksimal razmeri.	DNK molekulasınıń kóbeyiwshilik qásiyeti.	Organizmnıń násellik qásiyeti.
30	Viruslardıń kóbeyiw qay jerde boladı ?	Kletkada	Kletkadan sırtta	Tiri organizmde
31	Gen uslawshı xromosomanıń yamasa xromosomadan tısqarı DNK niń kálegen uchastkasında ornalasıw uqıplığına iye háreketshen genetikalıq elementi ne dep ataladı?	Transpozon	Transformatsiya	Kletka
32	Genetik rekombinatsiya qanday protsess?	Genler arasındağı normal biologiyalıq almasıw	Turli dereklerdegi genlerdiń kosılıwı	Genlerdiń ózgeriske ushırawı
33	Genetikalıq injeneriya degen ne ?	Gendi alıw onı vektorğa hám retsepiet organizmge eńgiziw.	Gendi DNK dan ximiyalıq fermentativlik sintezlew jolı menen alıw.	Gendi retsepiet organizm kletkasına eńgiziw.
34	Genetikalıq injeneriyanıń tiykarğı obekti ne bolıp esaplanadı ?	Gen	Xromosoma.	Rekombinat DNK.
35	Auksin gruppaga qaysı gormonlar kiredi?	IAA, NAA, 2,4-D yamasa IBA	2iP hám BA	NAA
36	Genetikalıq konstruktsiyalaw ?	Mikroorganizmlerdiń genetikalıq programmasın sapalı turde ózgeriw	Nasellik informatsiyanı jasalma turde násilden-násilge ótkiziw	Sanaatlıq áhmiyetke iye mikroorganizmlerdi jaratıw
37	Genom degenimiz ne ?	Organizmnıń xromosomaları yamasa genlerdiń jıyındısı.	Jınısıy kletkalar jıyındısı.	Organizmnıń násildi alıp juriwshi.
38	Genotip degenimiz ne ?	Organizmnıń násillik qásiyeti	Nasillik belgilini alıp genler	DNK nın bir bolegi
39	DNK molekulasında málim bir nukleotidler izbe-izligin tanıp olarğa «hújim qılıwshı»	Restriktazalar	DNK-polimeraza	ligazalar

	fermentler ne dep ataladı?			
41	DNK molekulasını "jabısqaq" ushlar payda etip qalıwshı restriktazalar qaysı qatarda tuwrı jazılğan?	Aat II, Acc III, Apa I Bam HI, EcoRI, Hind III	Bam HI, EcoRI, Hind III	Aat II, Acc III, Apa II Bam HI, EcoRI, Hind III
42	Eki komponentli fermenttiń belok bólimi ne dep ataladı?	Apoferment	Koferment	Xoferment
43	Etanol menen avtomobillerdi júrgiziw qaysı elde jaqsı jolğa qoyılğan?	Braziliyada.	Yaponiyada.	Kitayda.
44	Jalgız kletkadan ósimlik háreketlengende payda bolatuǵın (jetiliske) kletkalar massası ne dep ataladı?	Kallus	Klon	Genom
45	Jınısız jol menen payda bolatuǵın genetikalıq jaqtan birdey kletkalar toplamı ne dep ataladı?	Klon	İnterferon	Vektor
46	Júdá kem muǵdardaǵı gaz tárizli suyıq hám qattı zatlardı anıqlaw qábiletine iye bolǵan júdá sezgir jasalma elementlerdi ne dep ataladı?	Biosensorlar	Kosmidalar	İnterferon
47	İmmobilizatsiya ushın qanday zatlar qollanıladı?	Algipat, karroginan, kollagen, jelatin, tselyuloza, poliakrilamid t.b.	Tabiyi hám sintetikalıq polimerler.	Adsorbtsiya jolı menen .
48	İngibitorlar degenimiz ne?	Fermentativ reaktsiyaların tolıq yamasa bir bólegin tormozlaytuǵın zatlar.	Fermentlerdi aktivlestiriwshile r	Fermentlerdi transport jasawshı zatlar
49	İnterleykinlerdiń qásiyeti neden ibarat?	Organizmde immunitetti payda etiw	İmmunlıq sistemanı buzadı.	Polipetidten duzilgen
50	İnterferon qanday qásiyetke iye?	Kletkada viruslı infektsiya waqtında payda bolatuǵın belok hám virusqa qarsı immunitetti payda etedi.	Beloklı qásiyetke iye.	İnfektsiyalıq qásiyetke iye.
51	İnterferonlar nelerden dúzilgen?	Beloktan.	Fermentten	Maydan
52	Kallus kletkası kartayǵanda kanday rende boladı?	Qońır reńge kiredi	Jasıl reńge	Jasıl hám aq reńli
53	Kallus payda qılıwda induktsiyalaw ushın ortalıq auksin hám tsitokin neshe ese	10:1;	1:10;	1:1;

	kóbeywi kerek?			
--	----------------	--	--	--



## GLOSSARIY

### «Ósimlikler biotexnologiyasi» moduli bo'yinsha

Termin	Wzbek tilidagi sharhi	İngliz tilidagi sharhi
<b>ALLEL</b>	Gen. Genlar holatining biri. Masalan: A ěki a.	One of several alternative forms of a gene that occur at a given locus on a chromosome. Most often there are two paired copies of a gene on homologous chromosomes. For each of your gene you get one copy (allele) from each parent. They may be nearly identical in DNA sequence or have slight variations (i.e. mutations).
<b>AMINOKISLOTA</b>	Organik kislota molekulasida bir ěki bir nechta vodorod atomini aminogruppa NH <sub>2</sub> ga almashinishidan hosil bwladi. Bunda NH <sub>2</sub> gruppaga kwpincha karboksil gruppaga qwshni uglerod (alfa ( $\alpha$ ) uglerod) atomining vodorodi wrniga kiradi va $\alpha$ aminokislota hosil bwladi.	Any of a class of 20 molecules that are combined to form proteins in living things. The sequence of amino acids in a protein and hence protein function are determined by the genetic code
<b>ANTİKODON</b>	t RNK wrta qismidagi 3 ta nukleotid (triplet)dan iborat, i RNK ning kodoniga mos keladi. Kodon va antikodon komplementar bwlsa, t RNK olib kelgan aminokislota ribosomaning katta birligida qoldiriladi va sintezlanaětgan zanjiriga ulanadi.	An anticodon is a unit made up of three nucleotides that correspond to the three bases of the codon on the mRNA. Each tRNA contains a specific anticodon triplet sequence that can base-pair to one or more codons for an amino acid. Some anticodons can pair with more than one codon due to a phenomenon known as wobble base pairing.
<b>BİOPOLİMERLAR</b>	Yuqori molekulali tabiiy brikmalar (oqsillar, nuklein kislotalar, polisaxaridlar) bwlib, molekulasi kwpinch marotaba takrorlanadigan kichik molekulali monomer ěki ular qismlaridan iborat.	Polymers produced by living organisms; in other words, they are polymeric biomolecules.
<b>GENEALOGİYa</b>	«Genealogia» - swzidan olingan bwlib, shajara degan manoni bildiradi. Odamning biror belgi-xossasining avlodlarda irsiylanishini tadqiq etadi.	Genealogy is a family history, is the study of families and the tracing of their lineages and history.
<b>GENETİK İNJENERİYa</b>	Gen muhandisligi rekombinant DNKlar texnologiyasi. Genetik va biokiměviy usullar ěrdamida organizm ěki hujayra biologik	Modification of the natural DNA sequence of a gene or genes. Genetic engineering is the basis of the modern biotechnological revolution, to which we owe such

	axborotni wzgartirish bilan tabiatda uchramaydigan, yangi xususiyatga ega bwlgan genlar twplamini va shu asosda yangi shtamm, nav va zotlarni yaratish.	inventions as insulin-producing bacteria.
<b>GENETİK KOD</b>	Nuklein kislotalar molekulasida irsiy axborotning nukleotidlar ketma-ketligida berilishidan iborat. Genetik kod 3ta xarf nukleotiddan iborat bwladi. Bu triplet deyiladi.	Three bases (e.g. 5'CGC3') in a DNA or RNA sequence specify a codon, which codes for an amino acid (e.g. arginine) in a protein. Genes are frequently tens of thousands of base-pairs long. Usually the codons of an exon are in phase within an uninterrupted open reading frame giving rise to long chains of amino acids after ribosomal translation.
<b>GENLAR DREYFI (genetik avtonom jaraänlar)</b>	Tasodifiy omillar tasirida kichik populyatsiyalarda genlar uchrash tezligining wzgarishi. Odatda populyatsiyalarda irsiy wzgaruvchanlik kamayishga olib keladi. Qarindosh-uruqlar orasidagi nikohlar ortib ketganida bu holat kuchayadi. Bunda populyatsiyada selektiv ahamiyati bwlmgan genlar saqlanib qolishi va kwpayishi mumkin.	Practice of "stimulating biased inheritance of particular genes to alter entire populations. It has been proposed as a technique for changing wild populations of harmful organisms such as mosquitoes to be less dangerous.
<b>GENOM</b>	Genlar yigindisi. Xromosomalarning gaploid twplami. Genomning genotipdan farqi shundaki, u ayrim zot äki navni emas, balki bir turni xarakterlab beradi.	A complete set (n) of chromosomes (hence, of genes) inherited as a unit from one parent plus one sex chromosome from the other parent in heterogametic individuals. The full genome sequences are available for hundreds of bacteria and viruses, human, and model organisms like mouse, frog, worm and fruit flies.
<b>GENOTIP</b>	Organizmning irsiy asosi. Diploid twplamdagi barcha genlar yigindisi.	he part (DNA sequence) of the genetic makeup of a cell, and therefore of an organism or individual, which determines a specific characteristic (phenotype) of that cell/organism/individual. Genotype is one of three factors that determine phenotype, the other two being inherited epigenetic factors, and non-inherited environmental factors.
<b>GOMOLOGİK XROMOSOMA</b>	Kattaligi, shakli, genlari bir xil bwlgan juft xromosomalar.	A couple of homologous chromosomes, or homologs, are a set of one maternal and one

		paternal chromosomes that pair up with each other inside a cell during meiosis.
<b>DNK</b>	Dezoksiribonuklein kislota. Faqat odamdagina emas, balki barcha boshqa eukariotlarda, shuningdek, prokariotlarda irsiy axborot saqlovchi sanaladi.	The molecule that encodes genetic information. DNA is a double-stranded molecule held together by weak bonds between base pairs of nucleotides. The four nucleotides in dna contain the bases stranded molecule held together by weak bonds between base pairs of nucleotides. The four nucleotides in DNA contain the bases: adenine (A), guanine (G), cytosine (C), and thymine (T). In nature, base pairs form only between A and T and between G and C; thus the base sequence of each single strand can be deduced from that of its partner.
<b>i RNK</b>	informatsion RNK. U wzida DNK dan kwchirib olingan axborotni saqlaydi va oqsil sintezi jaraënida matritsa (qolip, andaza) vazifasini bajaradi. Shuning uchun u i-RNK, matritsa-RNK si deb ham yuritiladi.	RNA that serves as a template for protein synthesis.
<b>INTRON</b>	i RNK nig «axborotsiz» qismlar yigindisi.	The DNA base sequences interrupting the protein-coding sequences of a gene; these sequences are transcribed into RNA but are cut out of the message before it is translated into protein. Compare exons.
<b>IRSIYaT</b>	İrsiylanish jaraëni orqali organizmlarning avlodlar almashinishi davomida irsiy malumotlarni avlodan-avlodga wtkazish jaraëni.	The passing of familial elements from one generation to the next.
<b>MODİFİKATOR GENLAR</b>	Organizmdagi belgi va xususiyatlarning rivojlanishida ishtirok etmay, balki boshqa asosiy genlarning tasirini wzgartiruvchi, yani bevosita emas, bilvosita tasir etuvchi genlardir.	Genes that have small quantitative effects on the level of expression of another gene
<b>NUKLEİN KİSLOTA</b>	Yuqori molekulyar biopolimer bwlib, juda kwp monomerlardan tuzilgan organik birikma. Uning monomeri nukleotidlar bwlib, nuklein kislota polinukleotid hisoblanadi.	A large molecule composed of nucleotide subunits.

<b>PIRIMIDIN</b>	DNK ning birinchi zanjiridagi purin azotli asosiga komplementar holatda 2 chi zanjirida joylashgan azotli asos.	Nitrogen-containing organic bases made from a single ring structure. Includes cytosine and thymine (DNA) and uracil (RNA) that base-pair with purines to form the rungs in the DNA double helical ladder.
<b>POLIMORFIZM</b>	Kwp shakllilik bir tur doirasida bir-biridan keskin farq qiluvchi individlarning mavjudligi.	A Difference in DNA sequence among individuals. Genetic variations occurring in more than 1% of a population would be considered useful polymorphisms for genetic linkage analysis. Compare mutation.
<b>PROMOTOR</b>	Operondan oldinda joylashgan triplet guruhlaridan biri bwlib, RNK va DNK sintezini katalizlovchi RNK polimeraza bilan birikish xususiyatiga ega.	A site on DNA to which RNA polymerase will bind and initiate transcription.
<b>PURIN</b>	Qwsh zanjirli DNK molekulasining 1-zanjirida adenin va timindan iborat asos. Komplementarlik qoidasiga binoan 1-zanjirdagi purin asosi qarshisida 2-zanjirda pirimidin asosi turadi.	A nitrogen-containing, single-ring, basic compound that occurs in nucleic acids. The purines in DNA and RNA are adenine and guanine.
<b>r RNK</b>	RNKlar ribosomaning har ikkala subbirlklari tarkibida bwlabdi.	A class of RNA found in the ribosomes of cells.
<b>t RNK</b>	Transport ribonuklein kislota. RNK polimeraza fermenti ishtirokida DNK matritsada sintezlanadi. t RNK quyi molekulyar massaga ega bwlib, 75-85 nukleotiddan tashkil topgan. U beda bargi tipidagi kwrinishda bwlabdi. Ribosomalarga aminokislotalarni tashish vazifasini wdaydi.	A class of RNA having structures with triplet nucleotide sequences that are complementary to the triplet nucleotide coding sequences of mRNA. The role of tRNAs in protein synthesis is to bond with amino acids and transfer them to the ribosomes, where proteins are assembled according to the genetic code carried by mRNA.
<b>URATsIL</b>	Pirimidin asoslari; RNK va erkin nukleotidlar tarkibiga kiradi.	A common pyrimidine found in RNA, it base pairs with adenine and is replaced by thymine in DNA. Methylation of uracil produces thymine. It turns into thymine to protect the DNA and to improve the efficiency of DNA replication. Uracil can base pair with any of the bases depending on how the molecule arranges itself on the helix, but readily pairs with adenine because the methyl group is repelled into a fixed position.
<b>TsITOZIN</b>	Nuklein kislotalarning tarkibiy	Pyrimidine base found in RNA and

	<p>qismi bwlgan nukleotidlarni hosil qiluvchi 4 ta azotli asosning bittasi.</p> <p>Komplementarlik printsiptiga asosan tsitozinli azotli asos qarshisida guanin azotli asos turadi.</p>	<p>DNA. Cytosine (<math>C_4H_5N_3O</math>) forms base-pairs with guanine only. It may become methylated where it occurs consecutively to guanine in the DNA sequence (see 5-methylcytosine).</p>
<b>EKZON</b>	<p>Gen (DNK)ning genetik axborotga ega bwlgan aminokislotalar ketma-ketligini ifodalovchi (kodlovchi) qismi. Ekzonlar intron bilan gallashib turadi.</p>	<p>The protein-coding DNA sequences of a gene. Compare introns.</p>
<b>EKSPRESSIYA</b>	<p>Namoën bwlsh - muayyan gen tomonidan aniqlanuvchi belgining fenotipda organizmning yashash sharoitiga qarab namoën bwlsh darajasi.</p>	<p>Production of observable/detectable characteristics of an organism, usually due to the synthesis of protein.</p>

## ÁDEBIYATLAR

### Asosiy adabiyotlar

1. Ibrahim, A. S., El-Shihy, O. M., & Fahmy, A. H. (2010). Highly efficient *Agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation of elite Egyptian barley cultivars. *American–Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 4, 403–413.

2. Li, J. F., Park, E., Arnim, A. G., & Nebenfuhu, A. (2009). The FAST technique: A simplified *Agrobacterium*-based transformation method for transient gene expression analysis in seedlings of *Arabidopsis* and other plant species. *Plant Methods*, 5, 6–21.

3. Liu, G., & Godwin, I. (2012). Highly efficient sorghum transformation. *Plant Cell Reports*, 31, 1–9.

4. Lowe, B. A., Prakash, N. S., Way, M., Mann, M. T., Spencer, T. M., & Boddupalli, R. S. (2009). Enhanced single copy integration events in corn via particle bombardment using low quantities of DNA. *Transgenic Research*, 18, 831–840.

5. Ozawa, K. (2009). Establishment of a high efficiency *Agrobacterium*-mediated transformation system of rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Science*, 176, 522–527.

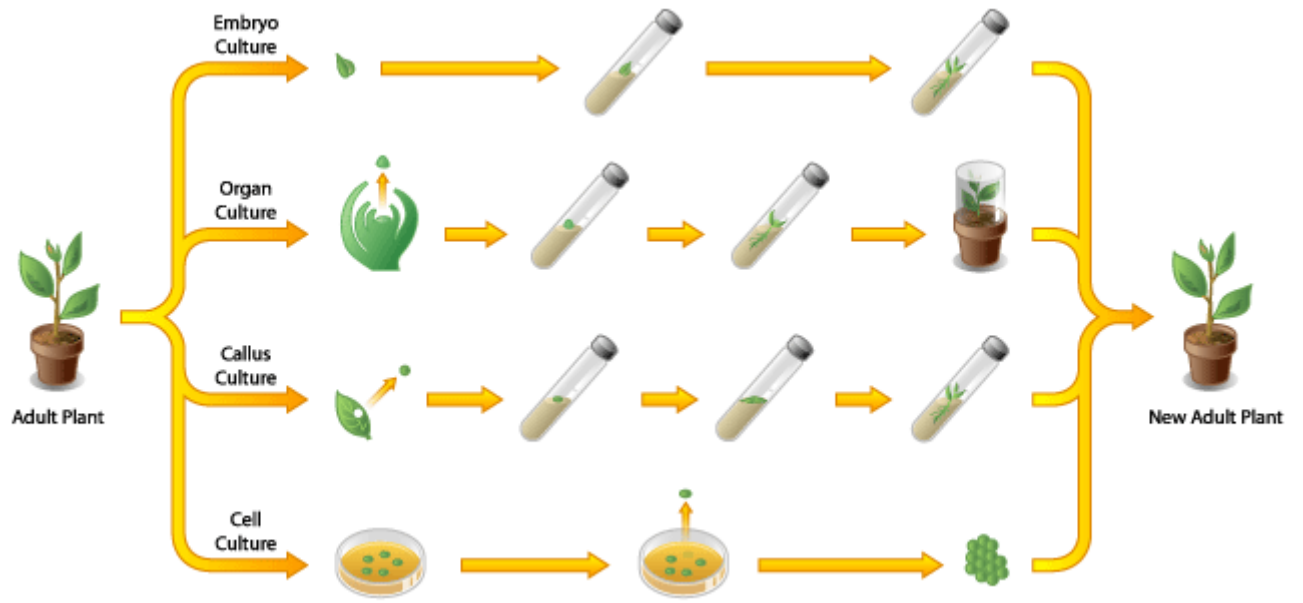
6. C. Neal Stewart, Jr. *Plant biotechnology and genetics: principles, techniques, and applications* John Wiley & Sons, Inc. 2008.—416 p.

7. Nigel G. Halford. *Plant Biotechnology Current and Future Applications of Genetically Modified Crops*, John Wiley & Sons Ltd, 2006.—317 p.

### INTERNET-SAYT:

1. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)
2. <http://www.ctic.purdue.edu/CTIC/Biotech>.
3. <http://www.nysipm.cornell.edu/>











www.shutterstock.com · 54989968

