

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**Samarqand davlar universiteti Biokimyo instituti
“O‘simliklar fiziologiyasi va mikrobiologiya”
kafedrasini**

**assistenti Maxramova Marxabo Shodmonqul qizining
60710200-Biotexnologiya ta‘lim yo‘nalishi III-bosqich
301-302-guruh talabalari uchun**

**“Hujayralar kulturasi asosida dorivor moddalar
olish” mavzusidagi ma‘ruzasi uchun tayyorlangan**

OCHIQ DARS ISHLANMASI



Samarqand-2026

Tuzuvchi:

Q.X.Jo'raqulov - **“Biotexnologiya” kafedrası katta o'qituvchisi**

Taqrizchilar:

N.J.Xodjayeva - **“Biotexnologiya” kafedrası dotsenti., b.f.n**

E.E.Isomov - **“Dorivor o'simliklar va oziq-ovqat texnologiyasi” kafedrası b.f.f.d PhD dotsenti v.b**

**Kelishildi: O'quv-uslubiy boshqarma
boshlig'i, v.f.n, dotsent**

Sh.X.Qurbonov



**MAVZU “Hujayralar kulturasi asosida dorivor moddalar olish”
O‘quv mashg‘ulotida ta‘lim texnologiyasi modeli**

	Vaqtı-80 daq.	Talabalar soni: 16-nafar.
	O‘quv mashg‘ulotining turi va shakli	Amaliy-yangi bilimlarni egallash va mustahkamlash bo‘yicha o‘quv mashg‘uloti
	Ma‘ruza darsining	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klonli mikroko‘paytirish usulining an‘anaviy usullariga nisbatan afzalliklari 2. O‘simliklarni klonli mikroko‘paytirish tarixi. 3. O‘simliklarni klonli mikroko‘paytirish bosqichlari va usullari
<p style="text-align: center;">O‘quv mashg‘ulotining maqsadi:- Hujayra, to‘qima, kultura, jinssiz ko‘payish, meristema kulturasi, seleksiya jarayoni va boshqa jarayonlarni o‘rganish.</p> <p style="text-align: center;">Jumladan: - Hujayra va to‘qimalar kulturasi sohasida erishilgan yutuqlar asosida o‘simliklarni vegetativ ko‘paytirishning yangi usuli-klonli mikroko‘paytirish (in vitro sharoitida (probirkada) o‘simliklarni jinssiz ko‘payishi, dastlabki nusxasi bilan genetik bir xil) usuli yaratildi. Usul asosida o‘simlik hujayrasining faqat o‘ziga xos bo‘lgan totipotentlikni amalga oshirishdek ajoyib xususiyat yotadi, ya‘ni ekzogen omillar ta‘sirida o‘simlik organizmi paydo bo‘ladi. Bu usul, o‘simliklarni ko‘paytirishning an‘anaviy usullariga nisbatan bir qator afzalliklarga ega: .</p>		
	<p>Pedagogik vazifalar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.mavzu bo‘yicha bilimlarni kengaytirish va chuqurlashtirish; 2.o‘z fikrini ilgari surish asoslash, muzokara qilish ko‘nikmalarini rivojlantirish; muammoli vazifalarni yechishni faollashtirishni rag‘batlantirish; 3.muammoli vazifalarni yechishda eng yaxshi yechimlarni tanlash va baholash ko‘nikmalarini hosil qilish; guruhda ishlash ko‘nikmalarini rivojlantirish 	<p style="text-align: center;">O‘quv faoliyatining natijalari:</p> <p>Talaba:- Klonli mikroko‘paytirish – bu o‘simliklarning hujayra yoki to‘qimalaridan foydalanib, genetik jihatdan bir xil avlod hosil qilish usuli. An‘anaviy ko‘paytirish usullariga nisbatan bir nechta muhim afzalliklari mavjud. Avvalo, sifatli va bir xil sifatdagi o‘simliklarni tez va ko‘p miqdorda olish imkonini beradi. Shu bilan birga, kasallik va zararkunandalardan xoli toza o‘simliklarni yetishtirishga yordam beradi. Bu usul bilan noyob yoki xavf ostidagi o‘simlik turlarini saqlash ham mumkin.-Paxta va boshqa ekinlar kasalliklariga qarshi choralar:Paxta ekinlarida tarqaladigan kasalliklar, ularga qarshi samarali kurash usullari va ularni ekin sog‘lomligini saqlashdagi roli o‘rganiladi.</p> <p>- Klonli mikroko‘paytirish jarayoni bir necha bosqichdan iborat. Birinchi bosqich – donor o‘simlikdan steril sharoitda eksplant olish. Keyingi bosqich – eksplantni o‘simlik moddalari bilan boyitilgan o‘simlik muhitida rivojlantirish. Shundan so‘ng, ko‘paytirish bosqichi boshlanadi, bunda turli moddalardan foydalangan holda ko‘plab klonlar hosil qilinadi. Nihoyat, tayyor o‘simliklar aklimatizatsiya bosqichidan o‘tkazilib, normal tashqi sharoitga moslashtiriladi.</p> <p>-Mikroko‘paytirishda asosiy usullar – hujayra madaniyati, organ madaniyati va somatik embriogenezdır. Shunday qilib, klonli mikroko‘paytirish zamonaviy agronomiya va botanika sohasida o‘simliklarni sifatli va samarali ko‘paytirishning muhim vositasidir..</p>

<i>O`qitish usullari va texnikasi</i>	ko`rsatma berish, taqdimot, manbalar bilan ishlash, aqliy hujum, kichik guruhlarda ishlash, demokratik munozara, "B,B,B", xotira mashqi usullari
<i>O`qitish vositalari</i>	O`quv-uslubiy majmua, darslik, tarqatma materiallar, yozuv taxtasi, kompyuter, proyektor.
<i>O`qitish shakllari</i>	Frontal, guruh va jamoada ishlash.
<i>O`qitish sharoitilari</i>	Guruh bilan ishlashga qulay bo`lgan jihozlangan xona
<i>Monitoring va baholash</i>	Taqdimot, og`zaki so`rov, tezkor savol-javob, misol va mashqlar, test.

O`quv mashg`ulotining texnologik xaritasi

Bosqichlar vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta`lim beruvchi	Ta`lim oluvchi
1-bosqich. O`quv mashg`ulotiga kirish (10 daqiqa)	<p>Tashkiliy qism. Salomlashish, davomatni aniqlash.</p> <p>1.1. Tayanch bilimlarni faollashtiruvchi Aqliy hujum va "Demokratik munozara" usuli bilan dars boshlaydi.</p> <p>1.2. Yangi mavzuning nomi, maqsad va kutilayotgan natijalarni yetkazadi. Mavzu bo`yicha asosiy tushunchalarni va adabiyotlar ro`yxatini aytadi. O`quv mashg`uloti davomida o`quv ishlarni baholash mezonlarini tanishtiradi.</p> <p>Uyga vazifani so`rash:</p> <p>1.3. Talabalar bilimini o`tilgan mavzu bo`yicha "B,B,B", Kichik guruhlarda ishlash usullari bilan tekshiradi.</p>	<p>Javob beradilar</p> <p>Tinglaydilar va javob beradilar</p> <p>Tinglaydilar va yozib oladilar</p> <p>Aniqlashtiradilar va savol beradilar</p> <p>Baholash mezonlari bilan tanishtiradilar</p> <p>Javob beradilar, bajaradilar</p>
2-bosqich. Asosiy bosqich (55 daqiqa)	<p>Yangi mavzuni o`tish.</p> <p>2.1. Mavzu bo`yicha talabalar bilimni faollashtirish uchun suhbat o`tkazadi.</p> <p>2.2. Yangi mavzu mazmuni va mohiyatni ochib beradigan slaydlarni ko`rsatadi va tushuntiradi.</p> <p>2.3. Mavzuning har bir rejasi bo`yicha asosiy tushuncha va jihatlariga e`tibor qaratadi.</p> <p>Mavzuni mustahkamlash.</p> <p>2.4. O`qituvchi talabalarga o`quv topshiriqlarini beradi, yo`riqnomalari bilan tanishtiradi. O`quv topshiriqlarini tarqatadi, talabalar ishini kuzatadi, javoblarini tinglaydi.</p>	<p>Savollarga javob beradilar, sharhlaydilar</p> <p>Yozadilar</p> <p>Mavzuni tinglaydilar</p> <p>Mavzuni tinglaydilar</p> <p>Mustaqil ishlaydilar</p> <p>Topshiriqni bajaradilar, test savollarini bajaradilar</p>
3-bosqich. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	<p>Dars yakuni</p> <p>3.1. Mavzuni umumlashtiradi, umumiy xulosalar qiladi, yakun yasaydi, savollarga javob beradi.</p> <p>3.2. Uyga vazifa berish. "Xotira mashqi" usuli orqali topshiriqlar beradi.</p>	<p>Tushunib oladilar, baholar bilan tanishadilar, topshiriqlarni yozib oladilar</p>

Reja.

1. Klonli mikroko`paytirish usulining an'anaviy usullariga nisbatan afzalliklari
2. O`simliklarni klonli mikroko`paytirish tarixi.
3. O`simliklarni klonli mikroko`paytirish bosqichlari va usullari.

Dars shiori:

**Beshikdan to
qabrgacha ilm
izla!**

Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar, hamda axborot manbaalari

1. Artikova R., Murodova S., Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi. Darslik. Toshkent, 2010 yil.
 2. Davranov Q.D., Alikulov B.S. Biotexnologiya. Darslik. Toshkent, "Lesson press" nashriyoti, 2022 yil.
 3. Davranov Q.D., Alikulov B.S. Nanobiotexnologiya. Darslik. Samarqand. - "SamDU" nashriyoti, 2019
 4. Yunusov X.B., Elmurodov A.A., Abdullayeva Y.U., Baysariyeva Ch.U. Biotexnologiyada bioxavfsizlik. O'quv qo'llanma. Toshkent, "Fan ziyosi" nashriyoti, 2023 yil.
1. www.ziyonet.uz
 2. www.uforum.uz
 3. www.fizrast.ucoz.ru

UYGA VAZIFANI TEKSHIRISH UCHUN TOPSHIRIQLAR

"Akademik munozara" metodi orqali uy vazifasini so'rash.



Mavzu: Hujayralar kulturasi asosida dorivor moddalar olish.

REJA:

1. Klonli mikroko'paytirish usulining an'anaviy usullariga nisbatan afzalliklari
2. O'simliklarni klonli mikroko'paytirish tarixi.
3. O'simliklarni klonli mikroko'paytirish bosqichlari va usullari.

Kalit so'zlar: Hujayra, to'qima, kultura, jinssiz ko'payish, meristema kulturasi, seleksiya jarayoni.

Hujayra va to'qimalar kulturasi sohasida erishilgan yutuqlar asosida o'simliklarni vegetativ ko'paytirishning yangi usuli-klonli mikroko'paytirish (in vitro sharoitida (probirkada) o'simliklarni jinssiz ko'payishi, dastlabki nusxasi bilan genetik bir xil) usuli yaratildi. Usul asosida o'simlik hujayrasining faqat o'ziga xos bo'lgan totipotentlikni amalga oshirishdek ajoyib xususiyat yotadi, ya'ni ekzogen omillar ta'sirida o'simlik organizmi paydo bo'ladi. Bu usul, o'simliklarni ko'paytirishning an'anaviy usullariga nisbatan bir qator afzalliklarga ega:

- genetik bir xil ekish materiallar olish;
- meristema kulturasidan foydalanishi orqali o'simliklarni virusdan holi qilish; - ko'paytirishning yuqori koeffisienti (105 -106 – o'tli, gulli o'simliklar uchun, 104 –105 – butasimon daraxtlar uchun, ninabarglilar uchun 104);
- seleksion jarayonni davomiyligini qisqarishi;
- o'simliklarni yuvenil fazadan reproduktiv fazaga o'tishni tezlashishi;
- an'anaviy usullar bilan ko'payishi qiyin bo'lgan o'simliklarni ko'paytirish mumkinligi;
- butun yil mobaynida ish olib borishi mumkinligi, ekish materiallari o'stirish uchun maydonlarning tejamliligi.
- o'stirish jarayonini avtomatlashtirish imkoniyati.

O'simliklarni klonli mikroko'paytirish sohasida birinchi muvaffiqiyatga o'tgan asrning 50 yillarida fransuz olimi Jorj Morel tomonidan erishilgan. U orxideyaning-regenerant o'simligini olgan. Bu vaqtda o'simliklarni apikal meristemasini in vitro kulturalash texnikasi yaratilgan edi. Tadqiqotchilar birlamchi eksplantlar manbai sifatida o'tchil o'simliklardan: chinnigul, xrizantema, kungaboqar, no'xat, makkajo'xori, qoqio't, salatdan foydalanib, bu o'simliklarni regenerasiya

jarayoniga va shakllanishiga oziqa muhitlari tarkibining ta'sirini o'rgandilar. J. Morel o'z tajribalarida shuningdek, simbidium (orxideyalar oilasiga mansub) o'simligini o'sayotgan uchki konussimon va ikki – uch barg asosiga ega qismini ma'lum bir sharoitda o'stirib sferik sferalar-protokormning hosil bo'lishini kuzatgan. Shakllangan protokormlarni ajratib, so'ng yangi tayyorlangan oziqa muhitda barg primordiylari va ildiz hosil bo'lgunga qadar kulturalash mumkin edi. Natijada, bu jarayonning xohlagancha davom ettirib ko'p miqdorda, yuqori sifatli, genetik bir xil, virussiz ekish materiallari olish mumkin ekanligi aniqlandi. Shunday qilib, o'simliklarni klonli mikroko'paytirishda birinchi muvaffaqiyat o'tchil o'simliklar apikal meristemasini o'ziga mos oziqa muhitda kulturalab, regenerant o'simlik olish bilan bog'liq. Ammo mikroko'paytirishni qo'llash sohasi xilma-xil va kun sayin rivojlanib bormoqda. Bu birinchi navbatda daraxtlarni, ayniqsa, ninabarglilarni in vitro ko'paytirish va in vitro texnikasidan foydalanib dorivor o'simliklarning nodir va yo'qolib borayotgan turlarini saqlab qolish bilan bog'liq.

Hozirgi vaqtda bu yo'nalish bo'yicha ko'zga ko'rinarli siljishini ko'rish mumkin. Daraxtsimon o'simliklar to'qimasi bo'yicha ishlar birinchi marta XX asrni 20 yillarida fransuz olimi Gotre–tomonidan chop etilgan. Bunda u qayrag'och va qarag'ayning ba'zi turlari kambiy to'qimalarini in vitro kallus hosil qilishga bo'lgan qobiliyati haqida ma'lumotlar bergan. 1940 yillarda chop etilgan maqolalarda qayrag'ochning turli to'qimalarini adventiv kurtaklar hosil qilish xususiyati haqida yozilgan. Ammo mualliflar nihollarning keyingi o'sish va shakllanishini amalga oshira olmadilar. Faqatgina 1960 yillar o'rtalarida Mates tomonidan tog' terak o'simligining birinchi regenerant o'simligi olinib, tuproqqa ekishgacha etkazilgan. Ninabarglilar to'qimalarini kulturalash ko'p vaqtgacha izlanishlar uchun ob'yekt bo'lib xizmat qildi. Bu o'simlikdan ajratilgan yuvenil to'qimalarni, undan ham qiyinrog'i katta yoshdagi o'simliklar to'qimalarini kulturalashning o'ziga xos qiyinchiligi bilan bog'liqdir. Ma'lumki, daraxtsimon o'simliklar, ayniqsa ninabarglar sekin o'sadi, ildiz otishi qiyin. Ular katta miqdorda ikkilamchi metabolit birikmalar (fenollar, terpenlar va boshqa moddalar) tutadi, bu ajratilgan to'qimalarda turli fenolazalar ta'sirida oksidlanadi. O'z navbatida fenoldan oksidlangan mahsulotlar odatda hujayraning bo'linishi va o'sishini to'xtatishi orqali birlamchi eksplantlarning nobud bo'lishiga, yoki daraxtsimon o'simliklarning advenetiv kurtaklar paydo qilish xususiyatini kamayishi bilan xarakterlanadi. Ammo, barcha qiyinchiliklarga qaramay, olimlar ilmiy tadqiqotlar manbai sifatida ko'pincha daraxtsimon o'simliklarni to'qima va organlaridan foydalanishadi. Hozirgi vaqtda 40 ta oilaga kiruvchi 200 ga yaqin daraxt turlari (kashtan, eman, qayin, zarang, tog'terak, terak va tog'terak duragaylari, qarag'ay, qoraqarag'ay) in vitro sharoitida ko'paytirilmoqda.

Klonli mikroko'paytirish jarayonini 4 ta bosqichga bo'lish mumkin.

1)donor – o'simlik tanlash, eksplantlarni o'simlikdan alohida ajratish va steril kulturada yaxshi o'sadiganini ajratib olish;

2)maksimal miqdorda meriklonlar olishga erishilgandan so'ng xususiy mikroko'paytirish;

3)ko'paytirilgan nihollarning ildiz otishi va tuproq sharoitiga ko'nikishini amalga oshirish, zarur holatda regenerant o'simlikni past haroratda (-2° , -10° S) saqlash;

4) o'simliklarni issiqxona sharoitida o'stirish va ularni sotishga yoki dalaga ekishga tayyorlash.

Klonli mikroko'paytirishning bir necha usullari mavjud. Turli mualliflar eksplantlarni kulturalash sharoitlari morfogenez jarayoniga ta'siri bo'yicha individual izlanishlar o'tkazib, o'stirish sharoitining o'zgarishiga javoban turli morfogenetik reaksiyalarni kuzatishlari natijasi klonli mikroko'paytirish usullarining yangi klassifikatsiyasi paydo bo'lishiga olib keldi. O'simliklarni klonli mikroko'paytirish yuzasidan adabiyotlarda berilgan ma'lumotlardan kelib chiqib, bu jarayonni quyidagi usullar yordamida amalga oshirish mumkin; - o'simlikda mavjud

bo'lgan meristemani faollashtirish (poya apeksi, bo'shliqdagi va tinim davridagi kurtaklar); - adventiv kurtaklarni bevosita eksplant to'qimalarida paydo bo'lishini induksiyalash; - somatik embriogenez induksiyasi; - birlamchi va qayta ko'chirib o'tkazilgan kallus to'qimalaridagi adventiv kurtaklarni differensiyalanishi. O'simliklarni klonli mikroko'paytirishda qo'llaniladigan asosiy usul, bu o'simlikda mavjud bo'lgan meristemalarni rivojlanishini apikal dominantlikni to'xtatilishi hisobiga faollashtirishdir

Sitokinin sifatida 6-benzilaminopurin (BAP) yoki 6-furfurilaminopurin (kinetik), shuningdek 2-izopentiladenin (2ip) va zeatindan foydalaniladi. Shunday usulda olingan nihollar birlamchi eksplantdan ajratiladi va ichki meristemalar proliferasiyasini stimullovchi va nihollarni paydo bo'lishini oshiruvchi yangi tayyorlangan oziqa muhitida yana kulturalanadi. Hozirgi vaqtda bu usul qishloq xo'jalik ekinlar va texnik ekinlar (qand lavlagi, tamaki, er noki, chirmoviq), shuningdek sabzavot ekinlari (pomidor, kartoshka, bodring, qalampir, qovoq va boshqalar), mevali daraxtlar, butalar (olma, olxo'ri, olcha, nok, uzum, qarag'at, krijovnik va boshqalar) va manzarali o'simliklar (terak, tol, olxa, qayin, chetan, sekvoyya, tuya, mojjevelnik va boshqalarning virussiz ekish materiallari (ko'chatlar, tugunaklar) olishda keng qo'llanilmoqda. Kartoshka kabi ba'zi qishloq xo'jalik ekinlari uchun klonli mikroko'paytirish texnologiyasi sanoat asosida yo'lga qo'yilgan. O'simlikda mavjud bo'lgan meristemalarni rivojlanishini faollashtirish usulini qo'llash orqali kartoshkani bitta meristemasidan 1 yilda 105 o'simlik olish mumkin, shuningdek bu texnologiya yordamida probirkalarda qimmatli, virussiz urug'lik materiallar mikrotuganaklar etishtirish ko'zda tutilmoqda Ikkichi usul – eksplant to'qimalarida tasodifiy (adventiv) kurtaklar induksiyasini amalga oshirishga qaratilgan. Bu usul alohida ajratilgan o'simlik qismlarini qulay oziqa muhit sharoitida kulturalab, unda yetishmayotgan a'zolarini tiklash orqali yetuk o'simlik regenerasiya qilishga asoslangan. Tasofiy kurtaklarni o'simlikning virusdan holi qilingan har qanday organ va to'qimalarida (alohida ajratilgan murtak, barg, poya, urug' kurtak, piyoz osti qismida, qobig'i, ildiz segmentlarida va gul barglarda) hosil qilish mumkin. Bu jarayon faqat sitokinin yoki uning auksin bilan 10:1 yoki 100:1 nisbatdagi aralashmasini tutuvchi oziqa muhitlarda o'tadi. -indolil-3 sirka kislota (ISK) yoki β bunday xollarda auksin sifatida ko'pincha α -naftil sirka kislota (NSK)dan foydalaniladi. Bu usul yuksak o'simliklarni klonli mikroko'paytirish bo'yicha keng tarqalgan usul bo'lib, ko'pgina piyozidan ko'payadigan o'simliklar (narsis, liliya, giasint, gladiolus lola) piyoz qobig'i, bazal qismi segmentlaridan, barg eksplantlaridan; Brassica turkumi vakillari (gul karam, bosh qaram, broyussel karami, bargli pareli, brokkoli karamlarini) gipokotil segmentlaridan, urug'murtak, barglardan; piyoz, sarimsoq piyozni piyoz osti to'qimasi uchki meristemasidan; pomidorni apikal va ichki meristemalardan, sikor salatini barg plastinkalari segmentlaridan; petuniya – ildiz segmentlaridan, gloksiniya, binafsha gullarini barg plastinkasi segmentlaridan alohida ajratilgan etilgan va etilmagan murtaklardan klonli mikroko'paytirishda foydalaniladi.

Klonli mikroko'paytirish texnologiyasi qulupnay o'simligi uchun juda yaxshi darajada yo'lga qo'yilgan. Yosh o'simlikdan virusdan holi, uchki meristema ajratiladi va moslashtirilgan, 0,1 –0,5 mg/l BAP tutuvchi Murasiga va Skuga oziqa muhitida o'stiriladi, kulturalashning 3-4 haftasidan so'ng, asosida tasofidiy kurtaklar shakllanayotgan meristema o'simtali rivojlanadi. Ular tez o'sib yangi kurtaklar paydo qiladi. 6-8 hafta davomida kurtaklar konglomerati hosil bo'ladi, ular rivojlanishning turli davrlarida bo'lib, bir-birlari bilan biriktiruvchi to'qimalar orqali birikkan bo'ladi. Kalta novdalarda barglar paydo bo'ladi, pastki qismida yangi adventiv kurtaklar shakllanadi. Bu kurtaklar ajratiladi va yangi oziqa muhitiga ko'chirib o'tkaziladi. Sitokinin

tutuvchi oziqa muhitda yon novdalarning paydo bo'lishi davom etadi, gormonsiz oziqa muhitda esa 4-6 hafta davomida bargli, ildizli normal o'simlik paydo bo'ladi.

Eksplantning morfogenetik faolligi 3-4 yilgacha saqlanib qoladi. Shunday qilib, bir boshlang'ich o'simlikdan yiliga bir necha million o'simlik olish mumkin. Albatta, tadqiqotchilarda adventiv kurtaklar paydo bo'lishida hujayraning qaysi qatlami meristemalar differensiasiyasida ishtirok etishi haqidagi savol paydo bo'ladi. Bu savol bo'yicha hozirgacha aniq bir javob yo'q. Tamaki to'qimalari bo'yicha olib borgan ishlarida, Tran Van aynan epidermisning faol to'qima ekanligini va oziqa muhitidagi gormon balansiga bog'liq holda kurtak, kallus yoki ildiz hosil qilishga qodir ekanligini ko'rsatdi. Sitologik izlanishlarni ko'rsatishicha, lola va narsis piyozi bazal qismi segmentlarida adventiv novdalar piyoz tagiga yopishib turuvchi meristema hujayralarining ustki qatlamlarida shakllanar ekan, gloksiniya o'simligida adventiv kurtaklarni shakllanish jarayoni, barg plastinkalarining subepidermal hujayra qavatlarida sodir bo'ladi. Shuningdek, daraxtsimon o'simliklar ustida ish olib borayotgan tadqiqotchilar ham bu savol yuzasidan bir fikrga kelganicha yo'q. Aniqlanishicha, kulturalanayotgan archa nina barglari eksplantning epidermis qavatida, psevotsugada esa subepidermal qavatida kurtaklar paydo bo'ladi, qarag'ay urug' murtagi faqat sitokinin (BAG) tutuvchi oziqa muhitda kulturalanganda bu jarayon bir vaqtning o'zida ham epidermal, ham subepidermal qatlamlarda yuzaga keladi. Uchinchi usul, somatik hujayralarda murtaksimon strukturalarni differensiasiyasiga asoslanadi va somatik embriogenez deb ataladi. Murtaklarni in vitro va in vivo hosil bo'lishidagi asosiy farqi shundan iboratki, somatik murtaklar murtak xaltasidan tashqarida rivojlanadi va o'zining tashqi ko'rinishidan bir vaqtning o'zida ham poyaning ham ildizning apikal meristemasi rivojlanayotgan qo'sh qutbli strukturalar ko'rinishini eslatadi. Stevard fikriga asosan, somatik murtaklar rivojlanishning uchta bosqichidan o'tadi: sharsimon yuraksimon, torpedasimon va jarayon so'nggida o'simalarning rivojlanish tendensiyasiga ega bo'ladi. Bunday holat sabzi hujayra to'qimalarida o'tgan asrning 50 yillarida aniqlangan bo'lib, hozirgi kunda bu usul ko'pgina Orchidaceae va Rutaceae oilasiga mansub o'simliklar, ba'zi boshqoqli o'simliklar (bug'doy, arpa), beda, rediska, uzum, shuningdek, turli daraxtlarni (tog'terak, evkalipt, eman, qora qarag'ay) ko'paytirishda foydalaniladi.

To'qimalar kulturalasida embrioidlarni shakllanishi ikkita bosqichda boradi. Birinchi bosqichda eksplant hujayralari oziqa muhit tarkibiga auksin, 2,4-dixlorfenosirka kislotasi (2,4-D) qo'shilishi hisobiga differensiyalanadi va murtakka aylanadi. Keyingi bosqichda shakllangan hujayralardan embrioidlar rivojlanishini amalga oshirish lozim, bunga oziqa muhiti tarkibidagi auksinlar miqdorini kamaytirish yoki umuman yo'qotish orqali erishiladi. Somatik embriogenez rivojlanishini birlamchi eksplant to'qimalarida, shuningdek kallus kulturalarida kuzatish mumkin. Yuqorida bayon qilingan usul klonli mikroko'paytirishda kam qo'llaniladi, chunki bu usul bilan olingan ekish materiallari donor-o'simlikka nisbatan genetik barqaror emas. Ma'lumki, kallus hujayrasi (suspensiyasi) suyuq oziqa muhitda kulturalanganda somatik embriogenez hosil bo'ladi va ancha qiyin operatsiya bo'lib, hujayralarga xos bo'lgan totipotentlikni har doim ham (realizatsiya) yuzaga chiqarib bo'lmaydi. Ammo, ko'paytirishning bu usuli o'zining afzallik tomonlariga ham ega bo'lib, klonli mikroko'paytirishning so'nggi, uchinchi bosqichini, ildiz chiqarishning maxsus sharoitini tanlash, probirka o'simliklari adaptatsiyasi (moslashishi) kabilarni qisqartirish imkonini beradi, chunki somatik embrionlar to'liq shakllangan o'simlikni o'zida namoyon qiladi. Ularni kapsulalashda maxsus texnikadan foydanilsa, balki bu embrioidlardan ham sun'iy urug'lar olish mumkin bo'lar edi. Klonli mikroko'paytirishning to'rtinchi usuli – birlamchi va ko'chirib o'tkazilgan kallus to'qimalarida adventiv (tasodifiy kurtaklarni) differensiyalanishidir. Bu usul in vitro ekish materiallari olishda kam qo'llaniladi. Bunga sabab,

kallus to'qimalarini yangi oziqa muhitlarga muntazam ravishda ko'chirib o'tkazilganda, mikroko'paytirish uchun noo'rin holatlar kuzatiladi bular: kulturalanayotgan hujayralar tomonidan ploidlignini o'zgarishi, xromosomalarni strukturaviy qayta tuzilishi va genlar mutasiyasini to'planishi kulturalanayotgan hujayralarning morfogenetik potentsiallarining yo'qotilishidir.

O'simliklarni genetik o'zgarishlari bilan bir qatorda: pakanalik, barglarining noto'g'ri tomirlanishi va ularni poyada joylashishi, bo'g'in oralig'ini kalta va qalinlashishi, kasalliklar va zararkunandalarga chidamliligini kamayishi kabi morfologik o'zgarishlar ham kuzatiladi. Shuningdek, kallus hujayralarini uzoq vaqt davomida kulturalash bu o'zgarishlarni yanada chuqurlashtiradi, shuning uchun klonli mikroko'paytirishda uyushmagan o'sish davrini iloji boricha qisqartirish lozim. Ammo, ba'zi kamchiliklarga qaramay, yuqoridagi usul o'zining ijobiy tomonlariga va afzalliklariga ham ega. Birinchidan, bu usul samarali va iqtisodiy foydalidir, chunki ko'paytirish jarayonida har bir kallus hujayrasidan kulturalashning qulay sharoitida o'simlik paydo qiluvchi tasofidiy kurtaklar shakllanishi mumkin. Ikkinchidan, ba'zi hollarda o'simliklarni to'qimalar kulturalashidan ko'payishining yagona usulidir. Sabzi ildizmevasidan olingan kallus to'qimasidan butun o'simlik regenerasiyasi Uchinchidan bu usul orqali olingan o'simliklar genetik va morfofiziologik farq qilishi tufayli seleksionerlarda qiziqishi uyg'otadi. Bu seleksionerlarga ho'jalik ahamiyati muhim bo'lgan xususiyatli o'simliklarni tanlash va ularni dala sharoitlarida o'sishini baholash imkoniyatini beradi. Bu usul kallus to'qimalarining genetik barqaror ekanligi ko'rsatilgan o'simliklar uchun qo'llaniladi. Bunday o'simliklarga amarillis, pomidor, sparja va ba'zi ko'p yillik o'simliklar kiradi. Kallus to'qimasi orqali, qand lavlagi, Brassica turkumini ba'zi vakillari, makkajo'xori, sholi, bug'doy, kungaboqar, zig'ir o'simliklari ko'paytirilgan, bodring, sabzi, kartoshka va pomidorning kallus to'qimalaridan o'simliklarni regenerasiyalash usullari ishlab chiqilgan.



2-topshiriq. Bilaman, bilishni xohlayman, bilib oldim metodi orqali talabalar bilimini baholash

BILAMAN	BILISHNI XOHLAYMAN	BILIB OLDIM

Ma'ruza: Hujayralar kulturasi asosida dorivor moddalar olish

➤ Reja

Dorivor moddalar ishlab chiqarishda qo'llaniladigan biotexnologik usullar

Hujayralar kulturasi asosida olinadigan dorivor moddalar.

Dorivor moddalar ajratish, tozalash va tahlil qilish bosqichlari

Dorivor (farmatsevtik) moddalarni o'simlik hujayra, to'qima yoki mikroorganizmlar kulturasi yordamida olish — zamonaviy biotexnologiyaning muhim yo'nalishlaridan biridir. Ushbu usullar yordamida tabiiy o'simliklardan kam uchraydigan, qimmat yoki yo'qolib ketish xavfi ostidagi biologik faol moddalarni barqaror va nazorat qilinadigan tarzda olish mumkin.

Quyidagi usullar dorivor moddalarni o'simlik hujayrasi, to'qima kulturasi yoki mikroorganizmlar orqali olishda **asosiy texnologiyalar** hisoblanadi:

Kallus kulturasi: Eksplantndan olingan farqlanmagan hujayralar massasi. Sekundar metabolitlar (alkaloid, flavonoid) ishlab chiqaruvchi asosiy manba.

Suspenziya kulturasi: Kallus hujayralarining suyuq muhitdagi shakli. Eng ko'p dorivor modda shu yerdan olinadi.

Ildiz kulturasi. *Agrobacterium rhizogenes* yordamida o'simlikda ildizlar hosil qilinadi. Juda tez o'sadi. Sekundar metabolitlarni ko'p ishlab chiqaradi. Misol: atropin, ginsenosidlar.

Elicitor qo'llash. Elicitor – bu hujayraga “stress” beradi va metabolit sintezini oshiradi. **Biotik:** zamburug' hujayra devori, kitin, polisaxaridlar. **Abiotik:** UV nurlanishi, og'ir metall ionlari, H₂O₂.

Prekursor berish (Precursor feeding). Dorivor modda sintezida qatnashadigan “oldingi modda” hujayra kulturaga qo'shiladi. Masalan: fenilalanin → flavonoidlar sintezi oshadi.

Immobilizatsiyalangan hujayralar. Hujayralar alginat, jelatin, karragenan kabi polimerlarga qotiriladi. Uzluksiz ishlab chiqarish imkonini beradi. Hujayra parchalanmaydi, uzoq yashaydi.

Bioreaktorlar

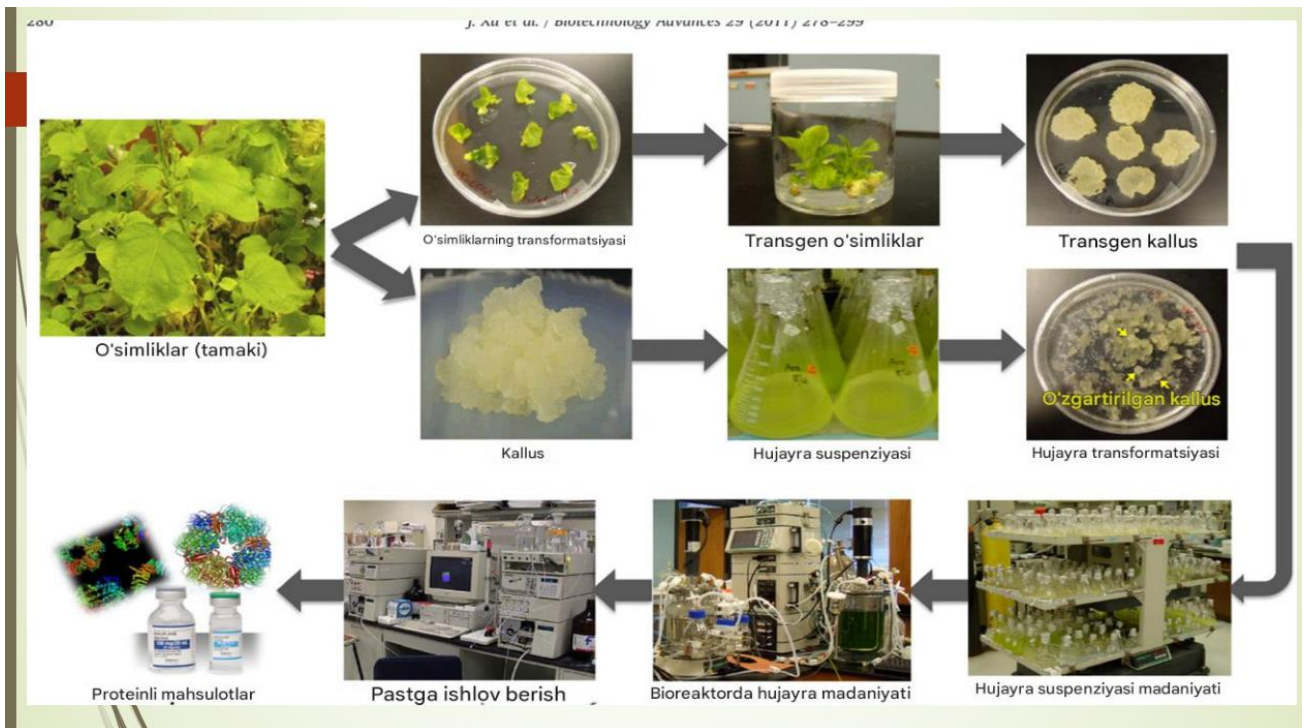
Genetik muhandislik usullari

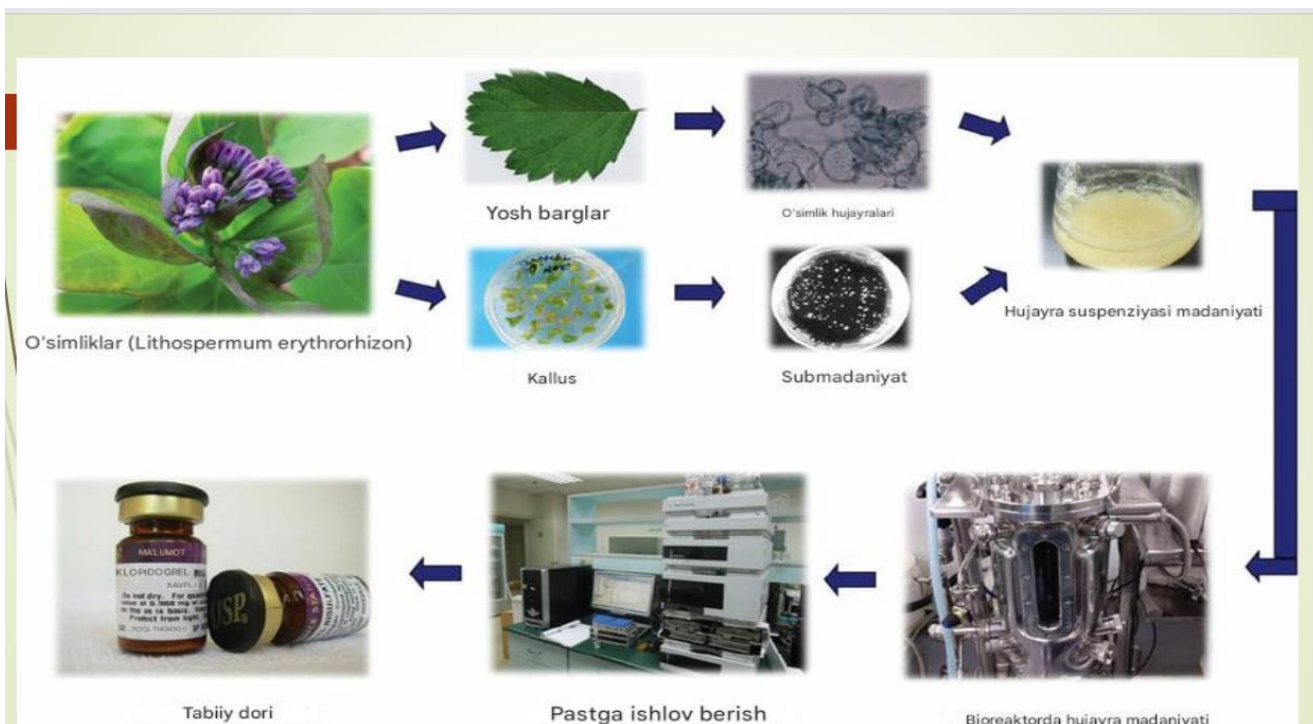
Mikrobiologik biosintez

Hujayra kulturasi asosida dorivor moddalar olish, biotexnologiya sohasidagi ilg'or usullardan biridir. Bu usulda o'simlik yoki hayvon hujayralari laboratoriya sharoitida kulturaga olingan holda, turli biokimyoviy moddalar, shu jumladan dorivor birikmalar ishlab chiqariladi. Bu jarayon o'simlik va hayvon hujayralarining biologik faol moddalarini sintezlashda qo'llaniladi va ko'plab farmatsevtik va tibbiyot mahsulotlarini yaratishda samarali bo'lishi mumkin.

Hujayra kulturasi orqali dorivor moddalarni olish odatda 6 bosqichda amalga oshadi:

1. Eksplant tanlash va sterilizatsiya
2. Kallus hosil qilish
3. Suspenziya/hairy root kulturasi yaratish
4. Metabolit sintezini oshirish
5. Bioreaktorda o‘stirish
6. Moddani ajratish va tozalash





Hujayra kulturasi orqali olinadigan dorivor moddalar

Taxol (paklitaksel) — kuchli antitumor (saraton hujayralariga qarshi) ta'sirga ega tabiiy diterpen birikma.

Birinchi bor Taxus brevifolia (qizil archa) po'stlog'idan ajratib olingan (1971-yil).

➔ Hozirda keng qo'llaniladi:

ko'krak bezi saratoni

tuxumdon saratoni

o'pkadan tashqari o'pka saratoni

tashqi teri o'smalari

Ginsenosidlar — tabiiy o‘simlik saponinlari, triterpenoid glykozidlar guruhi. **adaptogen, immunomodulyator, antioksidant, kardioprotektor, antioksidant, nerv tizimini qo‘llab-quvvatlovchi.** Charchoqni kamaytiradi. Antitelo sintezini oshiradi. Yurak mushaklarining metabolizmini yaxshilaydi. Erkin radikallarni zararsizlantiradi. Qarishga qarshi

Artemisinin — **Artemisia annua** (yovvoyi qizil malcha) o‘simligidan olinadigan tabiiy dorivor modda bo‘lib, kuchli **bezgakka qarshi ta’sirga** ega. Bu modda 1972-yilda Xitoy olimi **Tu Youyou** tomonidan ajratilgan va 2015-yilda Nobel mukofoti bilan taqdirlangan. Artemisininning farmakologik ahamiyati shundaki, u **Plasmodium falciparum** parazitini tez o‘ldiradi va malaria kasalligini samarali davolash imkonini beradi.

Tabiiy Artemisinin o‘simlikda kam miqdorda bo‘lgani sababli, hozirgi kunda **hujayra kulturasi va biotexnologik usullar** yordamida uni barqaror va yuqori hajmda ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilgan.

Kasallik	Diosgenin hosilasi	Tavsif va qo‘llanilishi
Yallig‘lanish kasalliklari	Kortikosteroidlar (prednizolon, hidrokortizon)	Artrit, revmatizm, astma, ekzema, allergik reaksiyalarni kamaytiradi
Autoimmun kasalliklar	Kortikosteroidlar	<u>skleroz kabi autoimmun kasalliklarda immunitetni modulyatsiya qiladi</u>
Astma va bronxit	Kortikosteroidlar (ingalyatsiya yoki tabletka)	O‘pka va bronx mushaklarini bo‘shatadi, yallig‘lanishni kamaytiradi
Qon tomir va yurak kasalliklari	Kortikosteroidlar	<u>Surunkali yallig‘lanish orqali yurak va qon tomir faoliyatini qo‘llab-quvvatlaydi</u>
Stressga qarshi davolash	Glikokortikoidlar	<u>Surunkali stressga qarshi organizmni qo‘llab-quvvatlaydi, yallig‘lanishni kamaytiradi</u>
Mushak va bo‘g‘im og‘riqlari	Glikokortikoidlar	<u>Og‘riq va shishlarni kamaytiradi, yallig‘lanishni bostiradi</u>



3-topshiriq. “Xotira mashqi” usulidan foydalanib mutaxassislik fanlaridan terminlarni aytib musobaqalashish.

UYGA VAZIFA UCHUN TOPSHIRIQLAR:

- 1.Klonli mikroko‘paytirish an’anaviy usullarga nisbatan qanday afzalliklarga ega?
- 2.O‘simliklarni klonli mikroko‘paytirish texnologiyasi qachon va qanday rivojlangan?
- 3.Klonli mikroko‘paytirish jarayoni nechta asosiy bosqichdan iborat va ular qanday?
- 4.Mikroko‘paytirishda ishlatiladigan asosiy usullar qaysilar?

O‘quv mashg‘ulotida o‘quv ishlarini baholash mezonlari

Maksimal ball	Nazorat qilinadigan va baholanadigan ish turlari	Baholashda e‘tibor qaratiladigan jihatlar
5	Mavzu bo‘yicha nazariy tayyorgarlik darajasi va darsdagi faollik	Asosiy tushunchalar, ta’riflar, mohiyatini tushunish, ijodiy fikrlay olish, bilimlarni amalda qo‘llay olish
5	Uyga berilgan topshiriqlarni bajarish sifati	Topshiriqlarni to‘g‘ri va to‘liq bajarish, masalalarni hal qilishga ijodiy yondashish, tushuntirib bera olish
5	Nazorat ishlarini bajarish sifati	Topshiriqlarni to‘g‘ri va to‘liq bajarish, ijodiy yondashish, mustaqil fikrlash, yechimni asoslay olish
5	Mustaqil topshiriqlarni bajarilish sifati	Berilgan topshiriqni to‘g‘ri va to‘liq bajarish, mustaqil mulohaza yurita olish, bilimlarni amalda qo‘llay olish, masalaga ijodiy yondashish, mohiyatini tushunish va aytib bera olish

