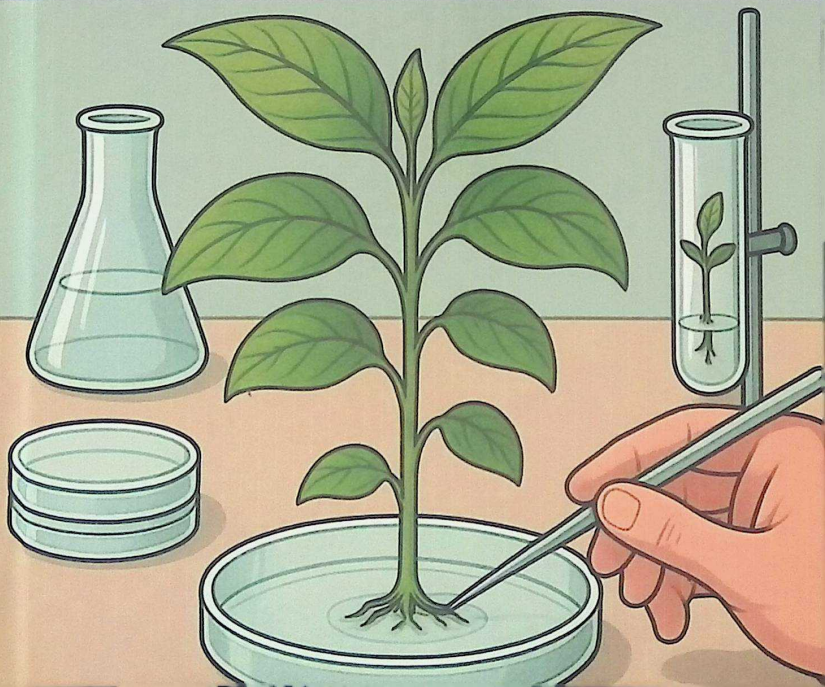


SH. U. Azamatov

SAMARQAND TUPROQ-IQLIM SHAROITIGA MOS OLMA
PAYVANDTAGLARINI IN VITRO SHAROITIDA
MIKROKLONAL KO'PAYTIRISH

Monografiya



SH. U. Azamatov

**SAMARQAND TUPROQ-IQLIM SHAROITIGA MOS OLMA
PAYVANDTAGLARINI *IN VITRO* SHAROITIDA
MIKROKLONAL KO'PAYTIRISH**

monografiya

**Samarqand davlat veterinariya meditsinasi,
chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti
Nashr matbaa markazi, 2025**

UO'K: (021) 634.11:631.53:66.098

BBK: 41.275

SH. U. Azamatov.

Samarqand tuproq-iqlim sharoitiga mos olma payvandtaglarini *in vitro* sharoitida mikroklonal ko'paytirish. Monografiya. Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti nashr matbaa markazi, 2025. 136 bet.

Monografiyada ilk bor O'zbekiston sharoitida olmaning introduksiya qilingan M.9-pakana, MM.106-yarim pakana va MM.111-kuchli o'suvchi payvandtaglari hamda Pink Lady va Jeromine payvandust navlarini mikroklonlash asosida patogensiz ko'chatlari olinganligi ko'rsatilgan.

Ozuqa muhiti tarkibini tuproq tarkibi elementlari bilan muvofiqlashtirilgan holda payvandtag va payvandust olma navlari eksplantlarini *in vitro* sharoitda mikroklonal ko'paytirish va ildizlatishning muqobil o'suv regulyatorlari tarkibi va konsentrasiyalari aniqlangan va barcha variantlarda eng yuqori ildiz hosil qilish darajasi 4 mg/l IMKli ozuqa muhitda o'rtacha 78,6%ni tashkil etishi isbotlangan.

Olmaning xorijdan introduksiya qilingan va payvandtag sifatida tanlangan istiqbolli navlarini biotexnologik (*in vitro*) mikroklonal ko'paytirish asosida patogensiz ko'chatlarini olishning optimal sharoiti aniqlan;

In vitro sharoitida tuproq-iqlim sharoitga chidamli olma payvandtaglarni mikroklonlash asosida patogensiz ko'chatlarini olish va ularga istiqbolli navlarni mikropayvandlash texnologiyasi ishlab chiqilgan.

Ushbu monografiya biotexnologiya mutaxassislari, *in vitro* laboratoriyalari, tadbirkorlar, oliy ta'lim muassasalari professor-o'qituvchilar, doktorantlar, magistralar uchun tavsiya etiladi. Monografiya Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universitetining 2025 yil 29-avgustdagi 1-son bayoni bilan nashrga tavsiya etilgan.

Taqrizchilar:

H. T. Boymurodov – Biologiya fanlari doktori, professor

B. S. Alikulov - Sharof Rashidov nomidagi Samarqand

davlat universiteti Biokimyo instituti dotsenti

ISBN: 978-9910-640-36-0

MUNDARIJA

Kirish	1
I bob. O'simliklarni biotexnologik usullar asosida mikroklonal ko'paytirishda ilmiy yondashuvlar va ularning afzalliklari.....	8
§1.1. O'simliklarni <i>in vitro</i> sharoitida mikroklonal ko'paytirishning afzalliklari	8
§1.2. Biotexnologik yondashuvlar asosida mevali daraxtlarni <i>in vitro</i> sharoitda mikroklonal ko'paytirish.....	9
§1.3. Biotexnologik yondashuvlar asosida <i>in vitro</i> sharoitda mevali daraxtlar eksplantlarini mikroklonal ko'paytirish uchun sterilizatorlar va antibiotiklardan foydalanish.....	15
§1.4. O'sish stimulyatorlarining mevali daraxtlarni <i>in vitro</i> sharoitda mikroklonal ko'paytirishdagi ahamiyati.....	18
§1.5. <i>In vitro</i> sharoitda o'simlik eksplantlarini rivojlanishiga fizik omillarning ta'siri	28
§1.6. O'simliklarning <i>in vitro</i> sharoitda va keyingi rivojlanish bosqichidagi biologik xususiyatlari	30
§1.7. <i>In vitro</i> sharoitda yetishtirilgan patogensiz ko'chatlarni steril bo'lmagan muhit sharoitlariga moslashtirish.....	34
I bob bo'yicha xulosalar	37
II bob. Olma payvandtaglarini <i>in vitro</i> sharoitida mikroklonlash va ularning morfofiziologik xususiyatlari	39
§2.1. Olma payvandtaglari va ularning morfofiziologik xususiyatlari	39
§2.2. Tadqiqot o'tkazilgan joy va tadqiqot obyektlari.....	43
§2.3. Tadqiqot usullari	48
2.3.1. Olma payvandtaglarini <i>in vitro</i> sharoitda mikroklonlash asosida ko'paytirish	48
§2.4. <i>In vitro</i> sharoitida o'stirilgan olma ko'chatlarini tuproq sharoitiga ko'chirib o'tkazishda adaptasiya jarayoni dinamikasi.....	50
2.4.1. <i>In vitro</i> sharoitida o'stirilgan olma ko'chatlarini tuproq sharoitiga ko'chirib o'tkazishda transpiratsiya jarayoni dinamikasini o'rganish uslubi.....	50
2.4.2. <i>In vitro</i> sharoitida o'stirilgan olma ko'chatlarini tuproq sharoitiga ko'chirib o'tkazishda fotosintetik pigmentlar miqdorining o'zgarish dinamikasini o'rganish	53
§2.5. Olingan natijalarni matematik-statistik qayta ishlash uslublari..	56
2-bob bo'yicha xulosalar	56

III bob. Olma navlarini <i>in vitro</i> sharoitda mikroklonal ko'paytirish asosida patogensiz ko'chatlar olish va mikropayvandlash.....	57
§3.1. Eksplantlarni tanlash va <i>in vitro</i> muhitiga kiritish.....	57
§3.2. <i>In vitro</i> sharoitida olma payvandtaglari va navlarini ko'paytirishda ozuqa muhitlari tarkibining ahamiyati.....	61
§3.3. <i>In vitro</i> sharoitida olma navlarining ildiz tizimini shakllanishi..	67
§3.4. Olmaning istiqbolli navlarini mikroklonal ko'paytirish orqali ko'chatlar olish va mikropayvandlash texnologiyasi	69
3-bob bo'yicha xulosalar	72
IV bob. <i>In vitro</i> sharoitida olingan olma payvandtaglari ko'chatlarini tuproq-iqlim sharoitga moslashtirish va samaradorlik ko'rsatkichlari.....	73
§4.1. Olmaning introduksiya qilingan navlarinig patogensiz ko'chatlarini iqlimlashtirish.....	73
§4.2. Tajriba maydonidagi tuproqning kimyoviy tahlili.....	74
§4.3. Tarkibi muvofiqlashtirilgan tuproq sharoitida mikroklonal olma ko'chatlarining rivojlanish va o'sish dinamikasi	77
§4.4. <i>In vitro</i> sharoitida o'stirilgan olma payvandtaglari ko'chatlarini tuproq sharoitiga ko'chirib o'tkazishda transpiratsiya jarayoni dinamikasi.....	82
§4.5. <i>In vitro</i> sharoitida o'stirilgan olma navlari ko'chatlarini tuproqqa ko'chirib o'tkazishda fotosintetik pigmentlar miqdorining o'zgarish dinamikasi.....	88
§4.6. Olma ko'chatlarining barg sathi	92
§4.7. <i>In vitro</i> sharoitda payvandtaglarni ko'paytirishda mikroklonal ko'paytirish orqali intensiv bog'dorchilikni rivojlantirishning samaradorlik ko'rsatkich omillari.....	96
§4.8. <i>In vitro</i> mikroklonal ko'paytirish va mikropayvandlash texnologiyalarining iqtisodiy samaradorligi hamda resurstejamkorlik ko'rsatkichlari	99
4-bobga xulosa.....	104
Xulosalar	106
Ishlab chiqarishga tavsiyalar.....	108
Foydalanilgan adabiyotlar	110

KIRISH

Jahonda aholini eng muhim hayotiy mikroelementlar va darmondorilarga boy bo'lgan oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabini qondirishda mevali daraxtlar va sabzavotlar yetishtirish asosiy strategik yo'nalishlardan biri hisoblanib, qishloq xo'jaligi kuchli rivojlangan mamlakatlardagina mevali bog'larni intensiv asosga o'tkazishga alohida e'tibor berilmoqda. Bunda mevali daraxtlarni tuproq-iqlim sharoitga mos navlarini tanlash yoki yaratish dolzarb masalalar sifatida qaralmoqda. Shunga ko'ra biotexnologik usullardan foydalanib past bo'yli, stress omillarga chidamli olma payvandtaglarini mikroklonal ko'paytirish orqali bog'dorchilikni intensiv tizim asosida rivojlantirish alohida ahamiyatga egadir.

Dunyoda oziq-ovqat mahsulotlarining muhim tarkibiy qismi bo'lgan olma mahsulotlarini yetishtirish bilan bog'liq holda tashqi biotik va abiotik stress omillarga chidamli payvandtaglarni mikroklonal ko'paytirib, istiqbolli navlarni payvandlash asosida intensiv bog'dorchilikni keskin rivojlantirish bo'yicha tadqiqotlar olib borilmoqda. Shunga ko'ra bog'dorchilikda daraxtlar zichligini maksimal oshirishga erishish, kichik o'lchamli daraxtlarni parvarishlash va hosilini yig'ib olish ishlarining qulayligi, an'anaviy bog'larga nisbatan hosildorlikni ikki va undan ko'p marta oshirish imkoniyatlari izlanmoqda. Shu boisdan bog'dorchilikni intensiv asosda tashkil qilish bilan bog'liq holda tuproq-iqlim sharoitga chidamli payvandtaglarni tanlash va mikroklonal ko'paytirish asosida istiqbolli olma navlarini mikropayvand qilishning innovatsion tizimini yo'lga qo'yishga alohida e'tibor berilmoqda.

Mamlakatimizda bugungi kunda olib borilayotgan tadqiqotlar asosida oziq-ovqat mahsulotlari tarkibini vitamanga boy o'simlik mahsulotlari, jumladan, intensiv bog'dorchilikni rivojlantirish asosida ekologik xavfsiz mahsulotlar yetishtirish bo'yicha nanotexnologik yondashuvlarga asoslangan innovatsion ishlanmalar amaliyotga tadbiq etilib, muayyan ilmiy natijalarga erishilmoqda. Yangi O'zbekiston iqtisodiyotini yanada rivojlantirish bo'yicha Taraqqiyot strategiyasida¹ "...eksportbop mahsulotlar yetishtirish hamda meva-sabzavotchilikni rivojlantirish, intensiv bog'lar maydonini 3 barovar va issiqxonalarni 2

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28 yanvardagi PF-60-son "Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni.

barobar ko'paytirish" bo'yicha ustuvor vazifalardan belgilangan. Shunga ko'ra, mevali daraxtlarni tuproq-iqlim sharoitga mos navlarini biotexnologik yondashuvlar asosida mikroklonal ko'paytirish hozirgi kundagi muhim vazifa hisoblanadi. Bu intensiv bog'dorchilik sohasini rivojlantirish va yuqori samaradorlikka erishish asosida mamlakatimizda aholini meva mahsulotlariga bo'lgan talabini qondirish va eksport ko'rsatkichlarini yanada oshirish muhim ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 6 oktyabrdagi "Qishloq xo'jaligi mahsulotlari yetishtirishni moliyaviy qo'llab-quvvatlashning qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-387-sonli, 2019 yil 20 martdagi "O'zbekiston Respublikasida bog'dorchilik va issiqxona xo'jaligini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4246-son qarorlari, 2020 yil 10 noyabrdagi «Aholining sog'lom ovqatlanishini ta'minlash bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida»gi PF-4887-son, 2018 yil 29 martdagi «O'zbekiston Respublikasida meva-sabzavotchilikni jadal rivojlantirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida»gi PF № 5388-son farmonlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa huquqiy-me'yoriy hujjatlarda oziq-ovqat xavfsizligi ta'minlash to'g'risida belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning maqsadi olmaning mahalliy hamda xorijdan introduksiya qilingan tuproq-iqlim sharoitiga mos payvandtaglarini mikroklonal ko'paytirish asosida patogensiz ko'chatlarini olish va istiqbolli navlarni mikropayvandlash texnologiyasini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

Olmaning M.9-pakana, MM.106- yarim pakana va MM.111-kuchli o'suvchi payvandtaglar hamda Pink Lady va Jeromine payvandust navlarini biotexnologik (*in vitro*) ko'paytirishning optimal sharoitini ishlab chiqish, ozuqa muhitida fitogormonlarning maksimal stimulyatsion konsentratsiyasi/optimal nisbatlarini aniqlash;

in vitro sharoitida olma to'qimalarini mikroklonal ko'paytirishda ozuqa muhitini takomillashtirish;

payvandtag sifatida tanlangan introduksiya qilingan olma navlarini *in vitro* sharoitida mikroklonlash va rizogenez/organogenez jarayonlari intensivligiga ozuqa muhiti tarkibining optimal kombinatsiyasini aniqlash;

in vitro sharoitida o'sgan olma ko'chatlarini tuproq sharoitiga ko'chirib o'tkazishda transpiratsiya jarayoni va fotosintetik pigmentlar miqdorining o'zgarishini adaptasiya dinamikasini tahlil qilish;

olmaning istiqbolli navlarini mikroklonal ko'paytirish orqali ko'chatlar olish va mikropayvandlash texnologiyasini ishlab chiqish hamda iqtisodiy samaradorligini baholash.

I BOB. O'SIMLIKLARNI BIOTEXNOLOGIK USULLAR ASOSIDA MIKROKLONAL KO'PAYTIRISHDA ILMIY YONDASHUVLAR VA ULARNING AFZALLIKLARI

§1.1. O'simliklarni *in vitro* sharoitida mikroklonal ko'paytirishning afzalliklar

Biotexnologik yondashuvlar asosida o'simliklarning vegetativ organlarini *in vitro* sharoitda o'stirish orqali molekulyar genetika va amaliy seleksion jarayonlar uchun sharoitga mos manbalarni yaratish imkonini beradi. Biotexnologik usullarga asoslangan holda seleksion manbalar yaratish yoki hujayraviy seleksiyasiyaga asoslangan biotexnologik yondashuvlar quyidagi yo'nalishlar asosida tavsiflanadi [31; 20-b., 32; 1-43-b., 33; 170-b.]:

- 1) Seleksiya jarayonlarini tezlashtirishga yo'naltirilgan yo'nalish;
- 2) Genotiplar xilma-xillikni yaratish va tanlash imkoniyatini oshirish.

Bu o'rinda o'simliklarning sharoitga mos turi yoki nav namunalarini mikroklonal ko'paytirishga alohida e'tibor berilmoqda. Mikroklonal usulda olingan o'simliklar bir nechta afzalliklarga ega. Jumladan:

1. Meristema hujayralaridan o'stirilgan o'simliklarda patogenlar bo'lmaydi. Bunda meristema hujayralarining tez bo'linishi va rivojlanishi sababli patogenlar hosil bo'lgan to'qimalarni zararlashga ulgurmaydi.

2. Mikroklonal ko'paytirish asosida olingan ko'chatlarda patogenlarning bo'lmasligi sababli zararlanish darajasi juda past bo'ladi.

3. Patogensiz ko'chatlarda rivojlanish substratdan o'zlashtiriladigan ozuqa elementlari yuqori bo'lishi sababli hosildorligi ham yuqori va sifatli bo'ladi.

4. Mikroklonal ko'paytirish asosida olingan ona o'simlikdan hech qanaqa genetik o'zgarishlarsiz ko'p miqdorda bir jinsli va patogenlarga ega bo'lmagan o'simlik ko'chatlarini olish mumkin.

5. Biotexnologik yondashuvlar ya'ni mikroklonal ko'paytirish asosida urug'idan yoki vegetativ organlaridan ko'payishi qiyin bo'lgan o'simliklardan ko'chatlar olish va ko'paytirish mumkin.

Ko'paytirilishi qiyin bo'lgan *Lonicera caerulea* navlari biotexnologik usullarga asoslangan holda mikroklonal usulda

ko'paytirilganda ko'p miqdorda patogensiz ko'chatlar olish imkonini bergan. Ushbu olingan patogensiz ko'chatlarning ildizi yaxshi rivojlanishi hamda o'zlashtirilgan ozuqa elementlari asosan o'simlikning rivojlanishi uchun sarflanganligi sababli hosildorligi ham an'anaviy o'stirilgan o'simlik ko'chatlariga nisbatan bir necha marta yuqori bo'lganligi qayd etilgan [34; 140-143-b., 35; 268-270-b.].

O'simliklarni biotexnologik yondashuvlar asosida mikroklonal ko'paytirish bilan olingan ko'chatlarning iqtisodiy samaradorligi yuqori bo'lishi qayd etiladi va samaradorlik ko'rsatkichlari qulupnay ko'chatlarini mikroklonal ko'paytirish asosida ko'rsatib berilgan [35; 268-270-b.].

Adabiyotlarda biotexnologik yondashuvlarga ko'ra o'simliklarni mikroklonal ko'paytirish asosida patogensiz ko'chatlarini olish jarayonini quyidagi bosqichlar bilan ifodalanganligini ko'rsatish mumkin [34; 140-143-b., 36; 710-b.]:

1. Tuproq-iqlim sharoitga mos bo'lgan o'simlik turi yoki navlari namunalarini tanlash va olingan eksplantlarni biotexnologik yondashuvlar asosida *in vitro* muhitga kiritish.

2. Mikroklonal ko'paytirish asosida ko'p miqdorda va fasllarga bog'liq bo'lmagan holda patogensiz ko'chatlar olish.

3. Mikroklonal ko'paytirish asosida olingan patogensiz ko'chatlardan mikroqalamchalar tayyorlash va ularning ildiz otishi.

4. *In vitro* sharoitda olingan patogensiz ko'chatlarni steril bo'lmagan issiqxona yoki tayyorlangan maxsus tuproq sharoitlariga (*in vivo*) moslashtirish asosida dala ekin maydonlariga ekishga tayyorlash.

Biotexnologik yondashuvlar asosida o'simlik ko'chatlarini olish va ishlab chiqarishgacha bo'lgan bosqichlarda har bir tur o'simlik uchun alohida ozuqa muhiti va optimal sharoit tanlash maqsadga muvofiq bo'ladi.

§1.2. Biotexnologik yondashuvlar asosida mevali daraxtlarni *in vitro* sharoitda mikroklonal ko'paytirish

Odatda daraxtsimon o'simliklarni biotexnologik yondashuvlar asosida *in vitro* sharoitda ko'paytirish va patogensiz ko'chatlarini olish uchun boshqa o'simliklarga nisbatan ozuqa muhitining tarkibi birmuncha farq qiladi. Mevali daraxtli o'simliklar uchun ozuqa muhiti qattiq, suyuq, ikki qatlamli bo'lishi mumkin. Bunda mevali daraxtli o'simliklar eksplantlari uchun ozuqa muhitining pastki qatlami agarli,

yuqori qatlami esa, suyuq bo'lishi talab etiladi. Ozuqa muhitidagi suyuq qatlam ozuqa elementlarining qattiq qatlamiga nisbatan yaxshiroq harakatlanishini ta'minlab berishi e'tiborga olinadi. Ozuqa muhitining suyuq qatlamida hosil bo'lgan yoki kiritilgan mikroqalamchalarda ildiz hosil bo'lishi bilan bog'liq holda rizogenez jarayonlarini tezlashtiradi. Bunday hollarda ildizlarning erta va intensiv shakllanishi qayd etilgan, ildiz otish tezligi 16,0-16,7% ga, ildizlar soni 2,7-3,3 marta ko'payadi va ularning uzunligi 1,7 marta ortadi [37; 1-8-b., 38; 107-113-b., 39; 10-16-b.].

Biotexnologik yondashuvlar asosida *in vitro* sharoitda o'simliklarni mikroklonal ko'paytirishning samaradorligi barcha holatlarda tayyorlanadigan ozuqa muhitining tarkibi bilan belgilanadi. Biotexnologik yondashuvlar asosida *in vitro* sharoitida o'simliklarni mikroklonal ko'paytirish yoki o'sishi va rivojlanishini o'rganish bilan bog'liq holda olib boriladigan tadqiqot ishlarida asosan Murasiga va Skuga, Linsmayera va Skuga, Shenka va Xildebrant, Nitch, Gamborg, Heller, Uayt va boshqalarning ozuqa muhitlaridan ko'proq foydalaniladi [34; 140-143-b., 35; 268-270-b., 40; 32-33-b.].

Ko'pgina o'simlik turlari kabi olma daraxti ildizpoyalaridan olinadigan eksplantlarni *in vitro* sharoitda mikroklonal ko'paytirish uchun Murasiga-Skuga ozuqa muhitidan foydalaniladi. Murasiga-Skuga ozuqa muhiti kallus to'qimalari organogenezi va somatik embriogenezi jarayonlarini rivojlantiradigan noorganik azotning yuqori miqdori bilan ajralib turadi [39; 10-16-b., 41; 51-54-b.].

O'simlik eksplantlarini biotexnologik yondashuvlar asosida *in vitro* sharoitda mikroklonal ko'paytirishda amaliyotda keng foydalaniladigan Murasiga-Skuga ozuqa muhiti Lifossard va Andersonning ozuqa muhitlaridan farq qiladi. Malina o'simliklarini Murasiga-Skuga ozuqa muhitida eksplantlarini *in vitro* sharoitda mikroklonal ko'paytirishda birlamchi eksplantlarining yashash ko'rsatkichlarini, ko'payish koeffitsientini oshiradi [42; 19-b., 43; 46-57-b.].

Mevali daraxtli o'simliklardan nokning meristematik to'qimalaridan olingan eksplantini *in vitro* sharoitda o'stirilganda Murasiga-Skuga ozuqa muhitida yaxshi rivojlangan, Li Fossard ozuqa muhitida esa rivojlanishi past bo'lishi kuzatilgan [44; 29-39-b.].

Murasiga-Skuga ozuqali muhiti olma va nokning barg eksplantlarida kurtaklar paydo bo'lishi uchun optimal tarkib hisoblanadi [45; 47-54-b., 46; 475-511-b.].

Xaramilo P.K. tadqiqotlarida ham *in vitro* sharoitda Murasiga-Skuga ozuqa muhitida xrizantema o'simligining regeneratsiyasida ijobiy natijalar kuzatilgan. 0,5 mg/l IUK va 20 g/l saxaroza Murasiga-Skuga ozuqa muhitiga qo'shilganda, o'simlikdagi mavjud bo'lgan meristemalarning rivojlanishining faollashish holati kuzatilib, rivojlanish bosqichining oxirida 15-20 sm balandligida faol o'sadigan mikroktaklar hosil bo'lgan [39; 10-16-b.].

O'simliklarni mikroklonlash bilan bog'liq holda foydalaniladigan Murasiga-Skuga ozuqa muhitining turli xil modifikatsiyalari yaratilgan. Ushbu yaratilgan modifikatsiyalardan ham tadqiqotlarda qo'llaniladi. Masalan, olma navlari ildizpoyasini *in vitro* sharoitiga kiritish bosqichida yarim dozali mineral tuzlar bilan Murasiga-Skuga muhitidan foydalanilgan, olma va nok ildizpoyalari uchun esa bir xil muhitidan foydalangan. *Valeriana officinalis*ni to'qima kulturasini ko'paytirish uchun yarim tuzli MS ozuqa muhitida ijobiy natija olish mumkin [47; 1749-1756-b., 48; 161-168-b.].

C.reticulata eksplantlari 30 g/l saxaroza, 8 g/l agar va o'sish regulyatorlari bilan to'ldirilgan Murasiga va Toker (MT) ozuqa aralashmasida yetishtirildi. 0,5 MT da 80%, 0,5 MT da 60%, 0,25 MT da 40% va 20% ildiz otishiga erishildi. 0,25 MS qattiq substratga o'tkazilgandan so'ng ildiz otgan kurtaklar 100% iqlimga moslashgan (tuproq va qum) [49; 1142-1148-b., 50; 69-76-b.].

Turovskaya N.I. (1989) biotexnologik yondashuvlar asosida *in vitro* sharoitida olma daraxti ildizpoyalarini rivojlantirishda 54-118 va 62-396 ni Murasega-Skuga bilan bir vaqtda Gamborg, Nitch, Uayt ozuqa muhitlari yordamida sinovdan o'tkazgan. Bunda, Murasiga-Skugaga qaraganda Gamborg muhitida eksplantlarning rivojlanishi 4,5-5 barobar ko'p bo'lganligi qayd etilgan. Uayt ozuqa muhitida esa eksplantlar yaxshi rojlanmagan va 3 oydan so'ng butunlay nobud bo'lgan, Nitch ozuqa muhitida esa eksplantlar rivojlanishdan orqada qolganligi qayd etilgan [49; 1142-1148-b., 50; 69-76-b.].

Turovskaya N.I. tadqiqotlarini davom ettirib, o'simliklarni rivojlanishi bosqichlarida Lloyd-McKeown ozuqa muhitini o'rgangan. Lloyd-McKeown ozuqa muhitini Murasiga-Skuga va Gamborg bilan taqqoslagan. Tadqiqochi payvandtaglari rivojlanishi uchun Lloyd-McKeown eng yaxshi muhiti ekanligini qayd etib, ushbu ozuqa muhitida eksplantlarni ko'paytirish koeffitsienti 23,3 ekanligini aniqlagan. 60-395 va 50-118 olma ildizlari uchun Gamborg ozuqa muhiti optimal variant bo'lib chiqqanligini ham qayd qilgan, yani 62-396 ildizning barcha

kurtaklari va 54-118 ildizpoyalarining 83%, 6 haftalik yetishtirishdan keyin klonlash uchun optimal o'lchamlarda bo'lganligini ko'rsatadi. Murasiga-Skuga muhitida kurtaklarning atigi 67%i bir xil hajmga yetganligini e'tirof etgan [49; 1142-1148-b., 50; 69-76-b.].

Mevali daraxt nok o'simligining ko'payishi uchun Lepoivre muhitidan foydalanish ijobiy natijalar beradi [51; 77-81-b.].

Shornikov D.G., *Eleutherococcus*, *Actinidia* va *Schizandra chinensis* novdalarini Standarti A. tomonidan modifikatsiyalangan Kvorina-Leporye muhitidan foydalanib yetishtirishni taklif qiladi [52; 317-332-b.].

Olxo'rini mikroklonal ko'paytirish uchun eksplantlarning biologik xususiyati va holatiga qarab mineral tuzlarning to'liq yoki yarim tarkibi bo'lgan suyuq WPM muhitidan foydalanish kerak [52; 317-332-b.].

Olib borilgan tadqiqotlarda tarkibida 1000 mg/l KH_2PO_4 va 250 mg/l KCl bo'lgan Knudsona ozuqa muhiti o'simliklarning yer usti qismining yaxshiroq shakllanishini va ko'proq ildizlashini ta'minlashda ahamiyatli ekanligi qayd etilgan [53; 46-51-b.].

Mevali daraxt nokni *in vitro* sharoitda vegetativ tanasini olib, mikroklonal ko'paytirishda Murasiga-Skuga ozuqa muhitida ham, Li Fossard ozuqa muhitida ham bir xil natijalar olinadi [38; 107-113-b.].

Mevali daraxtlardan olma va nokni *in vitro* sharoitda mikroklonal ko'payish bosqichida Kvorina-Lepuavre ozuqa muhitidan va tarkibida 1/4 qism ammoniy shaklidagi azotni saqlagan Murasiga-Skuga ozuqa muhitidan foydalanilganda yuqori darajadagi morfogenez kuzatiladi [45; 47-54-b.].

Qizil malina, qora malina va malina-bo'lak duragaylarining ajratilgan organ va to'qimalarida yuqori darajadagi morfogenezning olinishi tarkibida BAP va 0,5-1,0 mg/l IAA 1,0-3 0 mg/l 6 bo'lgan Murasiga-Skuga, QL va Anderson ozuqa muhitlarida kuzatilgan [54; 22-26-b.].

Gladiolusni *in vitro*ga kiritish va mikroklonal ko'paytirish bosqichlarida Gamborg, Li va de Fossard va Murasiga-Skuga ozuqa muhitlari tarkibiga mineral tuzlarni kiritish asosida tegishli sharoitga mos va chidamli namunalar olinganligi qayd qilingan [55; 97-102-b.].

Ayrim manbalarda mevali olma daraxtining meristematik hujayralarini modifikatsiyalangan gormonsiz Boxus ozuqa muhitida o'stirishni va keyin ularni standart muhitga o'tkazish asosida o'stirish bilan regulyatorlarini tejash imkonini beradi [56; 81-b.].

Ozuqaviy muhitga uglevodlar qo'shish, mevali daraxtlarni biotexnologik yondashuvlar asosida *in vitro* sharoitda mikroklonal ko'paytirish texnologiyasining muhim jihati ekanligi bilan tavsiflanadi. Bunda saxaroza, glyukoza, fruktoza, galaktoza har xil nisbatda bo'lishi mumkin. Turli xil uglevodlarning konsentratsiyalari turli o'simliklarning turlari va navlari uchun eksplantlarni har xil rivojlanishini yuzaga keltiradi. Yuqorida qayd etilganidek, Xaramilo R.K. xrizantema o'simliklarining *in vitro* sharoitda ko'p miqdorda mikroklonal ko'paytirish uchun uglevodli ozuqa manbasining optimal konsentratsiyasi 15 g/l ekanligini qayd etgan. Ushbu konsentratsiyada o'simliklar juda tez rivojlangan va yaxshi rivojlangan ildiz tizimini shakllantirganligini kuzatgan. Tadqiqotchi rizogenez jarayonlarining 10 g/l saxaroza konsentratsiyasida faollashuvini kuzatgan, lekin shu bilan birga yer ustki vegetativ organlarining o'sishi sekinlashadi. Yer ustki qismining faol o'sishi va ildiz tizimi rivojlanishining sekinlashi ozuqa muhitida saxaroza 20 g/l qo'shilganda kuzatish mumkin. Kallusogenez jarayonlarining faollashishi esa yuqori konsentratsiyalarda (30 g/l) aniqlangan [39; 10-16-b.].

Ayrim manbalarda esa ozuqa muhitiga 20-30 g/l miqdorda saxaroza va glyukoza qo'shilganda rizogenez jarayoni jadallashganligi qayd etilgan [57; 14-b.].

Biotexnologik usullar asosida o'simliklarni *in vitro* sharoitida mikroklonal ko'paytirish bo'yicha olib borilgan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, ozuqa muhitiga 250 mg/l kazein miqdoridagi gidrolizat va 30 g/l glyukoza qo'shish eng yaxshi variant [52; 317-332-b.].

In vitro sharoitda o'simliklarni mikroklonal ko'paytirishda agar-agar o'rmini bosuvchi sifatida gomopolisaxariddan foydalanish eksplantning ko'payish koeffisientini 1,2-2,3 marta, ildiz kurtaklari hosil bo'lishini 1,9-6,5 marta oshiradi [58; 46-b., 59; 38-44-b.].

O'simliklarni parvarish qilish bilan bog'liq holda atrof-muhitdagi NH_4 va NO_3 ionlarining optimal nisbatini aniqlash muhim ahamiyatga ega. Shunga ko'ra ayrim olib borilgan tadqiqotlarda *in vitro* sharoitda o'simliklarni mikroklonal ko'paytirishda alohida e'tib berilmoqda. Solovix N.V. va Muratova S.A. lar o'zlarining olib borgan tadqiqotlari natijalariga ko'ra azot miqdori past bo'lgan ozuqa muhitida mikroklonal ko'paytirishning dastlabki bosqichida birlamchi morfogen tuzilmalarini shakllantirishida ahamiyatli bo'lishini qayd etishgan. Tadqiqotchilar Malina, olxo'ri va malina-olxo'ri gibrid eksplantlarini 2 hafta davomida rivojlanishini kuzatishganidan so'ng eksplantlar tarkibida NO_3 miqdori

yuqori bo'lgan ozuqa muhitga o'tkazib kurtaklar hosil bo'lish sonining ortishini aniqlashgan [54; 22-26-b.].

Ozuqa muhitiga ildiz hosil bo'lishidan oldin azotning ammoniy shakli tarkibini 2 baravar kamayishi olmaning mikroklonlangan eksplantlarida ildizpoyalarining rizogenezi jarayonini 2 haftaga tezlashtirishi mumkin, ildiz tizimining hosil bo'lish bosqichida ammoniy va nitrat konsentratsiyasini 8 marta kamaytirish maqsadga muvofiq [57; 14-b.].

Shuningdek, azotning miqdorini ammoniy va nitrat konsentratsiyasini kamaytirish asosida Murasiga-Skuga ozuqa muhiti asosini 2-4 marta suyultirish eksplantlarda ildizlarning rivojlanishiga yaxshi ta'sir ko'rsatadi [60; 1-12-b.].

Ozuqa muhiti tarkibida azotning miqdorini ammoniy va nitrat konsentratsiyasini kamaytirish asosida tok o'simligining *in vitro* sharoitda ildiz hosil bo'lishi va hosil bo'lgan ildizning rivojlanishi hamda kurtak hajmi va mikroo'simliklardagi suv miqdori, saxarozaning konsentratsiyasi pasayadi [61; 55-62-b.].

O'simliklarni *in vitro* sharoitda mikroklonal ko'paytirish jarayonida eksplantlarning rivojlanishiga ozuqaviy muhitga faollashtirilgan uglerod, polivinilpirolidon, askorbin kislota, sistein va limon kislotasini, shuningdek gellashtiruvchi maxsulotlarni qo'shish asosida uglerod konsentratsiyasi yaxshi natija beradi. Ozuqa muhitiga 2 g/l fitogel yoki faollashtirilgan uglerod qo'shilganda eng yaxshi natija kuzatilgan [62; 107-112-b.].

Ozuqaviy muhitga 2 g/l konsentratsiyada "Komplivit" vitamin-mineral kompleksi smorodina va malinaning rivojlanish bosqichida qo'shilganda qo'shimcha kurtaklar hosil bo'lishiga birmuncha yuqori ta'sir ko'rsatishi mumkin [42; 19-b., 63; 22-b.].

Bananni mikroklonal ko'paytirish uchun MS ozuqaviy muhitga 22 mkM benziladenin va 15% kokos suvi qo'shilganda natijalar birmuncha yaxshi bo'lgan. Bunda eksplantlarda kurtaklarning hosil bo'lishidagi eng yaxshi ko'rsatkich 44 mkM benziladenin qo'shilganda kuzatilgan [60; 1-12-b.].

Shuningdek, Turkiyada olimlar tomonidan DKW ozuqa muhitiga yuksak o'simliklar urug'lari tarkibini tashkil etuvchi eng muhim organik va mineral komponentlarni qo'shib Funduk o'simligi duragaylar eksplantlari ustida o'tkazgan tajribalarida ijobiy natijalarga erishishgan. Bunda hosil bo'lgan mikrookurtaklarning nazoratdan ustunligi 23% yuqori bo'lishi bilan farq qilgan [64; 101-b., 65; 1-5-b.].

Manbalarni tahlil qilish natijalari asosida shuni qayd etish mukinki, daraxtli mevali o'simliklarni mikroklonal ko'paytirishda ozuqa muhitining umumiy optimal tarkibi bo'yicha aniq optimal sharoit ishlab chiqilmagan. Shunga ko'ra, har bir tur mevali daraxt yoki navi uchun alohida ozuqa muhitning optimal tarkibi ishlab chiqilishi maqsadga muvofiqligi to'g'risida xulosa qilindi.

§1.3. Biotexnologik yondashuvlar asosida *in vitro* sharoitda mevali daraxtlar eksplantlarini mikroklonal ko'paytirish uchun sterilizatorlar va antibiotiklardan foydalanish

O'simliklarni *in vitro* sharoitida mikroklonal ko'paytirishda tanlangan osimlik organlarini sifati sterilizatsiya qilish maqsadga muvofiq. Sterilizatorlarni tanlash eksplantning biologik xususiyatlariga bog'liq. O'simlik to'qimalarining sterilizatorlar ta'siridan nobud bo'lishini oldini olish uchun sterilizatsiya qiluvchi vositaning konsentratsiyasini aniq tanlash yoki aniqlash talab etiladi. Ko'pincha, eksplantlarning ichki infeksiyali kasalliklari tashqisidan ancha kuchliroq bo'lishi strelizatorlar va ularning kontsentratsiyalarini tanlashda qiyinchiliklarni yuzaga keltirishi mumkin. O'simlik urug'i yoki to'qimalari zamburug' va bakterial infeksiyalarga qarshi infeksiyani oldini olish uchun fungitsidlar va antibiotiklar bilan oldindan ishlov berish ishlari olib boriladi va sterillanadi.

Sterilizatsiya qiluvchi moddalar sifatida 60 dan 120 sekundgacha 0,1% li simob xlorid eritmasidan ayrim olib borilgan tadqiqotlarda xrizantema o'simligining barg va gulbandi eksplantlari uchun, o'simlikning kurtaklari uchun esa 3 dan 4 minutgacha foydalanish eng maqbul ekanligi aniqlangan [39; 10-16-b.]. Keyin esa sterillangan eksplantlarni 3 marta distillangan suv bilan yuvib tashlash kerakligi qayd etiladi. Kallus to'qimasini olish, qo'shimcha kurtaklar hosil bo'lishini tezlashtirish yoki mavjud meristemalarning rivojlanishini faollashtirish uchun ushbu sterilizatsiya usuli zarurligi qayd qilinadi [39; 10-16-b.].

Simob xloridning 0,1% eritmasi bilan 8 daqiqa gilos daraxti o'simlik to'qimalari bilan ishlaganda, sirt sterilizatsiya qilish kerakligini qayd etgan [66; 84-89-b.].

Sublimatsiyada simobdan tashqari, bir qator preparatlar qo'llaniladi. Leontyev-Orlov O.A. turli xil ta'sirlarda diatsid, mertiolat va sublimatning ifloslanish va olma eksplantlarining holatiga ta'sirini taqqosladi. 6-10 daqiqa sterilizatsiya qilish asosida infeksiyadan tozalash

mumkin. Mertiolat preparati olma daraxtining apikal uchlariga diatsidga qaraganda kuchliroq ta'sir qilishi aniqlangan, lekin to'qimalarga zarar yetkazishi ham qayda qilingan. Eksplantlarni diatsid bilan 10 daqiqadan ko'p bo'lmagan muddatga sterilizatsiya qilish, 2 soatdan ko'p bo'lmagan vaqt davomida suv bilan oldindan yuvish ham ta'kidlab o'tiladi. Bu usul infeksiyadan to'liq xalos bo'lishga imkon berishi ta'kidlangan [67; 17-21-b., 68; 1044-1054-b.].

Eksplantlarni avval 70% li etanolda 2 soniya, so'ngra 0,1-0,2% sublimat eritmasida 15 daqiqa davomida saqlash asosida *in vitro* sharoitga kiritish ijobiy natijalar beradi. Bunday holda, o'simlik uchlarining uzunligi 2-3 sm bo'lishi kerak [69; 910-913-b.].

Mevali nok daraxti eksplantlarini infeksiyadan deyarli to'liq ozod qilish birinchi bosqichda 3%li vodorod peroksid va 96%li etanol aralashmasi ishlatishni, ikkinchi bosqichda 0,01%li sublimat eritmasi bilan ishlov berish yaxshi natija beradi [38; 107-113-b.].

Jones O.P. tadqiqot natijalariga ko'ra olma mevali daraxtining M.26 navi ildizpoyasining novdalarini avval 1 soat davomida oqar suvda yuvishni, so'ngra ularni Domestos preparatining 10% li eritmasiga 40 daqiqa solib qo'yishni, steril suvda 5 marta chayish kerakligini taklif qilgan. Pua Ye.C. ham mevali olma daraxtining Ottava-3 navi ildizpoyalarining kurtaklarini gipoxloridlar yordamida ikki bosqichli sterilizatsiya qilishni tadqiqot natijalarida ko'rsatib o'tgan. Bunda birinchi bosqichda 5-10 minut 95%li spirt, so'ngra 0,6%li NaOCl eritmasida 5 minut ushlab turish lozimligi qayd qilingan [70; 152-156-b., 71; 66-80-b.]. Qulupnayning meristematik to'qimasi diatsid, sublimat va so'ngra kalsiy gipoxlorit bilan ishlov berib *in vitro* sharoitiga kiritganda zamburug'li va bakterial kasalliklar bilan ifloslanmaydi. Bunda qulupnay navlarining eksplantlari sterilizatsiya qilishdan oldin $48 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ haroratda 15-30 daqiqa davomida issiq suv bilan yuviladi [72; 71-73-b.]. O'simliklar ekplantini *in vitro*ga kiritishdan oldin 0,01%li yod bilan strelizatsiya qilish ekologik xavfsiz ekanligini qayd etish mumkin [73; 99-104-b.].

Mevali nok daraxti eksplantlarini bug'laydigan sterilizatorida 0,1-0,3%li kumush nitrat solib bug'latib sterilizatsiya qilinganda yuqori samaradorlikka erishish mumkin [74; 47-54-b.].

Coffea arabica L. o'simligini AgNO_3 va etilen ta'sirida sterillab tarkibiga 2 mg/l, 2,4-D qo'shilgan MS ozuqa muhitida mikroklonal ko'paytirish asosida o'simlik changchilari regeneratsiyasi kuzatiladi. Hosil bo'lgan regenirantlar 12 kundan keyin changchilar tarkibiga 0,108

mg/l kinetin qo'shilgan ozuqaviy muhitga o'tkaziladi. Bunda kallus hosil bo'lishi va to'g'ridan-to'g'ri embriogenez jarayoni kuzatiladi [75; 921-925-b., 76; 1-7-b.]. Tadqiqot natijalariga ko'ra ozuqa muhitiga tannarxi qimmat bo'lgan qo'shimchalarni qo'shmasdan tejamkorlikka erishish uchun birinchi navbatda qo'shimchalarsiz ozuqa muhitga eksplantlarni joylashtirish mumkin. Sterelizator qo'shilgan ozuqa muhitiga shu yordamida saprofit mikroflora yo'q qilinib, 7-10 kundan keyin eksplantlar mineral tarkibiga ega bo'lgan muhitiga ko'chirib o'tkazilishi asosida ijobiy natijalar olish mumkin.

Eksplantlar *in vitro* sharoitga kiritishdan oldin sterilizatsiya qilishdan tashqari, ayrim holatlarda ozuqali muhitga to'g'ridan-to'g'ri saprofitik mikrofloraga qarshi kurashish uchun antibiotiklar qo'shilishi ham ijobiy natija beradi [61; 55-62-b., 77; 450-456-b.].

Qulupnay eksplantlari ekilgan ozuqali muhitga Kanamitsin qo'shilganda patogenlar bilan ifloslanmagan kallus olingan. Shuningdek, Kanamitsin bilan o'simlik kurtaklarning differentsiatsiyasini va ildiz morfogenezi shakllantirishda ijobiy natijalarga erishilgan. Lekin karbenitsillin, sefotaksim va ularning kombinatsiyasi sezilarli ta'sir ko'rsatmadi. Karbenitsillin ozuqa muhitiga 300 mg/l miqdorda qo'shilganda esa kurtaklar va ildizlarning organogenezi sezilarli darajada rivojlantirgan. Sefotaksin karbenitsillin bilan birgalikda ishlatilganda ijobiy natijalar olingan [61; 55-62-b., 77; 450-456-b.].

Doroshenko N.P. va Kuprikoviy A.S. tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda sefotaksimning uzum navi meristemalarini *in vitro* sharoitda rivojlantirishda ijobiy natijalarga erishish mumkinligi qayd etilgan [40; 32-33-b., 78; 156-160-b.].

Gilos mevali daraxti eksplantini 0,1 dan 0,5 mg/l gacha konsentratsiyadagi sefotaksim va 10 mg/l konsentratsiyadagi kanamitsin bilan ishlov berish asosida ozuqaviy muhitdagi va atrof-muhitdagi infeksiyadan xolos bo'lishga erishish mumkin [66; 84-89-b., 79; 169-179-b.].

O'simliklar eksplantlarini *in vitro* sharoitida mikroklonal ko'paytirishda mikroorganizmlar bilan ifloslanishini oldini olish bilan bog'liq holda strelizatsiya jarayonini soddalashtirish va xarajatlarni kamaytirish uchun ozuqaviy muhitga 25-100 mg/l tetrametiltiuram disulfid (TMTD) yoki TMTD va fondazol qo'shish ham ijobiy natija beradi. 1-20 mg/l miqdorda TMTD yoki fondazol metilen ko'ki 2,5-5,0 mg/l va yorqin yashil 1-10 mg/l bilan birgalikda *in vitro* o'simliklarini o'stirish uchun qo'shimchalar va tetrametiltiuram disulfid (TMTD)

qo'shilishi bilan 20-100 mg/l yoki 20-100 mg/l nistatin mineral tuzlarning organik moddalarisiz eritmasidan foydalanish mumkin [78; 156-160-b., 80; 101-104-b.].

Mikrofloraning rivojlanishini tezlashtiruvchi kazein gidrolizatidan 0,5-1,0 g/l konsentratsiyagacha qo'shish ijobiy natija beradi. Bu steril eksplantlarni *in vitro* sharoitga kiritish ishonchlikni 10-30% gacha oshirish imkoniyatini berishi aniqlangan [73; 99-104-b., 81; 121-127-b.].

O'simlikning meristematik to'qimalarini *in vitro* sharoitga kiritishda lazerdan foydalanish eksplantlarini to'liq sterilligini ta'minlashga erishish va ushbu texnologiya yordamida qo'l mehnati ulushini kamaytirish mumkin [82; 1-15-b., 83; 229-238-b.].

Mevali daraxtli o'simliklarni mikroklonal ko'paytirish uchun *in vitro*ga kiritishdan oldin qo'llaniladigan sterilizatorlar ko'pincha insonlar uchun zaharli bo'lishi mumkin va ham eksplantlarni patogenlardan butunlay xalos qilmaydi. Yuqorida qayd etilganidek adabiyotlarda, o'simlik to'qimalari eksplantlarini infeksiyalardan himoya qilish uchun antibiotiklardan foydalanish haqida kam yoritilgan. Yana sterillashda bir tomondan lazer bilan izolyatsiya qilish iqtisodiy jihatdan qimmatga tushishi murakkab va o'z yechimini kutayotgan masalalardandir. Shunga ko'ra mevali daraxtlar eksplantlarini *in vitro*ga kiritishda sterilizatorlar va antibiotiklarni tanlash hamda sterillashning optimal sharoitini aniqlash muhim masalalardan biridir.

§1.4. O'sish stimulyatorlarining mevali daraxtlarni *in vitro* sharoitda mikroklonal ko'paytirishdagi ahamiyati

O'stirish regulyatorlaridan biotexnologik yondashuvlar asosida o'simliklarni *in vitro* sharoitda mikroklonal ko'paytirishda foydalanish muhim va alohida ahamiyatga ega hisoblanadi. Ko'pincha o'simliklar metabolitlari hisoblangan fitogormonlardan o'stiruvchi regulyatorlar sifatida foydalaniladi. Tabiiy va sintetik fitogormonlarning analoglaridan ham o'simliklarni mikroklonal ko'paytirishda foydalaniladi. Bularga:

1) auksinlar (tabiiy auksin - indolin-3-sirka kislota (ISK) va uning sintetik analoglari - indolil-3-butirik kislota (IBK), a-naftil-sirka kislota (a-NSK);

2) sitokininlar (tabiiy - zeatin; sintetik-6-benzilaminopurin (BAP), 6-furfuraminopurin (kinetin), 2-izopenteniladenin);

3) gibberellinlar (GK);

4) vitaminlar (askorbin kislota, piridoksin HCl, nikotin kislotasi, tiamin HCl va boshqalar) kiradi.

Ular hayotiy jarayonlarni tartibga solishda ishtirok etadi. *In vitro* sharoitda eksplantlarning o'sishi va rivolanishi bilan bog'liq holda optimal sharoitni aniqlashda tanlanib amaliyotda foydalaniladi [31; 20-b., 36; 710-b., 78; 156-160-b., 84; 22-26-b.].

Ba'zi tadqiqotchilarning ishlarida [69; 910-913-b.] ozuqa muhitiga o'sish regulyatorlarini to'liq va kompleks holda qo'shish yuqori samaradorlikni berishi qayd qilingan. Boshqa bir tadqiqotlarda [85; 27-29-b.], jumladan olma va nok mevali daraxtlarining meristema to'qimalarini mikroklonal ko'paytirishda ozuqa muhitiga IMK, BAP va GK ni 0,1 dan 0,5 mg/l gacha qo'shib borish qayd etilgan.

Olma mevali daraxtining ko'payish koeffitsientini belgilovchi asosiy omil - bu ozuqa muhitidagi auksinlar va sitokininlar nisbati hisoblanadi [31; 20-b.].

Ba'zi tadqiqotlar natijalarida o'stiruvchi regulyatorlardan sitokininlar va auksinlarni birgalikda qo'llash maqsadga muvofiqligi ko'rsatib o'tilgan [86; 22-b, 87; 47-54-b., 88; 121-127-b.]. Dunstan D.I. mevali olma daraxtining M.4 navi ildizpoyasi eksplantini *in vitro* sharoitiga kiritish va mikroklonal ko'paytirish bosqichlarida ozuqa muhitga 1,15 mg/l BAP va 0,15-0,20 mg/l IMK qo'shishni ta'kidlab o'tgan.

Schisandra chinensis o'simligi meristemasini mikroklonal ko'paytirishda ozuqa muhitiga 1-2 mg/l miqdoriy ko'rsatkichda 6-BAP yoki zeatin o'sish regulyatorlarini 0,1 mg/l miqdordagi regulyator bilan birgalikda foydalanish tavsiya etiladi [33; 317-325-b.]. Shuningdek, barg uchlari to'qimalarining yuqori morfogen faolligini oshirishda 1 mg/l IBK va 4 mg/l 6-BAP kombinatsiyasi ahamiyatli ekanligini ham qayd etish mumkin [33; 326-332-b.].

Olma daraxtlarini mikroklonal ko'paytirishning *in vitro* sharoitiga kiritish bosqichida NAA 0,4 mg/l bilan birga 2,0 mg/l BAP dan foydalanish ijobiy natija beradi [69; 127-134 -b.].

Olxo'rini mikroklonal ko'paytirish vaqtida BAP ning ozuqa muhitidagi konsentratsiyasini eksplantlarning biologik xususiyati va holatiga qarab IMK ning miqdorini 0,5-0,75 mg/l konsentratsiyasi darajasida ushlab turish maqsadga muvofiq hisoblanadi [89; 38-43-b.].

Ozuqali muhitga sitokinin va auksindan tashqari 0,05 mg/l miqdorda BAP va 0,5 mg/l GK hamda IMK ni qora smorodina o'simligi

eksplantlarini mikroklonal ko'paytirishda qo'shish tavsiya etiladi [42; 19-b.].

Costus spesiosus K. o'simligini mikroklonal ko'paytirishda MS ozuqaviy muhitga 50 g/l saxaroza, 5 mkM 6-BAP, 1 mkM NAA va 10 mkM adenin qo'shilganda kurtak va ildizlarning shakllanishi va shu ozuqa muhitiga 7 mkM 6-BAP qo'shilishi bilan esa kurtaklar sonining ko'payishi kuzatilgan [86; 22-b., 90; 58-62-b.]. Xitoy olxo'risi (*Prunus salicina*) kurtaklarining samarali o'sishiga 0,05-0,1 mg/l IMK, 0,2 mg/l benziladenin, 0,3 mg/l kinetin va 1,0 g/l kazein gidrolizati bo'lgan WPM ozuqa muhiti yordamida natijaga erishildi [74; 47-54-b.].

Iris sibirica o'simligini mikroklonal ko'paytirish bosqichida ozuqaviy muhitga 0,1 mkM NSK va 0,1 mkM IMK hamda 5-7,5 mkM BAP qo'shib, keyingi bosqichda BAP 1 mkM gacha kamaytirilganda yuqori natija berishi mumkin. *Iris ensata* uchun esa eng yuqori ko'payish darajasiga ozuqa muhitga 10 mkM IMK va pH 5,0 bo'lganda erishish mumkin. Ozuqaviy muhitga 1,0 mkM miqdorda BAP va 1,0-2, 5 mkM miqdoriy ko'rsatkichda BAP hamda 0,1 mkM NSK va 0,1 mkM IMK o'stiruvchi regulyatorlar qo'shilganda *Iris hybrida* o'simligida kurtaklar soni va o'simlik balandligida yuqori ko'rsatkichlarga erishish mumkin [81; 121-127-b., 91; 65-72-b.].

Cerasus fruticosa Pallas gilos navini mikroklonal ko'paytirish jarayonida ozuqaviy muhitga 1 mg/l benzilaminopurin, 0,1 mg/l IMK va 10-20 g/l saxaroza qo'shilganda kurtaklar hosil bo'lishi bo'yicha eng yaxshi natijalar qayd qilinganligi ko'rsatilgan [92; 351-355-b.].

Braziliyalik olimlarning fikriga ko'ra, Afrikaning *Nicole* navining binafsharang poyalarini shakllantirishning bosqichida ozuqaviy muhitga 0,2 mg/l kinetin va 0,2 mg/l naftilsirka kislota qo'shilganda yuqori natijalar olinganligi qayd etilgan, ikkinchi ko'paytirish bosqichida esa ozuqaviy muhitga 0,5 mg/l 6-benziladenin qo'shilganda ham ijobiy natijalar kuzatilganligi bayon qilingan [82; 1-15-b., 93; 707-721-b.].

Shuningdek, ozuqa muhitga yuqori kontsentratsiyada o'stiruvchi gormonlarning qo'shilishi eksplantlarning nobud bo'lishiga olib keladi. Buni oldini olish uchun ko'pchilik tadqiqotchilarning ishlarida mikroklonal ko'paytirishning dastlabki ikki bosqichida faqat BAP dan foydalanish ko'rsatib o'tilgan [41; 51-54-b., 67; 17-21-b., 94; 299-307-b.].

Mevali olma daraxti payvandtaglarini *in vitro* sharoitiga kiritish bosqichida ozuqa muhitiga faqat BAP qo'shilishi ham o'sishga, ham rizogenezga ijobiy ta'sir ko'rsatishi ta'kidlangan [67; 17-21-b.].

Ozuqaviy muhitga BAP bilan birga 0,1 va 10,0 mg/l konsentratsiyalarda GK va IMK ni qo'shimcha kiritish eksplantlarni nobud bo'lishiga olib kelishi qayd etilgan. Shuningdek, olma eksplanti hujayralari o'stiruvchi regulyatorlariga sezgir ekanligi – ularning rivojlanishini bosqarish imkoniyati yuqori ekanligi tadqiqot natijalarida qayd etilgan [67; 17-21-b., 95; 5600-5609-b.].

Mevali daraxtlar olma va nok eksplantlari *in vitro* sharoitiga kiritilganda ozuqaviy muhitga BAP ning 0,5 mg/l dan ortiq bo'lmagan konsentratsiyada qo'shilishi eng samarali natija beradi. Ozuqaviy muhitida 0,02 mg/l miqdorgacha GK va 0,02 mg/l miqdorgacha IMK mavjud bo'lganda BAPning qo'shilishi salbiy natija berishi qayd etiladi [96; 102-136-b.].

Olcha duragaylarini mikroklonal ko'paytirish uchun ozuqaviy muhit tarkibida 0,5-1,0 mg/l miqdoriy ko'rsatgichgacha 6-BAP bo'lganda sitokininni auksinlar bilan aralashtirish salbiy natija beradi [67; 17-21-b.].

Olxo'ri eksplantlarida yuqori darajada shoxlanishni oshirish uchun ozuqa muhitida bir xil konsentratsiyada (0,5-1,0 mg/l) 6-BAP dan foydalanish maqsadga muvofiq. Bunda kurtaklar ildiz otishidan oldin 6-BAP konsentratsiyasini 0,2-0,25 mg/l ga kamaytirish lozim bo'ladi. Bu usul 1,5 sm dan uzun kurtaklarning hosil bo'lishini 1,2-1,4 barobarga oshiradi [73; 99-104-b.]. MS ozuqaviy muhitiga 1,0 mg/l 6-BAP qo'shilganda qulupnay, qora malina va malina duragaylarini ko'paytirish bo'yicha eng yaxshi natijalar olingan. Namunalarning bunda ildiz otish samaradorligi 65% dan 100% gacha, *in vivo* sharoitiga moslashishi o'simlik turiga qarab 75-95% ni tashkil etadi [84; 22-26-b.].

Ozuqaviy muhitga sitokinin-6-BAP ning, *in vitro* sharoitida malina navlarini mikroklonal ko'paytirishda statistik jihatdan ahamiyatli ta'siri o'rganilgan. Bunda mikroklonal ko'paytirishda sitokinin-6-BAP 0,5 mg/l gacha bo'lgan konsentratsiyagacha, ya'ni 4,06 dan 5,50 gacha bo'lgan oraliqdagi optimal konsentratsiyasi aniqlagan va barcha navlarda 0,56 sm dan 0,79 sm gacha bo'lgan oraliqda eksplantlarni yaxshi rivojlanishini kuzatilgan [89; 38-43-b.].

*Gladiolus*ni mikroklonal ko'paytirish bosqichida 6-benzilaminopurinni 1,0-2,0 mg/l konsentratsiyada va 2-izopenteniladenin 0,1-1,0 mg/l konsentratsiyada eng samarali natijaga erishiladi. Bunda o'stiruvchi regulyatorlarining ikki baravar ijobiy ko'rsatkichlarga erishish mumkin [55; 97-102-b.].

Phalaenopsis amabilis va *Phalaenopsis nebula* o'simlik navlari embrionlarining *in vitro* sharoitda ozuqaviy muhitga o'stiruvchi regulyatorlardan 6-BAPni 0,5 mg/l konsentratsiyada qo'shganda eng yaxshi rivojlanishi qayd etilgan. *In vitro* sharoitga kiritish bosqichida BAP ning optimal konsentratsiyasi 0,5 dan 1,5 mg/l gacha, mikroklonal ko'payish bosqichida esa 1,5-3,0 mg/l gacha ozuqa muhitga qo'shilishi qayd etilgan [78; 156-160-b., 96; 102-136-b.]. Ko'payish bosqichida BAP ning yuqori konsentratsiyasidan (3,0 mg/l dan ortiq) foydalanish ildiz otish uchun mos bo'lmagan juda qisqa qizg'ish kurtaklar bilan eksplantlarning shakllanishiga olib kelishi ham ko'rsatib o'tilgan.

Precoce de Ardeal va *Silvan* navlari MS ozuqaviy muhitga 7 mg/l benzilaminopurin qo'shilganda yaxshi natijalarga erishish mumkin. MS ozuqa muhitida 1 va ½ mg/l IMK bo'lganda ildizlanish foizi birinchi navda 90,6%, ikkinchi navda 60,9% ni tashkil etganligi qayd etilgan [97; 127-134-b.].

O'simliklarni *in vitro* sharoitda mikroklonal ko'paytirishning dastlabki ikki bosqichida sitokininlar o'rniga boshqa auksinlar yoki gibberellinlardan foydalanish bo'yicha Xaramilo R.K. xrizantemani ko'paytirishi bilan bog'liq tadqiqotlarda ozuqaviy muhitga 0,5 mg/l IUK qo'shilganda ijobiy natijalarni qayd etgan [39; 10-16-b.].

Olxo'ri eksplantlarini *in vitro* sharoitiga meristematik to'qimalarini kiritishda ozuqaviy muhitga 1 mg/l miqdoriy ko'rsatkichda Nicha+GK qo'shish maqsadga muvofiq [67; 17-21-b.].

Braziliyalik olimlar 20 mg/l GK bo'lgan ½ MS muhitida cho'ktirilgan urug'lardan *Passiflora cetacea* ning eng yaxshi kurtaklarini olishgan [41; 51-54-b., 98; 202-240-b.].

Shuningdek, *in vitro* sharoitda kurtaklanish ko'rsatkichlarini oshirishda purin sitokininlari o'rniga difeniluriya guruhining sitokininlari, xususan, faolroq bo'lgan tidiazuronni (M-fenil-K-1,2, 3-tidiazolil-5-karbamid) qo'llash ham tadqiqot natijalarida tavsiya qilinadi [96; 102-136-b., 99; 353-358-b.].

Qulupnay navlarini mikroklonal ko'paytirish jarayonida ozuqaviy muhitga 1,0 mg/l miqdorda 6-BAP qo'shib optimal konsentratsiyasini aniqlash asosida 6-BAP ni 0,5 mg/l miqdoriy ko'rsatkichdagi tidiazuron ta'siri bilan solishtirilgan. Bunda ularni ozuqaviy muhitga qo'shishni almashtirish imkoniyati aniqlaganligini mavjudligi aniqlangan [100; 45-48-b.]. Vovk V.V. ning ma'lumotlariga ko'ra esa ko'payish bosqichida difenilureya guruhidagi tuzilgan sitokininlar 6-BAP (adenin hosilasi) dan bir necha marta samaraliroq ishlashi qayd etilgan. Bunda 4-PU

uchun 0,4 mg/l, TDZ uchun 0,1 mg/l va 6-BAP uchun 2 mg/l difeniluriya hosilalari (4-PU va TDZ) dan foydalanish malina meristemalarining *in vitro* sharoitida moslashish darajasini 100% gacha oshirishi qayd etiladi. Bu virusli infeksiyalarni o'simlik materialidan chiqarishda alohida ahamiyatga ega bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi [101; 30-35-b., 102; 1989-1996-b.].

O'simlik kurtaklarning ko'payish bosqichida tidiazuronning mavjudligi ildiz otish jarayonida rizogenezni kuchaytiradi [103; 55-64-b.].

Raykov I.A. Qoraqatning birlamchi eksplantlarini CPPU yordamida 0,2 mg/l konsentratsiyada *in vitro* sharoitiga kiritish yashovchan regenirantlar hosil bo'lishini oshirishini qayd etgan. Chelyayeva D.N. ham xuddi shunday tarkib malina eksplantlarining rivojlanishida samara berishini qayd etgan [42; 19-b.].

Aronia melanocarpani mikroklonal ko'paytirishda MS ozuqa muhitiga 0,3 mkM naftilsirka kislotasi va 10 mkM tidiazuron qo'shib, *pH-5,8* bo'lganda ijobiy natija beradi [104; 222-231-b.].

Mevali daraxtlar *Yellow spur*, *Stark spur* *Golden* va *Golden delishes* kabi olma navlarini mikroklonal ko'payish bosqichida ozuqaviy muhitga BAP, kinetin, zeatin qo'shilganda ijobiy natija bergan. Bunda BAP-eng tez ko'payishni, zeatin-kurtaklar o'sishini tezlashtirganini ko'rsatgan. Eng samarali o'sish regulyatori sifatida 1-2 mg/l konsentratsiyadagi zeatin *Aktinidiya* o'simligining mikroklonal mikroko'payish bosqichida ekanligi aniqlangan. *Stark spur Golden* navi o'rganilgan olma navlaridan sitokininlar ta'siriga eng sezgiri ekanligi qayd etilgan [52; 317-332-b.].

Ozuqa muhitida BAP konsentratsiyasi 0,5 mg/l gacha kamaytiriladi yoki sitokinin-kinetin 5,0 mg/l miqdoriy ko'rsatkichda ko'paytirilishi o'simlikning vitrifikatsiya darajasining pasayishiga olib keladi [96; 102-136-b.].

Ayrim manbalarda *Eleutherococcus senticosus* eksplantlarida kurtaklar hosil bo'lishini tezlashtirish uchun GK kislotasi (1 mg/l) va 6-BAP (1 mg/l) o'stiruvchilarini ozuqaviy muhitga qo'shish qayd etiladi [52; 317-332-b.].

Mevali nok daraxtini mikroklonal ko'paytirish uchun limon o'ti damlamasidan ozuqaviy muhitga 15-20 tomchi/l qo'shish regeneratlarni olish vaqti qisqartiriladi. Bunda o'simlikning ko'payish tezligini oshirishi va ozuqaviy muhit narxining pasayishiga olib kelishini ta'minlashi mumkinligi ko'rsatiladi [105; 21-22-b.].

Olma ildizlarini mikroklonal ko'paytirish uchun o'sish stimulyatori sifatida *Rhodiola* ekstraktidan ozuqaviy muhitiga limon o'ti damlamasi 10-30 tomchi/l konsentratsiyada qo'shiladi [105; 21-22-b.].

Uzumning *Simlyanskiy cherney*, *Krasnostop zolotovskiy*, *Kumshaskiy*, *Sibirkoviy* navlarini mikroklonal ko'paytirish samaradorligini oshirish uchun ozuqa muhiti tarkibiga salitsil kislotasi qo'shish yaxshi samara beradi [40; 32-33-b., 78; 156-160-b.].

Gilos duragaylarining naslchilik koeffitsientini oshirish uchun ozuqa muhitiga 1,0 mg/l biosuksinat kislota qo'shish yaxshi samara beradi. Bunda biosuksinat kislota ko'paytirish koeffitsientini 20,4 ga oshiradi [66; 84-89-b.]. Fenolli birikmalar o'simliklarning ko'payish, ildiz otishi va moslashish bosqichlarida reproduktiv samaradorligini oshirishini ta'kidlaydi [58; 46-b.].

Eksplantda kurtaklar hosil bo'lishi, MS ozuqa muhitiga B5 vitaminlari va 4 mg/l 6-benziladenin, 2 mg/l metatopolin qo'shilish natijasida tezlashtirgan [99; 353-358-b., 106; 181-201-b.].

Malinaning *Thornless*, *Evergreen* navlarini mikroklonal ko'paytirish bosqichida eng yaxshi natijalar gelkarin GP-812 (2g/l) yordamida olingan. Guar qatronining qo'shilishi, xuddi shu olimning fikriga ko'ra, ko'payish intensivligini pasaytirdi, biroq mikroo'simliklar kuchliroq va bir tekis rivojlanishini ko'rsatgan [107; 417-419-b.].

In vitro sharoitda ko'paytiriladigan olma daraxti payvandtaglari rizogenezini va ildiz otishdan oldingi bosqichdagi ozuqa muhirlari tarkibini, rizogenez induktorini qo'llash usulini o'zgartirish va ayrim hollarda yetishtirishning harorat sharoitlarini o'zgartirish orqali amalga oshirilishi mumkin [72; 71-73-b.].

Ildiz hosil bo'lishini jadallashtirish uchun dastlabki bosqichidan oldin ozuqaviy muhitga 1,0-2, 0 mg/l BAP, 50 mg/l konsentratsiyada adenin sulfat yoki genotipga qarab AK, J, PVP antioksidantlaridan birini qo'shish maqsadga muvofiq. Shu bilan bir qatorda, mikrokurtaklarning rizogen faolligi oshib, ildiz shakllanishi tezlashadi, ildiz otish tezligi oshadi va ildiz tizimining sifati yaxshilanadi [108; 385-400-b., 109; 96-b.].

"Royal Gala" olma daraxti payvandtagi ildiz otishining eng yuqori darajasi (76%) uchun tarkibida 1,0 mg/l benziladenin o'stiruvchisi bo'lgan muhitida ildiz otishi 4 hafta oldin qayd etilganligi aniqlangan [69; 910-913-b.].

Olxo'ri duragaylarini *in vitro* sharoitda ildiz otishidan oldin eksplantlarni 2 hafta davomida yorug'lik va qorong'i joyda saqlash,

gormonsiz muhitga o'tkazish va so'ngra, 0,001 mg/l epibrassinolid, 0,5-1,0 mg/l IMK o'sish regulyatorlari qo'shilganda yuqori natija beradi [89; 38-43-b.]. Bunday muhim shart - bu avval mikrokurtaklar qanchalik rivojlanganligidir. Kornatskiy S.A. ning fikricha, dastlabki uchta o'tishdan keyin ildiz otish uchun nishlar va 1,5 sm dan kam bo'lgan kurtaklar kam ildiz otganligi sababli ulardan foydalanish maqsadga muvofiq emas. 1,5 sm dan uzun kurtaklarning ulushi 2-7 % ni tashkil etadi. Bu holat nav xususiyatlariga va 6-BAP konsentratsiyasiga bog'liq [73; 99-104-b., 110; 125-128-b.].

Mikroklonal ko'paytirish texnologiyasida rizogenez jarayoni uchun ko'p ishlatiladigan auksin indolinoy kislota (IMK) qayd etiladi. M.Mullins tomonidan olib borilgan tadqiqotlar natijalariga ko'ra, IMK 10 mkM konsentratsiyasi olma daraxtida ildizlarning shakllanishini 80% gacha oshiradi [111; 17-28-b.].

Shornikov D.G., Standardi A. tomonidan o'tkazilgan tajrlariga asoslanib, *Aktinidia* va *Lonicera* o'simligi mikrokurtaklarining ildiz otishida o'zgartirilgan Kvorin-Lepore ozuqa muhiti tarkibida 0,5-1 mg/l IMK bo'lgan 0,5 Murasiga-Skuga dan foydalanishni taklif qilinadi [52; 317-332-b.].

Volosevich N.N. tadqiqotlarida malinaning ildiz otishi uchun IMKning 0,1 mg/l optimal konsentratsiyasini aniqlagan. Bu konsentratsiya malinaning regeneratsiyalangan o'simliklarida to'liq ildiz otish va yaxshi rivojlangan ildiz tizimini ta'minlaydi [89; 38-43-b.].

Mayorova Yu.A. gilos duragaylarini ildiz otishi uchun IMKning 0,5-0,8 mg/l konsentratsiyasidan foydalanishni taklif qiladi [66; 84-89-b.]. 2 mg/l IMK qo'shilgan 0,5 MS ozuqa muhiti dasht gilos o'simligi mikroo'simliklarining ildiz shakllanishi uchun eng mos ozuqa tarkibidir [112; 64-66-b.].

Ozuqaviy muhitida 0,125%, 0,25% konsentratsiyali IMK va 0,25, 0,5% konsentratsiyali IMK talk kukunlaridan foydalanish olma daraxti kurtaklari ildiz hosil qilishining eng samarali usulidir. Bunda auksinlardan foydalanishni ba'zi tadqiqotchilar taklif qilishadi. Ankora G. olma navlarining mikrokurtaklarini ildiz otishi uchun indolsirka va indolin moy kislotalarga qaraganda naftelsirka kislotasini (1,0 mg/l) qo'llashni samaraliroq ekanligini ta'kidlaydi [113; 109-116-b.].

Pati Pratap Kumarning fikricha, *Catharanthus roseus* L. Idiz hosil qilishi uchun MS muhitiga 5 mkM a-NUK qo'shilishi bilan yaxshiroq rivojlanishi qayd qilingan [94; 299-307-b.].

Tixomirova L.I. iris o'simligini ildiz otishi uchun ozuqa muhitiga 3 mkM NUK qo'shishni taklif qiladi [81; 121-127-b.].

Lane W.D., Mc Dougald J.M. olma mevali daraxt navlarining mikroklonal ko'payishiga naftilsirka kislotaga ta'sirini o'rganadi. Bunda M.9, M.26 va M.27 olmaning klonal payvandtaglarining rizogenezi uchun ozuqavuy muhitga 0,1-0,33 mkM konsentratsiyada NUK qo'shishni taklif etadi. Shuningdek olmaning Macspur navining rivojlanishi va ildiz otish darajasi ham ushbu tarkibli ozuqa muhitida yuqori bo'lib mos ravishda 85% va 58%ni tashkil etadi [114; 679-689-b.].

Ayrim tadqiqotchilar ikki turdagi auksinlarning bir xil ta'sirini qayd etadilar. Lapinskaya M.P. Murasiga-Skuga yarim suyuq ozuqa muhitida 0,5-1,0 mg/l konsentratsiyali IMK yoki NUK gladiolus ildiz tizimining eng yaxshi intensiv rivojlanishini aniqlaydi [55; 97-102-b.].

Ozuqaviy muhit tarkibida 0,5 mg/l 6-benziladenin + 0,1 mg/l naftilsirka kislotasi, 0,05 mg/l 6-benziladenin + 0,1 mg/l naftilsirka kislotasi va 0,08 mg/l 6-benziladenin + 2,0 mg/l indolsirka kislota qo'shilgan variantlarda Afrika binafshasining *Nicole* navini ildiz hosil bo'lish bosqichida va yer usti organlarining quruq vaznidagi eng yaxshi natijalar bo'ldi [115; 501-507-b., 116; 402-407-b.].

Mualliflar tomonidan olib borilgan tadqiqotlar natijalariga ko'ra, auksinning mikroktaklarga qisqa muddatli ta'siri, uning atrof-muhitda doimiy mavjudligidan ko'ra ko'proq ogohlantiruvchi ta'sirga ega. Buning uchun kurtaklar konglomerati 6-benzilaminopurin (0,25 mg/l gacha) kamaytirilgan muhitida oldindan o'stiriladi, so'ngra mikroqalamchalarning bazal qismi turli konsentratsiyalarda va ta'sirlarda IMK bilan ishlov beriladi. Bunda ozuqaviy muhit tarkibiga 30 daqiqa davomida 100 mg/l, 18 soat davomida ildiz shakllanishining erta boshlanishiga 4-5 kun qolganda 30 mg/l IMK qo'shiladi. Ildiz otishining 10-39% ga ko'payishiga, ildiz tizimining yaxshi rivojlanishi uchun 4-7 kun davomida 2,0-3,0 mg/l qo'shiladi va bunda IMKning qo'shilishi 15,9-50,0% ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Shundan so'ng, kurtaklar gormonsiz muhitga ko'chiriladi [96; 102-136-b., 117; 3-118-b.]. Raykov I.A. shu maqsadda IMK ning 5 dan 7,5 mg/ml gacha konsentratsiyali eritmasida ildizi bo'lmagan qoraqat o'simliklarini impuls bilan davolashni tavsiya qiladi [42; 19-b.].

Benmahoui Benamar va boshqalarning fikriga ko'ra, pista mikroo'simliklarining ildizi 2% li IMK bilan ishlov berilganda optimal bo'lgan [99; 353-358-b.].

Probirkali o'simliklarni to'g'ridan-to'g'ri tuproq qatlamida, ozuqa muhitidagi ildiz otish bosqichini chetlab o'tib, ommaviy ildiz otish usuli ham mavjud [96; 102-136-b.].

Pugachyova R.M. ning fikricha, ion almashinadigan substratlarda *ex vitro* ildiz otish texnologiyasidan foydalanish istiqbolli hisoblanadi [89; 38-43-b.].

Ba'zi tadqiqotchilar auksinlarni xuddi shunday ta'sirga ega o'stiruvchilar bilan almashtirishga harakat qilmoqdalar. Chernishev E.A. ozuqa muhitiga cherkaz va borin qo'llash asosida qulupnay va malina ekplantlarining ildiz otishini 25-30% ga oshiradi [118; 5-22-b.].

Messina R. va Kosta G. kivining *Highward* va *Tomuri* navlarini *in vitro* ildizlariga paklobutrazolning ba'zi avjlantiruvchi ta'sirini aniqladilar, ammo ijobiy ta'sir IMK va paklobutrazol kombinatsiyasi 0,3-1 mg/l indolilmoy kislota qo'llashdan ancha past ekanligini aniqlagan. Shunga o'xshash holda shaftoli ildizpoyalarining mikro klonlariga IMK va paklobutrazolni bir vaqtda qo'llash ildizlarning uzunligi va sonini oshirgan [119; 115-120-b., 120; 1-5-b.].

O'simliklarning fiziologik rivojlanish bosqichlarida poliaminlar ildiz hosil bo'lishini jadallashtiradi. Ozuqa muhitiga auksin o'shilib, MM 106 olma navining *in vitro* sharoitda ildiz otishi 6 kun qorong'uda kuzatilganda 96,7% ni tashkil etgan. So'ngra 25 kun davomida o'sish regulyatori bo'lmagan yorug'lik muhitiga o'tkazilgan. Birinchi muhitda auksinsiz kurtaklar ildiz otmagan. Ozuqaviy muhitga Putresin, spermidin, siklogeksilamin va aminoguanidin qo'shilib, IUK qo'shilmaganda *in vitro* sharoitida ildiz otish tezligi oshgan. IMK bilan birgalikda qo'llanganda, Putresin kurtaklardagi endogen IUK va indolil-3-asetilaspartik kislota darajasining oshishiga ta'sir qilmagan, lekin ularning darajasini individual ravishda oshirgan. Spermidin, siklogeksilamin va aminoguanidin qo'shilga holatda ham shunga o'xshash ma'lumotlar olingan [60; 1-12-b., 121; 1-116-b.].

Hind olimlari tomonidan triakontanol (TRIA)-guruch mumi, parfyum qo'shimchasini, o'sish regulyatori sifatida taklif qilingan. Ushbu komponent ozuqa muhitiga ma'lum konsentratsiyada qo'shilganda eksplantlarning 93%i mikroqalamchalar hosil qilishi va bu moddadan boshqa konsentratsiyada qo'llanilganda, mikroqalamchalarning ildiz otish darajasining 92% bo'lishi aniqlangan [122; 24-26-b.].

Auksin bilan bir vaqtda boshqa fiziologik qo'shimchalardan ham foydalanish o'simliklarning o'sishi va rivojlanishida ijobiy natijalar

kizatiladi. Bunda antioksidant sifatida limon va askorbin kislotalar, polivinilpirolidonni birgalikda qo'llash olma va nok navlarining ildiz poyalari va rizogenezini 13,4-40,0% ga oshiradi. Xitoy olxo'risining *Prunus salicina* navi eksplantlarini ildizlashi uchun *in vitro* sharoitda ozuqaviy muhitga 0,2-0,5 mg/l IMK, 15 g/l saxaroza va 20-40 mg/l florogluksinol qo'shilganda ijobiy natija olingan [74; 47-54-b., 123; 1065-1073-b.].

Yuqorida aytilganlarga asoslanib, o'sish reguliatorlarining meva ekinlarini mikroklonal ko'paytirish samaradorligiga ta'siri bo'yicha konsensus yo'q degan xulosaga kelish mumkin.

§1.5. *In vitro* sharoitda o'simlik eksplantlarini rivojlanishiga fizik omillarning ta'siri

O'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga fiziologik faol moddalar bilan birga harorat, yorug'lik sharoitlari, havo namligi kabi fizik omillar ham ta'sir qiladi.

Yorug'lik 1000 dan 3000 Lx gacha, fotodavr esa 14-16 soatni tashkil qilganda o'simliklarning rivojlanishida optimal ko'rsatkichlar kuzatiladi. Yuqori yorug'lik intensivligi xloroz va rivojlanishni kechiktirishi mumkin bo'lib, tuproqqa o'tkazilganda, o'simliklar yaxshi rivojlanishi qayd qilingan [96; 102-136-b., 124; 393-405-b.].

Kun/tun davomiyligi sun'iy ravishda 8:16 soatdan 16:8 soatgacha oshirish xrizantemalarning yangi va quruq biomassasini va kurtaklarning nish uzunligini oshiradi [125; 917-927-b.]. Yorug'lik davri 16 soat, 3,5 ming lyuks sharoitda o'stirilgan o'simlikda ildiz hosil bo'lishi va mikroo'simliklarni tuproq-iqlim sharoitga yuqori darjada moslashishi aniqlangan [73; 99-104-b.].

O'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga yorug'likning spektral tarkibi ham muhim rol o'ynaydi. Ba'zi tadqiqotchilar morfogenezining asosiy komponenti sifatida ko'k nurni ta'kidlaydilar. Qizil spektr kulturalarda turli xil reaksiyalarni keltirib chiqarishi aniqlangan. Qizil spektrir tamaki kurtaklari shakllanishi va qayin daraxtida ildiz otishini aniqlangan [126; 15-25-b.].

Belyakova L.V., Visotskiy L.V. ma'lumotlariga ko'ra, Amulet, Profusion, Purple va Red Gauntlet navli qulupnaylarni ko'k va qizil chiroqlar ostida yetishtirish natijasida yanada intensiv ildiz otishi va ildiz tizimining yaxshi rivojlanishiga yordam bergan. Ishlab chiqarish

rentabelligi bir vaqtning o'zida standart texnologiya bilan solishtirganda 1,4-1,5 marta oshgan [72; 71-73-b., 100; 45-48-b.].

Shuningdek Alekseyenko L.V. qulupnay eksplantlarining ildiz otish jarayonini tezlashtirish uchun ko'k va qizil nurli nurlanishdan foydalanishni tavsiya qildi [72; 71-73-b.].

Gladiolus o'simligi turli navlari eksplantlarini yetishtirishning eng yaxshi natijalarini qizil va yashil nurlar ta'sirida nobud bo'ladi, oq va ko'k yorug'lik nurlari esa qo'shimcha kurtaklar rivojlanishi nuqtai nazaridan samarasiz bo'lishi mumkin [55; 97-102-b.].

Olma daraxtining M.9 navi ildizpoyalari mikrotanalari poyasining cho'zilishi va o'sishi fitotrandagi eksplant yoritilishining qizil spektri bilan faolroq va ko'k spektr ta'sirida esa sekinlashishi mumkin. Shuningdek, yorug'likning qizil spektrida apikal dominantlik darajasi pasayadi va shoxlanish tezlashadi, ko'k yorug'lik spektrida esa buning aksi bo'lib, apikal dominantlik darajasi oshadi va kurtaklar ko'payishi kamayadi [82; 1-15-b., 127; 1-6-b.].

MM.106 navli olma daraxti navi ildizpoyasi kurtaklarining ko'payishi *in vitro* sharoitida ikkita biologik jarayonning o'zaro ta'siri natijasi ekanligini qayd etiladi. Bu lateral kurtaklarning differensiatsiyasi va yangi kurtaklar rivojlanishi bilan tushuntiriladi. Bu ikkala jarayon ham yorug'likning spektral tarkibidagi o'zgarishlar bilan tartibga solinadi. Yorug'likning ko'k va ultrabinafsha spektri apikal meristemadan farqlanadigan kurtaklar sonini oshiradi, teskari reaksiya yorug'likning qizil, sariq va yashil spektri tufayli yuzaga keladi [128; 12-18-b.].

Yorug'likning spektral tarkibi bo'yicha optimal yechimi laboratoriya xonalarini lyuminescent lampalar bilan jihozlashdir. Bunda ularning spektral tarkibi tabiiy quyosh nuriga yaqin va issiqlik nurlanishi esa kichikligi bilan tavsiflanadi [39; 10-16-b.].

Eksplantlarni ma'lum vaqt qorong'u joyda saqlash mikroklonal ko'paytirish samaradorligini oshiradi. Mevali daraxtlarda kurtaklar shakllanishini 10,0-40,0% ga ko'payishiga birinchi ikki hafta davomida qorong'uda va past +4°C gacha bo'lgan harorat saqlash - barg plastinkalari va kallus to'qimalarini o'stirishga yordam berishi mumkin [45; 47-54-b., 129; 1-8-b.].

Shornikov D.G. tadqiqotlarida eksplantlarni 14-17 kun davomida to'liq qorong'ulikda o'stirish, barg to'qimalarining yuqori morfogen faolligini qayd etadi [52; 317-332-b.].

Orxideya o'simligining *Phalaenopsis amabilis* va *Phalaenopsis nebula* navlarini yetishtirishda eksplantlarni avval 60 kun qorong'ilikda, so'ngra 45 kun yorug'likda saqlash maqsadga muvofiq [114; 679-689-b.].

In vitro mikroo'simliklari hayotida havo harorati va namligi muhim rol o'ynaydi. Bir qator tadqiqotchilar *in vitro* muhiti harorati odatda kunduzi 22–26°C, kechasi esa 18–22°C oralig'ida o'zgarib turishini ta'kidlaydilar. Optimal nisbiy namlik 65-70% ni tashkil qiladi. Ba'zi hollarda haroratni pasaytirish ko'payish samaradorligini oshiradi. Umuman olganda, ko'payish koeffitsientini oshirish uchun har bir turning tabiiy yashash sharoitini hisobga olgan holda, individual yetishtirish sharoitlarini tanlash kerak.

O'simliklarni mikroklonal ko'paytirish uchun optimal harorat oralig'i- +21–25°C bo'lishi maqsadga muvofiq. Qoida tariqasida past haroratlarda qisqa kurtaklar shakllanishi, yuqori haroratlarda (+26°C va undan yuqori) esa kurtaklar va internodlarning cho'zilishi kuzatiladi [39; 10-16-b.].

24-26°C haroratda va havo namligi 50-60% da kurtaklarni hosil bo'lishi va mikroklonal o'simliklarni rivojlanishi tezlashishini kuzatish mumkin [73; 99-104-b.].

Demak, eksplantlarni *in vitro*da yetishtirishda qo'llaniladigan fizik omillarga har bir tur uchun uning tabiiy o'sadigan maydonini hisobga olgan holda, individual yetishtirish sharoitlarini tanlash zarurligini e'tiborga olish zarurligini ko'rsatadi.

§1.6. O'simliklarning *in vitro* sharoitda va keyingi rivojlanish bosqichidagi biologik xususiyatlari

In vitro sharoitida mikroklonal ko'paytirishning barcha bosqichlarida meva va rezavorlar ekinlarining ko'pchiligi nav va tur xususiyatlarini aniq ko'rsatadi. Ko'payish omili *in vitro* ko'payish modeliga qaraganda ko'proq holatlarda o'simliklarning genotipiga bog'liq [129; 1-8-b.].

Ikki pallali o'tsimon o'simliklar bir pallali va yog'ochli o'simliklarga qaraganda to'qima kulturasida bo'yicha yaxshiroq ko'payadi, degan fikr mavjud [130; 1-8-b., 131; 579-594-b.].

Vegetativ organlari bilan yaxshi ko'payib rivojlanadigan yog'ochli o'simlik turlari *in vitro* sharoitida ham yaxshi ko'payadi. Biroq har doim

ham bunday emas. Buni *Rubus* o'simliklari bilan o'tkazilgan tajribalarda kuzatilgan [100; 45-48-b.].

Yog'ochli mevali o'simliklarda payvandtaglarning ko'proq regeneratsiyalanish xususiyatiga ega ekanligini qayd etish mumkin. Genotipik reaksiya payvandtaglar orasida ham namoyon bo'ladi. Mevali daraxlar *Berezka* va *Jeltaya* navli noklarning payvandtaglari qo'shimcha kurtaklar soni shaklga qarab 5 dan 12 gacha o'zgarib turishi mumkin [100; 45-48-b.].

Bunda olma payvandlarining meristematik uchlari ildizpoyalarga qaraganda kuchsizroq rivojlanadi. Olma daraxtlarini mikroklonal ko'paytirish jarayonida nav farqlarini qayd etish mumkin. Ya'ni olmaning *Melba* va *Antonovka* navlarining o'sishi *Korichnoye Novoye* va *Lobo* navlariga qaraganda ko'proq intensiv o'sishi bilan ajralib turadi, ularning kurtaklari 4-6 marta qisqaroq bo'ladi [67; 17-21-b.].

Qizil malina bargini *in vitro* sharoitda yetishtirishda kallus hosil bo'lishining eng yuqori ko'rsatkichni *Remontant* navida kuzatish mumkin. Regenirantlar barcha shakllardan olingan, ammo ularning eng yuqori regenirant ko'rsatgichi yovvoyi o'rmon malinalarining barg kallusida kuzatilgan. Qizil malina bargi ekplantlarini yetishtirishning samarali ekanligi, birinchi navbatda, boshlang'ich o'simliklarning genotipi, ikkinchidan, ozuqa muhitining tarkibiga bog'liq ekanligi bilan izohlanadi [132; 42-b.].

Xrizantema navlarining mikroklonal ko'payish xususiyati bilan olingan namunalar bir-biridan keskin farq qiladi. Bunda ko'payish omili genotipga qarab 1:8 dan 1:29 gacha ko'rsatkichlarda bo'lishi qayd qilingan [133; 57-101-b.].

Ko'pgina tadqiqotchilar mevali daraxt o'simliklarining yuvenil fazadagi eksplantlari katta yoshli daraxtlarning eksplantlariga qaraganda yuqori regeneratsiya, ko'payish va rizogenez xususiyatlariga ega ekanligini aniqladilar [67; 17-21-b.].

O'simliklardan *Iris hybrida*, *Iris Ensata*, *Iris sibirica* navlari va duragaylarini mikroklonal ko'paytirish uchun gul organlari, ya'ni to'pgullar o'qi, tuguncha naychasi, tuxumdonlarini optimal namuna sifatida olinadi [81; 121-127-b.].

Zeng Lihui *Citrus reticulataning in vitroda* ko'payishi uchun optimal sharoitlarni aniqlagan. Eksplantlar sifatida 1 sm uzunlikdagi uchki kurtak segmentlari kesilmagan va uzunasiga 2 ta teng qismga kesilganlarini olgan. Kesilgan uchki kurtaklar butun kurtaklarga qaraganda yaxshiroq natija bergan [49; 1142-1148-b.].

Orxideya (*Phalaenopsis amabilis* va *Phalaenopsis "Nebula"*) o'simligi embrionining eng tez shakllanishi kesilgan bargning asosida bo'ladi [134; 621-627-b.].

Alekseyenko L.V. fikriga ko'ra, qulupnayni steril *in vitro* sharoitiga kiritish uchun eksplantlarni faol o'sayotgan kurtaklardan ajratish, agar boshlang'ich material yetishmasa, gul kurtaklarining bazal qismlaridan foydalanishni tavsiya qiladi [100; 45-48-b., 135; 30-37-b.].

Bir qator tadqiqotchilarning fikriga ko'ra, apikal kurtaklar lateral kurtaklarga qaraganda yaxshiroq regeneratsiya xususiyatiga ega [136; 157-161-b.]. Bu fikrni apikal kurtaklardagi endogen o'sish regulyatorlari (auksinga o'xshash moddalar) ning o'ziga xos tuzilish tarkibi bilan izohlash mumkin.

Izolyatsiya shartlari. Eksplantlarning regenerativ qobiliyatining namoyon bo'lishi va keyinchalik *in vitro* usulida olingan kulturalarning sifatli bo'lishi ko'p jihatdan eksplantlarni dastlabki ona o'simliklaridan ajratib olish vaqtiga bog'liq [137; 40-43-b.].

Ko'pgina tadqiqotchilar *in vitro* sharoitiga kirish uchun eng yaxshi vaqt uyqu fazasi va faol o'sish deb hisoblashadi [31; 20-b., 137; 40-43-b.].

Olxo'ri o'simligini mikroklonal ko'paytirishda izolyatsiya qilishning optimal vaqti etib, shikastlanmagan o'simlikning kurtak nishlarining intensiv o'sishi bosqichi deb hisoblash mumkin [89; 38-43-b., 138; 51-58-b.].

Malina o'simligi meristemalarini izolyatsiya qilish uchun optimal vaqt may oyining o'rtalaridan iyun oyining boshigacha bo'lgan vaqtda: yangilanish kurtaklari uzunligi 5-20 sm bo'lgani va gul kurtaklari differentsiatsiyasi hali sodir bo'lmaganligi davrida aniqlangan [101; 30-35-b.].

Boshqa tomondan, olcha va ba'zi olma payvandtaglari uchun eksplantlarni *in vitro* sharoitiga muvaffaqiyatli kiritish va keyinchalik kurtaklar ko'payishi boshlang'ich material sifatida tinim davridagi o'simliklardan foydalangan holda amalga oshirildi.

Xrizantemaning birlamchi eksplantlarini izolyatsiya qilish uchun eksplantlar past regeneratsiya xususiyatiga egaligi bilan ajralib turadigan optimal mavsum – oktabr oyidan dekabr oyining oxirigacha davom etadi. Bunday farqlarni o'simlik rivojlanishining fiziologik sikli bilan izohlash mumkin [39; 10-16-b., 139; 88-94-b.].

Bunday xususiyatlar siren o'simligida ham kuzatiladi. Nabiyeva A.Yu. o'simliklarning fiziologik uyqu holatida barg qo'ltiq osti

kurtaklarining embrion kurtaklari rivojlanishini avjlanish imkoniyati qayd etadi [140; 69-76-b.].

In vitro sharoitiga kiritilgan eksplantlarning hajmi katta ahamiyatga ega. Eksplantlar qanchalik kichik bo'lsa, tiklanish ehtimoli shunchalik yuqori bo'ladi. Patogenlarning minimal ko'rsatkichi yoki to'liq yo'qligi, o'sish nuqtalari uchun xos xususiyatdir. Meristematik hujayralarda patogenlarning kamligi - rivojlangan o'tkazuvchan tizimning yo'qligi bilan bog'liq ekanligidir. Bundan tashqari, buni hujayraning fiziologik xususiyatlari, xususan, biologik faol moddalarning o'ziga xos muvozanati, shuningdek, meristematik hujayralar devorlarining o'tkazuvchanligi bilan bog'lash mumkin. O'sish nuqtasi ichida meristemaning o'zi xususiyatidan kelib chiqib 0,1 mm dan kam bo'lgan kichik miqdordagi hujayra qatlamlarini hosil qiladi, uzunligi 0,1 dan 0,4 mm gacha bo'lgan to'qimalarning bo'laklaridan meristema va 1-2 barg qo'ltig'i to'qimalarining qo'shni qatlamlaridan hosil bo'ladi [141; 178-193-b.].

Biroq, meristematik to'qimalarning hayotiyliigi ko'pincha juda past bo'ladi. Kalinina F.L. va boshqalarning fikriga ko'ra 0,1-0,2 mm kattalikdagi apikal bo'rtmalarning barg rudimentlarisiz yashovchanlik darajasi 1-10% ni tashkil qiladi [138; 51-58-b.].

Shuning uchun, agar o'simlikni patogenlardan tiklanishi asosiy vazifa bo'lmasa, o'sish konusi va ikki yoki uchta barg o'simtasi ostidagi to'qima qatlamidan iborat bo'ladi. Bunda 0,5-2,0 mm o'lchamdagi eksplantlardan foydalanish tavsiya etiladi. O'rta kattalikdagi eksplantlar juda qisqa vaqtda yangilanadi va juda oz qismi infeksiyaga chalinadi.

Wang L.P., Hong N., Wang G.P., Xu W.X., Michelutti R., Wang tadqiqotlariga ko'ra, 2 mm dan kam bo'lgan kurtak apikal to'qimalarining *in vitro* sharoitiga kiritilishi, nokning Apple chlorotic leaf spot virus (olma bargining xlorotik barg dog'i) (ACLSV) virusidan sog'lomlashtirilishiga erishiladi. Aksincha 0,5 mm dan kam bo'lgan apikal to'qimalarning *in vitro* sharoitiga kiritilishi esa nokning Apple Stem grooving virusidan (ASGV) xalos etilishiga erishildi [142; 1363-1374-b.].

O'simlikning apikal meristemasidan kurtagigacha, shu jumladan, birlamchi zona va tashqi barglar (0,1 dan 10 mm gacha) miqdorining ortishi bilan infeksiya darajasi 80-90% gacha ko'tarilishi kuzatiladi. Ammo bunda yashab qolish darajasi ancha yuqori bo'ladi.

Xrizantema eksplantlarining optimal o'lchami 2 tugunli poya va barg eksplantlari va shuningdek, 1,0x1,0 - 1,5x1,5 sm o'lchamdagi

segmentlarga ega. Bu o'rinda shuni qayd etish mumkinki, *Phalaenopsis amabilis* va *Phalaenopsis "Nebula"* o'simligi barg eksplantining optimal uzunligi 1 sm bo'ladi [39; 10-16-b.].

Somatik to'qimalarning morfogenetik ko'rsatkichi nafaqat eksplantlarning turiga, balki barg plastinkalarining ozuqa muhitiga yo'nalishiga ham bog'liq. Poya va barg to'qimalari maqsadga muvofiq joylashgan, yuqori regeneratsiyaga ega [96; 102-136-b.].

Musa balbisiana "Kluai Xin" banan kurtaklarining eng yaxshi omon qolish darajasi, MS ozuqa muhiti bilan kurtaklarning o'sish konusi bog'langanda kuzatiladi [143; 89-92-b.].

Vered Naor, Meira Ziv, Tirtza Zahavilarning fikricha, 10-20-kunlarda gormonsiz yoki ozuqa muhitiga 1,1 mg/l NUK va 0,45 mg/l benziladenin qo'shilganda Schardone uzum navining to'g'ri holatda joylashgan poya segmentlarida mayda ildiz va kalluslar paydo bo'lgan [99; 353-358-b.].

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, o'simliklarning genotipi, eksplantning kelib chiqishi, izolyatsiya qilish vaqti, eksplantlarning o'lchami, ularning atrof-muhitga yo'naltirilganligi mikroklonal ko'paytirish texnologiyasining samaradorligiga yuqori darajada ta'sir ko'rsatadi. Bu o'ziga xos biotexnologik yondashuvlarni talab etadi.

§1.7. *In vitro* sharoitda yetishtirilgan patogensiz ko'chatlarni steril bo'lmagan muhit sharoitlariga moslashtirish

Mikroklonal ko'paytirish jarayonida o'simliklarning *in vitro* sharoitida olingan patogensiz ko'chatlarini *ex vitro* sharoitiga moslashtirishda juda ko'p turdagi substratlardan foydalaniladi.

Valerian officinalis o'simligini introduktsiya qilish uchun torf va perlit aralashmasidan 2:1 nisbatlarda foydalanish maqsadga muvofiq. Bu nisbat o'simlikning nobud bo'lmasdan yashab qolish darajasini kamida 95% ga ta'minlaydi [144; 146-155-b.].

Batukayev M.S. uzumni *in vitro*da olingan patogensiz ko'chatlarini *in vivo* sharoitiga moslashishi maqsadida qoplarda 1-4 mm zeolit fraktsiyalari va 2-5 mm himoyalangan tuproqli substratdan foydalanishni samarali ekanligini aytgan. Bu o'simliklarning ildiz tizimining ham, yer ustki organlarini ham yaxshi rivojlanish imkoniyatini rag'batlantiradi [145; 44-49-b., 146; 10-15-b.].

Cattleya forbesii yosh o'simliklarining o'sishiga *ex vitro* sharoitiga moslashuv bosqichida ijobiy ta'sirning kamayishiga bir qator omillar

ta'sir qilishini ko'rsatib berdi. Shaxim shag'ali+torf o'simlikning rivojlanishi usun tegishli hayotiy muhitni ta'minlay olmaydi, Laelia pupurata uchun esa Shaxim shag'ali + torf aralashmasi substrat sifatida tegishli haroratni ta'minlash va ozuqa tarkibni shakllantirish xususiyatiga ega emas [147; 97-105-b.].

Pista mikroo'simliklarini issiqxonada torf+perlit+vermikulit (1:1:1) aralashmasidagi substratda yetishtirish yashash darajasini 81,5% ga ta'minlaydi [99; 353-358-b.].

Solovix N.V. sug'oriladigan plyonkali issiqxonalarda probirkada maymunjon, boysenberri (malina va maymunjon gibridi), qora malina o'simliklarini *in vivo* sharoitiga moslashtirish samaradorligini o'rgangan. Ekish muddati sifatida may-iyun oylarida amalga oshirilib, namunalarni moslashtirish uchun teng nisbatda tuproq va qumdan tashkil topgan substratga ekilgan. Ekish vaqtida yaxshi rivojlangan ildiz tizimiga ega o'simliklarning *in vivo* sharoitiga moslashuvi genotipga qarab 72% dan 85% gacha bo'lgan natijalar olish mumkin. Bunda maymunjon o'simligida eng yuqori moslashuvchanlik namayon bo'ladi [136; 157-161-b.].

Qizil malina regenirantlari «Dvina» torf substratida tashqi muhitga moslashish jarayonida birinchi va ikkinchi moslashuv bosqichlaridan keyin 71,5-85,7% ga, ona hujayradan yangilangan o'simliklarning esa navlariga qarab 84,5-96,7% ga ildiz hosil qilishi aniqlangan va bu substrat o'simlik namunalarni moslashish darajasi yuqori ekanligini ko'rsatgan [148; 108-110-b.].

In vitro sharoitda ildiz hosil qilgan malina o'simliklari uchun torf-qumli substratda moslashish jarayonida 68-97% o'simlikning yashab qolish darajasi va ildiz tizimining yaxshi rivojlanadi. Malinani *in vitro*da ildiz hosil qilishidan oldin *ex vitro*ga o'tkazish uchun BIONA-112 substratidan foydalanish, qayta tiklangan o'simliklarning 78-97%i yashab qolish darajasini, ildiz tizimining maksimal uzunligini ta'minlovchi optimal muhit bo'lib xizmat qiladi. Ba'zi navlarining yer ustki qismi BIONA-112 va perlit aralashmasida 10, 37 sm gacha rivojlanib, 72% moslashib, o'simlikning rivojlanishi aniqlangan [89; 38-43-b., 149; 1-25-b.].

Mikroklonlangan o'simliklarni steril bo'lmagan sharoitda ekishda 2:1 nisbatda torf va qumdan tashkil topgan substratdan foydalanish kerak. Bunda ildiz hosil qilgan mikroklonal o'simliklarni ko'chirib o'tkazish maqsadga muvofiq bo'ladi [73; 99-104-b.].

Mayorova Yu.A. tomonidan gilos o'simliklarini *ex vitro* sharoitiga moslashtirishning samarali tajriba usuli mavjud bo'lib, buning uchun o'simliklarni steril bo'lmagan tuproq substrati ustida, plyonka ostida joylashgan mineral tuzlarining suvli eritmasi bilan namlantirilgan steril perlitga ekishni taklif etgan [150; 60-70-b., 151; 27-51-b.].

Ex vitro sharoitda mikroqalamchalarini substratlarda emas, balki gidroponika usulida tashqi muhitga moslashtirish mumkin. Ruminiyalik olimlar tajribalarida MC + 0,7 mg/l BAP ozuqa muhitida mikropropagatsiyadan so'ng olingan *Rubus laciniatus* va *Rubus fruticosus* maymunjon mikroqalamchalarini o'tkazishgan. Bunda olingan eksplantlarni *in vitro* sharoitda ildiz hosil bo'lishini tezlashtiradi [152; 133-139-b.].

Gidroponikada turli substratlarni gilos regenirantlarini *ex vitro* sharoitiga moslashtirishda, ya'ni kurtaklar nish otishi, ildizlar soni va umumiy ildiz uzunligi bo'yicha eng yuqori ko'rsatkichlar qayd etilgan. Bunda regenerativ o'simliklarning qum, loy va perlitda o'sish darajasi mos ravishda 92, 80, 100% ni tashkil etgan [153; 43-48-b., 154; 129-133-b.].

Meriklonlarning ildiz otish va moslashish bosqichlarini birlashtirish nafaqat texnologiyani soddalashtirishga, balki ko'pincha yaxshi natijalarga erishish imkonini beradi. Masalan, olxo'ri yetishtirishda o'simlik naviga qarab 75,0-100% oralig'ida ildiz otishiga erishish, mikrotanachalarga bo'lgan ehtiyojni 3,2 baravar kamaytirishga, shuningdek, qo'shimcha transplantatsiyani yo'q qilish imkonini bergan va bu bilan ijobiy natijalarni 100,0% gacha oshirish, steril sharoitda o'stirilgandan so'ng moslashgan o'simliklarni nazorat qilish bilan solishtirganda 2 oy erta rivojlanishni imkoniyatiga ega bo'lgan.

Qora smarodina va malina o'simliklarining ildiz hosil qilishi uchun 1:3 nisbatda qum-torf substrati qo'shilgan kichik issiqxonalardan foydalanish yuqori samara beradi [42; 19-b.]. Ildizsiz o'simliklarini ekish esa yashab qolishi qolish foizini 40-75% gacha kamaytiradi [136; 157-161-b.].

Osimliklarning patogenlar bilan zararlanishini himoya vositalari va o'sish stimulyatorlari bilan bartaraf qilish yoki oldini olish ijobiy natija beradi. Masalan, *ex vitro* sharoitida stimulyatorlarning o'simliklar rivojlanishini faollashtirishga ijobiy ta'siri aniqlagan [155; 176-180-b.]. Patogenlarni o'simliklarga zarar yetkazish ehtimolini kamaytirishda 0,2% Benlat va transpiratsiyani kamaytiradigan 3×10^{-5} mg/l kontsentratsiyali abssez kislota eritmasidan foydalanish ijobiy natija

beradi. GK_3 10 mg/l yoki EB 0,01 mg/l ko'rsatkichda o'simliklarni o'sish regulyatorlari bilan kasallanishdan saqlash, ularni ochiq yerga ko'chirishdan oldin yuqori yorug'lik intensivligida yetishtirish asosida amalga oshirish mumkinligi olib borilgan ayrim tadqiqot natijalarida qayd etiladi [89; 38-43-b., 156; 26-31-b.].

Tegishli sharoitga moslashtirgan o'simliklarni yetishtirishda *pH* muhit, harorat, havo namligi kabi fizik omillari katta ahamiyatga ega. Ildiz hosil qilgan malinaning tuproqda rivojlanishiga *pH* darajasi ahamiyatga ega. Agar *pH* muhit 7,0 dan oshmasa, yashab qolish imkoniyati ortadi. O'simliklarni tuproq substratiga o'tkazish uchun optimal vaqt Sentabrdan-martgacha bo'lgan davr bo'lib bunda bahor-yoz davrida haroratning ($+25^{\circ}C$ dan yuqori haroratda bo'lishi tufayli o'simliklarning nobud bo'lishi sezilarli darajada yuqori bo'ladi [101; 30-35-b.]. Gladiolus o'simliklariga ta'sir qilish vositasi sifatida past haroratlardan foydalanish - ularning steril bo'lmagan substratlarda yashab qolish darajasini 3-4 oy ichida 90-100% gacha oshirish imkonini beradi. O'simlikning ildiz qismini 50-60% namlikka moslashtirish orqali steril bo'lmagan sharoitda transplantatsiya qilish uchun ildiz tizimining rivojlanganligiga bog'liq [73; 99-104-b., 157; 138-142-b.].

In vitro sharoitdan o'simliklarning havo namligi sharoitida sterillanmagan substratga ko'chirilganda yashab qolish ehtimoli ildizlarning mavjudligi, ularning soni va uzunligiga bog'liq emas. Ushbu talablarga amal qilish o'stirilgan o'simliklarning yo'qolishini oldini olish imkoniyatini beradi.

I bob bo'yicha xulosalar

Yuqoridagi ma'lumotlarni tahlil qilib, shuni aytish mumkinki, o'simliklarni *ex vitro* sharoitlariga moslashtirishda ham yagona texnologiya usuli mavjud emas. Bundan tashqari, o'simliklarning har bir turi va navi shaxsiy moslashish sharoitlarini talab qiladi. Shuning uchun har bir o'ziga xos nav uchun maqbul yechimlarni izlash hali ham dolzarbligicha qolmoqda.

Mevali o'simliklarni mikroklonal ko'paytirish usulini takomillashtirishi ko'p komponentli jarayon bo'lib, mikroklonal ko'paytirishning barcha bosqichlarida ozuqa muhitining optimal tarkibi va o'stirish komponentlari tarkibi, samarali va xavfsiz sterilizatorlarni tanlash kabi bir qancha omillarning keng doirasini optimallashtirishni o'z ichiga oladi. Infeksiyani kamaytirish uchun antibiotiklardan foydalanish, *in vitro* sharoitiga kiritish vaqtini optimallashtirish, steril

bo'lmagan muhit sharoitlariga moslashish va boshqalar muhim ahamiyatga egadir.

Adabiyot ma'lumotlaridan ko'rishimiz mumkinki, olimlar o'rtasida texnologiyaning barcha elementlarini mevali ekinlarni mikroklonal ko'paytirish samaradorligiga ta'siri to'g'risida konsensus yo'q.

Ushbu texnologiyaning muhim jihatlaridan biri uning xavfsizligini oshirish va xarajatlarni kamaytirishdir. Bunda shuni qayd etish mumkinki, mikroklonal ko'paytirish uchun ishlatiladigan ba'zi preparatlar inson organizmi uchun zaharli ta'sirga ega, masalan simob xlorid, 6-benzilaminopurin shular jumlasidandir. Shuningdek, qimmat komponentlar, masalan, gibberelen kislotasi, 6-benzilaminopurin, indolil moy kislotasi, bakteriologik agar-agar alohida yondashuvlarni talab etadi. Shu sababli, ushbu komponentlarni ularga o'xshash, ammo tejamkorroq va xavfsizroq moddalar bilan almashtirish yoki qisman almashtirish mikroklonal ko'paytirish texnologiyasining xavfsizligini oshiradi va uning narxini pasaytiradi.

Yuqorida qayd etilganidek adabiyot manbalarida, o'simlik to'qimalari eksplantlarini infeksiyalardan himoya qilish uchun antibiotiklardan foydalanish kam yoritilgan. Yana bir tomondan sterilizatsiya lazer bilan izolyatsiya qilish iqtisodiy jihatdan qimmatga tushishi murakkab va o'z yechimini kutayotgan masalalardandir. Shunga ko'ra eksplantlarni *in vitro*ga kiritishda sterilizatorlar va antibiotiklarni tanlashda, ayniqsa, mevali daraxtlar uchun sterilizatorlarni tanlash hamda sterilizatsiyaning optimal sharoitini aniqlash muhim masalalardan biridir.

Eksplantlarni *in vitro* sharoitida yetishtirishda qo'llaniladigan fizik omillarga har bir tur uchun uning tabiiy o'sadigan maydonini hisobga olgan holda, individual yetishtirish sharoitlarini tanlash zarurligini e'tiborga olish muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi.

Mikroklonal ko'paytirishning barcha bosqichlarida SK va MM 106 seriyali olma payvandtaglarini *in vitro* sharoitida yetishtirishning turli elementlarini optimallashtirish bo'yicha eksperimental ma'lumotlar, shuningdek ushbu texnologiyaning xavfsizligini oshirish va narxini pasaytirish bo'yicha tadqiqotlar ushbu dissertatsiya bo'yicha olib borilgan tadqiqot natijalarida bayon etilgan.

II BOB. OLMA PAYVANDTAGLARINI *IN VITRO* SHAROITIDA MIKROKLONLASH VA ULARNING MORFOFIZIOLOGIK XUSUSIYATLARI

§2.1. Olma payvandtaglari va ularning morfofiziologik xususiyatlari

Payvandtag - payvandust payvand qilinadigan o'simlik yoki uning vegetativ organlarini tashkil etadi. Payvand qilingan o'simlik ildiz tizimi mevali daraxt uchun asos vazifasini o'taydi. Payvandtag sifatida olma uchun yovvoyi olma, stress ta'sir etuvchi omillarga chidamli olma urug'larining ko'chatidan foydalaniladi.

Ko'pchilik mevali ekinlar uchun eng yaxshi payvandtag bog'barpo etilayotgan sharoitda o'sayotgan daraxtdan olingan urug'lardan yetishtirilgani hisoblanadi.

O'sish kuchi bo'yicha payvandtaglar kuchli, o'rtacha va kuchsiz yoki pakana bo'lishlari mumkin. Daraxtlarning o'sish kuchi, uzoq yashashi, hosildorligi, sovuqqa, kasallik va zararkunandalarga chidamliligi va boshqa xususiyatlari payvandtakka bog'liqdir.

Shuning uchun har bir ekin turi va naviga shu hududning tuproq va iqlim sharoitlariga mos keladigan payvandtaglar tanlanadi.

Payvandtaglar urug'li va vegetativ yo'l bilan ko'payuvchi guruhlariga bo'linadi. Urug'li payvandtaglarda olma kuchli o'suvchi, uzoq yashaydigan, noqulay sharoitlarga chidamli, lekin kech hosilga kiradigan bo'ladi. O'zbekiston sharoitida olma uchun kuchli o'suvchi urug'li payvandtaglarga Sivers (M. sieversi) olmasining mahalliy shakllari, Rozmarin, Kandil sinap, Parmen zimniy zolotoy navlarini nihollari kiradi.

Buxoro, Xorazm viloyatlari va Qoraqalpog'iston respublikasida tuproqning sho'rlanish darajasi sezilarli bo'lganligi sababli payvandtag uchun olmaning mahalliy Bobo'rab, Xazorasp shakllaridan foydalanish yaxshi natija beradi.

Olmaning vegetativ yo'l bilan ko'payuvchi payvandtaglari

Payvandtag turlari va ularning xususiyatli Past bo'yli olma payvandtaglarining mavjud formalari birinchi marta Ist-Molling tajriba stansiyasida Angliya-proessor Xetton P. va uning xodimlari tomonidan tizimga solingan. Bu stantsiya turli mamlakatlardan (Angliya, Germaniya, Gollandiya Fransiya) keltirilgan klonal payvandtaglarining 70 dan ortiq turini to'plagan va ularni o'rganib chiqish asosida 1939 yilda barcha past bo'yli olma shakllarini 16 ta turga ajratgan. Ularga I

dan XVI gacha raqam qo'yib chiqqan. Ana shu guruhlashga muvofiq VIII va IX turlar pakana o'simlik guruhlari kiradi. Xetton R. tomonidan tizimga solingan olma turlari mevachilikka oid xalqaro adabiyotlarda rim raqamlaridan tashqari harf qo'shimchasi «M» ga ham ega (Ist - Molling stansiyasining birinchi harfi); masalan, IX tup – M IX (M9). Bundan tashqari, 1921 yilda Molling tajriba stansiyasi Mertondagi (Angliya) bog'dorchilik instituti bilan birgalikda klon payvandtaglarning 15 ta yangi ko'rinishini ajatib olgan. 101 dan 115 gacha raqam qo'yilgan bu ko'rinishlar Merton Molling payvandtaglari nomini olgan va shuning uchun MM harflari bilan belgilanadi. Shular orasidan MM.106, MM.109 va MM.111 eng yaxshi yarim pakana payvandtaglardir [158; 148-172-b., 159; 105-122-b.].

M.9 (Paradizka IX, M.IX). Janubiy zonalar uchun pakana payvandtag hisoblanadi. Ushbu payvandtagning ona butalari va unga payvand qilingan navlar mexanik tarkibi bo'yicha yengil, unumdor va muntazam ravishda sug'oriladigan tuproqlarda yaxshi o'sadi. M.9 payvandtagning bo'yi uncha katta emas (3-4 m), erta hosilga kiradi (3-4 yil), mevalari yirik, rangli, yuqori va muntazam hosil berishi bilan ajralib turadi. Lekin ildiz sistemasining kuchsiz rivojlanishi sababli shamoldan egilishi va yiqilishi mumkin. Shuning uchun unga tirgovichlar kerak. Bularga parxesh berish xususiyati kuchsiz va ular qon biti bilan zararlanadi. Payvandtagdan oraliq sifatida foydalanish mumkin. O'simliklar bu payvandtagda 20 yil atrofida yashaydi.

M.7 (Dusen VII). Yarim pakana payvandtag. M.7 payvandtagda navlar 4-5 yil hosilga kiradi va yuqori hosil beradi. Bu payvandtagda ko'chatlarning chiqimi yuqori va qon bitiga chidamliroq. Bu payvandtagda navlar yetarli darajada sug'oriladigan sharoitda mexanik tarkibi og'ir bo'lgan tuproqlarda ham yaxshi o'sadi. O'sish kuchi va yashash davomiyligi bo'yicha respublikamizda sug'oriladigan jadallashgan bog'lar uchun muhim payvandtag hisoblanadi.

MM.106. O'rta bo'yli payvandtag bo'lib, qon bitiga chidamli olmaning Norzern spay navini M1 (Angliya) payvandtagi bilan chatishtirish yo'li bilan olingan. Bu payvandtagda daraxtlarning bo'yi M7ga nisbatan ancha katta. Ildiz sistemasi baquvvat bo'lib, yerga yaxshi mustahkamlangan. Navlar MM.106 da 3-4 yil hosilga kiradi va unumdorligi tez oshib boradi. Navlar bu payvandtagda qon biti bilan zararlanmaydi, unumdor, mexanik tarkibi o'rtacha bo'lgan tuproqlarda yaxshi o'sadi. Hozirgi paytda asosiy payvandtaglardan biri hisoblanadi.

M.2. O'rta bo'yli, qurg'oqchilikka chidamli payvandtag. Hosilga 5-6 yil kiradi va muntazam ravishda yuqori hosil beradi. Qon biti bilan kuchsiz zararlanadi.

MM.104. O'rta bo'yli, tuproqqa yaxshi mahkamlangan, qon biti bilan zararlanmaydigan payvandtag. Yosh daraxtlari kuchli o'sadi, bu payvandtagda navlar erta hosilga kiradi (4-5 yil) va yuqori hosil beradi. Hosilga kirgandan so'ng daraxtlarning o'sishi susayadi. Daraxtlar bu payvandtagda 45-50 yil yashaydi.

MM.111. Angliyada yaratilgan (Norzern spay×Merton 793 payvandtagi). O'rta bo'yli, qurg'oqchilikka chidamli payvandtag. Erta hosilga kiradi va yuqori hosil beradi.

M-26 payvandtagi. M.11 va M.9 pay-vandtaglarni chatishtirish natijasida Angliyani Ist-Moling tajriba stansiya sida yaratilgan. O'zbekistonga yaqinda olib kelingan, Yevropa mamlakatlarida keng tarqalgan va istiqbolli payvandtaglar qatoriga kiritilgan. Payvandtagning ona bog'lari keng yoyiq o'sadi, o'rtacha qalinlikdagi novdalarni hosil qiladi. Novdalari o'rtacha ildiz oladi va ko'chatxonada yaxshi o'sadi. Qo'llanmalardagi ma'lumotlarga qaraganda o'sish kuchi bo'yicha M.26 payvandtagli daraxtlar M.9 ga nisbatan kuchliroq va M.7 ga nisbatan pastroq. Ildizlari M.9 ga qaraganda mustahkamroq. Shuning hisobiga M.9 payvandtagiga qaraganda tashqi muhit noqulayliklariga ancha chidamliroq va unumdor yaxshi drenajga ega bo'lgan yerlarda yaxshi o'sadi va rivojlanadi. M-26 payvand qilingan navlar erta va mo'l hosil berishadi. Bu payvandtagdagi bog'larni sug'oriladigan tuproq sharoitida keng o'rganish ahamiyatlidir. Qon biti va rak kuyish kasaligiga chidamsiz.

MM.102 bu payvandtag turi "Severniy razvedchik" olma navini M-1 payvandtag turiga chatishtirish natijasida hosil bo'lgan past bo'yli tur hisoblanadi. Payvandtagning ona tupi birmuncha yaxshi ildiz oladigan novdalar hosil qiladi. O'sib yo'g'onlashib ketadigan novdalar soni esa kamdir. Ko'chatchilik xo'jaliklarida bu payvandtagdagi ko'chatlar soni chiqishi birmuncha yuqori. Ko'pgina navlar bilan uyg'unlashish darajasi yuqori. Qon biti kasalligiga chidamli. Bir ona tupidan 10-12 dona standart novda olinadi. Novdani kam berishi ko'chatzor ishchilarining qiziqishini sustlashtiradi va uni keng tarqalishiga to'sqinlik qiladi. Shu bilan bir vaqtda ko'chatzorning 1-dalasida novdalar yaxshi ko'karadi, hatto faqat ildiz bo'rtiqlari bo'lsa ham. Novdaning qobig'i ancha elastik, payvand vaqtida etidan yaxshi ajraydi va uzoq vaqt payvand qilish qobiliyatini saqlaydi. Buning

hammasi yuqori sifatli ko'p ko'chat chiqishini ta'minlaydi. Bu payvandtagli daraxtlar bog'da ham yaxshi tutadi va rivojlanadi.

Past bo'yli olma (M.Pumila Mill). Olmaning bu turi Qrimda va Kavkazda tarqalgan. Pastakkina daraxtining novdalarni tukli, ildizi baquvvat bo'ladi. Issiqqa talabchan. Uning bir necha tur xili bor, ulardan faqat dusen bilan paradizka ama-liy jihatdan ahamiyatga ega. Bu nav ildiz bachkisidan ko'payish xususiyatiga ega. O'rmon olmasiga nisbatan sovuqqa chidamsiz.

Sharq yoki kavkaz olmasi (M.Orientalis Vylitz). Kavkazda tarqalgan. Daraxtining bo'yi 10-20 m ga yetadi, novdalari tikansiz, qoramtir jigarrangda, qisman tukli, sovuqqa chidamsiz, lekin kurg'oqchilikka ancha chidamli.

Sivera olmasi (M.Siversil Poem) yovvoyi holda O'rta Osiyo tog'larida o'sadi. Dengiz sathidan 500-1900 m baland bo'lgan joylarda, Pomir-Oloy va Tyan Shan tog'larida o'sadi. Daraxtining bo'yi 4,5 m dan 12 m gacha yetadi, shox-shabbasi baquvvat. Mevasi sharsimon, rangi va yirikligi har xil, meva bandining uzunligi 10-12 mm. Sovuqqa o'rtacha, qurg'oqchilikka chidamli. To'nkasi atrofidan bachki novda chiqaradi. Sivera olmasi O'rta Osiyo respublikalarida madaniy olma navlari uchun qimmatli payvandtag hisoblanadi.

Turkman olmasi (M.Turkmenorum Zur). Kopet-tog'da ko'p tarqalgan. Turkmanistonda «BoboArab», Xorazmda «Hazo-rasp» (Xorazm olmasi) deb ataladi. Uning bir nechta navi ma'lum. Bu olma daraxti buta shaklida o'sadi yoki ayrim daraxtlarining bo'yi 5-6 m ga yetadi. Ko'p bachki novda chiqaradi. Sizot suvlari yuza joylashgan yerlarda turkman olmasi qimmatbaho payvandtag hisoblanadi. Yoz oylarida 45°C li issiqqa chidaydi. Tuproq sho'rlanishiga Sivera olmasiga nisbatan ancha chidamli.

Nedzveskiy olmasi yoki qizil olma (M.Niedxwetzkyana D). Tyan Shanda yovvoyi holda, O'rta Osiyoda faqat madaniy holda o'sadi. Daraxtining bo'yi 5-8 mm gacha yetadi, shox-shabbasi sharsimon. Mevasi, bargi va novdalari qizg'ish-jigarrangda bo'ladi. Bu olma manzarali meva daraxti sifatida o'stiriladi. Mevasi mazasiz seleksiya ishlarida foydalaniladi. Michurin I.V. Belflyor rekord, Krasniy standart, Komsomoles kabi olmalarni olishda shu turdan foydalangan.

Sibir olmasi (M.Palasiana). Uzoq Sharqda va Sharqiy Sibirda tarqalgan, sovuqqa chidamli. O'zbekistonning shimoliy tumanlarida daraxtlari barvaqt ko'kara boshlaydi. Tupi kichikroq, mevasi mayda,

yumaloq, qizil, pushti bo'ladi. Erta uyg'ongani uchun respublikamizda gulini sovuq urib ketadi.

Xitoy olmasi (*M.Prunifolia Borkh*) daraxtining bo'yi 7-10 m, shox-shabbasi piramida shaklda. Qattiq sovuqqa va qurg'oqchilikka chidamli, barvaqt hosilga kiradi. Seleksiya ishlarida yangi olma navlarini yetishtirishda foydalaniladi. Dusen unchalik katta bo'lmagan daraxt bo'lib, bo'yi 4-6 metr keladi, ildiz bachkilar hosil qilmaydi, lekin ildiz bo'g'zidan novdachalar o'sib chiqadi. Novda va shoxlari qoramtir va tim qora rangda bo'lib, oq dog'lar bilan qoplangan bo'ladi. Ekilgandan keyin 3-4-yildan boshlab hosilga kiradi, sovuqqa paradizkaga nisbatan ancha chidamli nav hisoblanadi. O'sishdan ancha erta to'xtab, kuzning kuchsiz sovuq'iga chidaydi. Paradizka juda sekin o'sadi va uzoq yashamaydi. Ildiz atrofi zonasidan ildiz bachkilari o'sib chiqadi. Novda va shoxlari ingichka, och yashil va och qizg'ish-qo'ng'ir rangda. Dusenga nisbatan barvaqt hosilga kiradi, mevasi yirik va shirin bo'ladi. Bu olma katta daraxt bo'lib, baquvvat tanasining balandligi 12-20 metrga yetishi mumkin. Uning shox-shabbasi ham ancha keng yoyilgan bo'ladi. Hosilga kirish va mevasining pishish muddatlari navlarning turi bo'yicha har xil bo'ladi. Mevasining pishish muddatiga qarab yozgi, kuzgi va qishki navlarga bo'linadi. Mevasining shakli, yirik-maydaligi, rangi va xushbo'yligi kabi xususiyatlari bir-biridan farq qiladi. Uning daraxti kuchli payvandtaglarda o'stirilganda o'rta hisobda 45-50 yilgacha, ayrim tuplari esa 100 yil va undan ham uzoq muddat yashaydi.

§2.2. Tadqiqot o'tkazilgan joy va tadqiqot obyektlari

Tadqiqotlar Samarqand viloyati Jomboy tumanidagi *in vitro* laboratoriyasi, Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti hamda Guliston davlat universitetining "Eksperimental biologiya" laboratoriyasida olib borildi. 2.1.§dagi ma'lumotlar asosida tadqiqotlar uchun obyekt sifatida olma payvandtaglari: M.9 - pakana payvandtag, M.26 - pakana payvandtag, MM.106, M2, MM104, MM-102 - yarim pakana payvandtaglar, Past bo'yli olma (*M.Pumila Mill*), Sharq yoki kavkaz olmasi (*M.Orientalis Vylitz*), Sivera olmasi (*M.Siversil Poem*), Turkman olmasi (*M.Turkmenorum Zur*), Nedzveskiy olmasi yoki qizil olma (*M.Niedxwetzyana D*), Sibir olmasi (*M.Palasiana*), Xitoy olmasi (*M.Prunifolia Borkh*), MM.111- kuchli o'suvchi payvandtag hamda Payvandustlar: Jeromine, Pink Lady istiqbolli navlari tanlandi

M.9- pakana payvandtag.

Kelib chiqishi: Ist - Molling, Angliya, 1912.

O'sish tezligi : Pakana, balandligi 2 metr.

Ko'paytirish: Parxish usulida yaxshi ko'payadi. Parxish novdalari kamroq bo'ladi, ammo yaxshi ildiz otadi. Pajam 2 turi tez ko'payadi.

Chidamliligi: Shtamp chirishi (fitofloroz)ga kam chidamli. Qon biti va bakterial kuyishga chalinuvchan.

Qo'shimcha ma'lumotlar: Intensiv bog'larda pakana payvand sifatida qo'llaniladi. Simbag'az tizimini talab etadi. Chuqur unumdor tuproqqa ekish tavsiya etiladi. Daraxtlar barvaqt hosilga kiradi. Ildizlari sovuqqa chidamsiz (-9°C).

M.9 pakana payvandtagining viruslardan tozalangan turlari (klonlari):

1) Flouren 56 (Fl 56) Gollandiya. M.9 ning eng sekin o'suvchi kloni hisoblanadi. M.9 dan 15% sekin o'sadi.

2) Nakh T. 337 - Gollandiya. Virusdan tozalangan eng ko'p qo'llaniladigan M. 9 kloni hisoblanadi. O'zbekistonga keltirilgan pakana ko'chatlarning aksariyati T. 337 kloniga payvand kilingan.

3) Hiolay 29 (nik. 29) -Beliya. M.9 ning eng tez o'suvchi klonlaridan biri hisoblanadi. Kuchsiz tuproq sharoitida ushbu payvandtagdan foydalanish mumkin.

4) Pajam 1 - Fransiya. Parxish usulida ko'paytirish oson. M.9 dan 10 % sekin o'sadi.

5) Pajam 2 - Fransiya. Parxish usulida ko'paytirish oson. M.9 dan 10% tezroq o'sadi.

M.26 - pakana payvandtag

Kelib chiqishi :Ist-Molling va Jon Ins, Angliya, 1929. M. 16 x M. 9.

O'sish tezligi: M.9 ga nisbatan 10-15% tezroq o'sishiga qaramasdan issiq mamlakatlarda M.9 payvandtagidan ko'ra sekinroq o'sishi kuzatilgan.

Ko'paytirish: Parxish usulida yaxshi ko'payadi. Parxish novdalari yaxshi ildiz otadi. Yog'ochlangan (pishgan) qalamchalardan yaxshi ko'payadi.

Chidamliligi: Shtamp chirishi (fitofloroz)ga moyil. Qon biti va bakterial kuyishga chalinuvchan. Burnotlar (ildizlar guruhi) paydo bo'lishi mumkin.

Qo'shimcha ma'lumotlar: intensiv bog'larda pakana payvandtag sifatida qo'llaniladi. Simbag'az kerak bo'lishi mumkin. Gala, Fudji,

Pink ledi navlariga mos keladi. Daraxtlar barvaqt hosilga kiradi. Tuproqning unumdor bo'lishini uncha tanlamaydi. O'zbekistonga Polsha davlatidan keltirilgan olma daraxtlarining aksariyati M.26 payvandtagiga ulangan.

MM.106 - yarim pakana payvandtag.

Kelib chiqishi: Ist - Molling va Djon Ins, Angliya, 1920. Horzern spay x M.

O'sish tezligi: M.7 ga o'xshash.

Ko'paytirish: Parxish usulida juda yaxshi ko'payadi. Asosiy tupi o'rtacha miqdorda yaxshi ildiz otgan novdalar beradi. Ulardan ko'plab ko'chat olinadi. Qalamchalari garmon yordamida oson ildiz chiqaradi.

Chidamliligi: Fitoftorozning ko'p turlariga chalinuvchan. Qon bitiga chidamli.

Qo'shimcha ma'lumotlar: Yarim intensiv bog'larda yarim pakana payvandtag sifatida qo'llaniladi.

Chidamliligi - Ildizlari nisbatan sovuqqa chidamli (-12°C). Ildizlaridan bachkilamaydi.

M2. O'rta bo'yli, qurg'oqchilikka chidamli payvandtag. Hosilga 5-6 yil kiradi va muntazam ravishda yuqori hosil beradi. Qon biti bilan kuchsiz zararlanadi.

MM104. O'rta bo'yli, tuproqqa yaxshi mahkamlangan, qon biti bilan zararlanmaydigan payvandtag. Yosh daraxtlari kuchli o'sadi, bu payvandtagda navlar erta hosilga kiradi (4-5 yil) va yuqori hosil beradi. Hosilga kirgandan so'ng daraxtlarning o'sishi susayadi. Daraxtlar bu payvandtagda 45-50 yil yashaydi.

MM-102 - payvandtag sifatda kenf foydalaniladi.

Kelib chiqishi - Severniy razvedchik olma navini M-1 payvandtag turini chatishtirish natijasida hosil bo'lgan past bo'yli tur.

Chidamliligi - on biti kasalligiga chidamli. Bir ona tupidan 10-12 dona standart novda olinadi. Novdani kam berishi ko'chatzor ishchilarining qiziqishini sustlashtiradi va uni keng tarqalishiga to'sqinlik qiladi.

Past bo'yli olma (*M.Pumila Mill*).

Kelib chiqishi - Qrimda va Kavkazda tarqalgan. Pastakkina daraxtining novdalarni tukli, ildizi baquvvat bo'ladi.

Chidamliligi - sovuqqa chidamsiz, Issiqqa talabchan.

Ko'payishi - ildiz bachkisidan ko'payish xususiyatiga ega. O'rmon olmasiga nisbatan.

Sharq yoki kavkaz olmasi (*M.Orientalis Vylitz*).

Kelib chiqishi – Kavkazda tarqalgan. Daraxtining bo'yi 10-20 m ga yetadi, novdalari tikansiz, qoramtir jigarrangda, qisman tukli.

Chidamliligi - sovuqqa chidamsiz, lekin qurg'oqchilikka ancha chidamli.

Sivera olmasi (*M.Siversil Poem*)

Kelib chiqishi – yovvoyi holda O'rta Osiyo tog'larida o'sadi. Dengiz sathidan 500-1900 m baland bo'lgan joylarda, Pomir-Oloy va Tyan Shan tog'larida o'sadi.

Chidamliligi - sovuqqa o'rtacha, qurg'oqchilikka chidamli.

Ko'payishi - to'nkasi atrofidan bachki novda chiqaradi. Sivera olmasi O'rta Osiyo Respublikalarida madaniy olma navlari uchun qimmatli payvandtag hisoblanadi.

Turkman olmasi (*M.Turkmenorum Zur*).

Kelib chiqishi – Kopet-tog'da ko'p tarqalgan. Turkmanistonda «BoboArab», Xorazmda «Hazo-rasp» (Xorazm olmasi) deb ataladi.

O'sish tezligi –buta shaklida o'sadi yoki ayrim daraxtlarining bo'yi 5-6 m ga yetadi. Ko'p bachki novda chiqaradi. Sizot suvlari yuza joylashgan yerlarda turkman olma-si qimmatbaho payvandtag hisoblanadi.

Chidamliligi - Yoz oylarida 45°C li issiqqa chidaydi. Tuproq sho'rlanishiga Sivera olmasiga nisbatan ancha chidamli.

Nedzveskiy olmasi yoki qizil olma (*M.Niedxwetzkyana D*).

Kelib chiqishi – Tyan Shanda yovvoyi holda, O'rta Osiyoda faqat madaniy holda o'sadi.

O'sish tezligi – tez o'sadi, bo'yi 5-8 mm gacha yetadi, shox-shabbasi sharsimon. Mevasi, bargi va novdalari qazg'ish-jigar rangda bo'ladi. Bu olma manzarali meva daraxti sifatida o'stiriladi. Mevasi mazasiz seleksiya ishlarida foydalaniladi.

Sibir olmasi (*M.Palasiana*).

Kelib chiqishi – Uzoq Sharqda va Sharqiy Sibirda tarqalgan.

Chidamliligi - Sovuqqa chidamli. O'zbekistonning shimoliy tumanlarida daraxtlari barvaqt ko'kara boshlaydi. Tupi kichikroq, mevasi mayda, yumaloq, qizil, pushti bo'ladi. O'zbekistonning shimoliy tumanlarida daraxtlari barvaqt ko'kara boshlaydi. Ayrim yillari bahorgi qora sovuq ta'siridan zararlanadi.

Xitoy olmasi (*M.Prunifolia Borkh*) - piramida shaklda o'sadi.

Kelib chiqishi – Xitoy perfekturasi.

Chidamliligi - qattiq sovuqqa va qurg'oqchilikka chidamli, hosilga erta kiradi.

O'sish tezligi – Bu nav o'sishdan ancha erta to'xtab, kuzgi kuchsiz sovuqqa chidaydi. Sust o'sadi, uzoq yashamaydi.

Ko'payishi - Ildiz atrofi zonasidan ildiz bachkilari o'sib chiqadi. Bo'yi 4-6 m keladi.

MM.111- kuchli o'suvchi payvandtag.

Kelib chiqishi: Is -Molling va Djon ins, Angliya, 1920. Horzern spayxMerton 793.

O'sish tezligi: MM.106 dan biroz kuchli. Intensiv olma.

Ko'paytirish: Parxish usulida juda yaxshi ko'payadi. Asosiy tupi ko'pgina yaxshi ildiz otgan parxish novdalar chiqaradi, ulardan ko'plab ko'chatlar hosil bo'ladi.

Chidamliligi: shtam chiqishi- fitofторoz va qon bitiga chidamli.

Qo'shimcha ma'lumotlar: Og'ir tuproqlarda daraxtlar juda kam nobud bo'ladi. AQSHda olmaning *Spur* navlarini yetishtirishda va olma bog'i o'rniga yangi bog' tayyorlashda foydalaniladi. Sovuqqa va qurg'oqchilikka birmuncha chidamli. Daraxtlar barvaqt hosilga kiradi. Juda serhosil bo'lgan *Gala-udji* va *Pink-lady* navlarini tuproq unumdorligi past yerlarda yetishtirish uchun ham qo'llaniladi.

Pakana payvandtaglarning o'ziga xos xususiyatlari. Pakana payvandtaglarda o'stiriladigan daraxtlar hosilga erta kiradi. Hosilga erta kirish ularning o'sishini cheklab qo'yadi. Bundan tashqari, barglarda to'planadigan moddalar, asosan, hosil shakllanishiga (60% gacha) va qolgan vegetativ qismlarga sarflanadi.

Payvandustlar: Jeromine

Kelib chiqishi: Fransiya; Qobiq rangi: To'q qizil; Meva vazni (gr): 180-120; Gullash davri: O'rta; Hosil yig'ish vaqti: 10-20 sentabr; Saqlash muddati (kun): 180-200; Tavsiya etilgan joylar: Tekisliklar, tog'oldi pasttekisliklar; Changlatuvchilar: Golden Delicious; Payvandtaglar: M9, M7, MM106, MM111.

Pink Lady

Kelib chiqishi: Avstraliya; Qobiq rangi: Pushti, och qizil; Meva vazni (gr): 160-180; Gullash davri: O'rta; Hosil yig'ish vaqti: Sentabr-Oktabr; Saqlash muddati (kun): 200-240; Tavsiya etilgan joylar: Issiq va mo'tadil iqlimli mintaqalar; Changlatuvchilar: Granny Smith, Fuji; Payvandtaglar: M9, M7, MM106, MM111.

Olib borilgan tadqiqotlar davomida olma payvandtaglari eksplantini *in vitro* sharoitida o'stirishda standart uslubdan foydalanildi [160; 12-18-b.].

§2.3. Tadqiqot usullari

2.3.1. Olma payvandtaglarini *in vitro* sharoitda mikroklonlash asosida ko'paytirish

Olmaning introduksiya qilingan payvandtaglarini mikroklonlash standart usulblar yordamida amalga oshirildi [129; 1-8-b.].

In vitro sharoitida mevali daraxtlarni biotexnologik usulda ko'paytirishda eksplantning ozuqa muhitida o'sishi va rivojlanishi, shuningdek organogenez jarayoni intensivligi o'simlik navining morofogenetik potensialiga, foydalanilgan eksplantning tipiga, ozuqa muhitining tarkibi, jumladan jarayonda foydalanilgan fitogormonlarning tipi hamda konsentratsiya nisbatlariga bog'liqligi qayd qilinadi [161; 1-20-b., 162; 8-16-b., 163; 3-17-b., 164; 162-165-b.].

Shuningdek, bunda tadqiqotlarda sitokininga o'xshash ta'sir ko'rsatuvchi - N-fenil-N'-1,2, 3-tidiazolil-5-mochevina (tidiazuron) sintetik regulyatoridan foydalanilganda regeneratsiya jarayoni sezilarli darajada faollashishi aniqlangan [163; 3-17-b.].

Tadqiqotlar davomida eksplant sifatida olma bargi, novdasi va ildizidan foydalanildi. Boshlang'ich o'simlik materiali distillangan suvda yuvildi va navbatdagi bosqichda 70% li etanol eritmasida 2-5 minut davomida sterillandi. Barg sterillangan tibbiyot qaychisi yordamida ~2-4 mm², novdasi ~0,5-3 mm², ildizi ~1-5 mm², kattalikda mayda bo'lakchalarga bo'lib chiqildi. Tayyorlangan material ozuqa muhitiga ekildi.

Tadqiqotlarga jalb qilingan olma navlari dastlab *in vitro* sharoitda biotexnologik usullar asosida o'rganildi. Buning uchun boshlang'ich o'simlik materialini sterillashda NaClO eritmasi (1-2% li) va etanol (75% li), shuningdek AgNO₃ eritmasi (0,08% li) foydalanildi.

Mahalliy olma navlarining somatik to'qimalari regeneratsiya jarayoni intensivligiga *in vitro* sharoitida o'simlik genotipi (navlar), ozuqa muhitining mineral tarkibi, fitogormonlar, uglerod konsentratsiyasi, shuningdek eksplant sifatida foydalanilgan o'simlik organlari va ularning ozuqa muhitida topologiyasining ta'siri tahlil qilindi. *In vitro* sharoitida o'stirish jarayonida Murasiga-Skuga ozuqa muhitidan foydalanildi [165; 5-17-b.].

In vitro sharoitida regeneratsiya intensivligi stimulyatori sifatida uglerod manbai hisoblangan – laktoza, saxaroza, glyukoza, maltoza 10-40 g/l konsentratsiyada sinovdan o'tkazildi.

Tajribalarda *in vitro* sharoitida Murasiga-Skuga ozuqa muhiti, shuningdek tarkibiga qo'shimcha ravishda mezoinozitol (100 mg/l), kazein gidrolizati (100 mg/l), saxaroza (30 mg/l), agar-agar (7 mg/l) qo'shilgan Kvorin-Leporye ozuqa muhitidan foydalanildi [130; 1-8-b., 131; 579-594-b.].

Tajribalarda quyidagi tarkibdagi Murasiga-Skuga (MS) ozuqa muhiti kombinasiyalari va reagentlardan foydalanildi (2.1-jadval).

2.1-jadval

Tajribalarda foydalilgan ozuqa muhitini kombinasiyalari foydalanilgan kompleks va reagentlar

Reaktivlar	Konsentratsiya	Umumiy hajmi	pH
MS-I	20 ml	1000 ml (distillangan suv)	6,0
MS-II	20 ml		
MS-III	20 ml		
Saxaroza	20 gr		
Inozitol	100 mg		
Kazein	100 mg		
Adenin	4 ml		
Kinetin	0,01 mg		
KOH	20 ml		
Agar	6 gr		

In vitro sharoitida o'stirishda ozuqa muhiti tarkibiga GK - 0,5-2,0 mg/l; 6-BAP - 1-3 mg/l; NSK - 0,1-0,3 mg/l yoki IMK - 0,1-0,3 mg/l va vitaminlar kompleksi ham qo'shildi. *In vitro* sharoiti muhitida rizogenez jarayonini stimulyatsiyalash uchun makro elementlar va saxarozaning konsentratsiyasi kamaytirildi. Shuningdek, bunda induktor sifatida IMK foydalanildi. Ozuqa muhiti tarkibiga auksin 0,2-2 mg/l konsentratsiyada qo'shildi yoki eksplant IMK eritmasida (50 mg/l) 18 soat davomida inkubasiyalandi va navbatdagi bosqichda tarkibiga fitogormon bo'lmagan ozuqa muhitiga ekildi (pH=5,5-5,7).

Shuningdek, tajribalarda stimulyator sifatida tidiazuron TDZ, (N-fenil-N'-(1,2, 3-tiadiazol-5-il) mochevina); zeatin (1,65-5 mg/l), 2, 4-D, ISK (0,1-0,5 mg/l) turli xil kombinasiyalarda sinovdan o'tkazib ko'rildi.

Tadqiqotlarda foydalanilgan fitogormonlar va vitaminlar komplekslari «Serva» firmasida (Germaniya) ishlab chiqarilgan. Kulturani o'stirish jarayonida laboratoriyada sutka davomida $t=25\pm 2^{\circ}\text{C}$ haroratda 16 soat yorug'lik rejimi sharoitida amalga oshirildi. *In vitro*

muhitida o'stirish uchun boshlang'ich o'simlik materiali fevral-mart oylarida olindi. *In vitro* sharoitida o'simlik eksplantining o'sish-rivojlanish jarayoni vizual uslub yordamida, to'qimada nekroz sohasi yuzaga kelishi asosida tahlil qilindi.

§2.4. *In vitro* sharoitida o'stirilgan olma ko'chatlarini tuproq sharoitiga ko'chirib o'tkazishda adaptasiya jarayoni dinamikasi

In vitro sharoitda yetishtirilgan payvandtag va payvandustlarning payvand qilingan namunalari namlik va harorat ko'rsatkichlari saqlangan sharoitda saqlandi, vegetativ rivojlanishiga ko'ra moslashgandan so'ng tuproq sharoitiga o'tkazildi. Tuproq sharoitini qanday tashkil etilganligi har xil kuchsiz o'suvchi payvandtaglarning ularga payvand qilingan navlar ko'chatlarining o'sishi va rivojlanishiga ta'siri hamda o'zaro moslashishiga ko'p jihatdan bog'liq. Har xil payvandtagdagi u yoki bu nav, shuningdek, bitta payvandtagdagi har xil navlar ko'chatlarining o'sish kuchidagi farq har xil payvandtag tiplari va navlarning biologik xususiyatlari va bundan tashqari ularning payvand komponentlari sifatidagi bir-biriga bo'lgan ta'siri bilan bog'liqdir. Bunda o'zaro kuchli bog'liqlik darajasini transpiratsiya jarayoni ifodalaydi. Shunga ko'ra sezilarli farqlarni transpiratsiya jarayoni bilan bog'liq holda o'sish kuchi har xil payvandtaglar va payvandust kurtaklarning shoxlanishga moyillik xususiyatini keltirib chiqaradi. Olma daraxtlarining tez hosilga kirishi va hosildorligi faqatgina har xil payvandtaglarda emas, balki bitta payvandtagdagi har xil navlar chegarasida ham o'zaro farqlandi.

2.4.1. *In vitro* sharoitida o'stirilgan olma ko'chatlarini tuproq sharoitiga ko'chirib o'tkazishda transpiratsiya jarayoni dinamikasini o'rganish uslubi

Transpiratsiya o'simlikda suv rejimining integral ko'rsatkichi hisoblanib, tadqiqotlarda transpiratsiya intensivligi standart uslub yordamida aniqlandi [30; 10-14-b., 166; 21-27-b.].

Transpiratsiya tezligi quyidagi formula (2. 1) yordamida hisoblandi:

$$T = \frac{m_i - m}{t \times \left(\frac{m_i}{1000} \right)} \quad (2.1)$$

Bu yerda: T - transpiratsiya tezligi; m_i - bargning boshlang'ich og'irligi g); m - oradan t vaqt (min.) o'tganidan keyingi og'irligini ifodalaydi.

Tadqiqotlarda olma bargida transpiratsiya intensivligi standart uslub yordamida aniqlandi [30; 10-14-b.].

Bunda kesib olingan o'simlik bargi har 5 minutdan keyin torozida tortildi, transpiratsiya intensivligi 1 soat davomida 1 sm² barg yuzasidan bug'lanuvchi suv miqdori bilan ifodalandi. Transpiratsiya intensivligi quyidagi formula (2.2) yordamida hisoblandi [30; 10-14-b.].

$$T_{\text{ummenchuetik}} = \frac{n \times 12}{S} \quad (2.2)$$

Bu yerda n – har 5 minut davomida barg yuzasidan bug'langan suv miqdori (mg); 12 – minutlarni soatga aylantirish koeffitsienti ($\frac{60}{5}$) = 12; S – barg yuzasini (sm²) ifodalaydi.

O'simlik organizmida muhim fiziologik jarayonlardan biri suv rejimi/temperatura koordinasiyasida transpiratsiya bo'lib, bu jarayon intensivligi vegetasiya davri, sutkaning vaqti va shuningdek, tashqi muhit sharoitlariga bog'liq hisoblanadi [167; 78-86-b.].

O'simlikda moddalar almashinuvi jarayonlarining muhim tarkibiy qismlaridan biri - bu, suv rejimi bilan bog'liq bo'lgan transpiratsiya hisoblanadi [167; 78-86-b.].

Transpiratsiya jarayonida o'simlik ildizi orqali tuproq qatlamidan so'rib olingan suvning ~90% qismi barglar orqali bug'lanadi, o'z navbatida +20°C sharoitda o'simlikdan ~582 kal/g gacha issiqlik ajraladi va o'simlik organizmida teploreulyasiya optimalligi ta'minlanadi. Shuningdek, transpiratsiya oqimi davomida o'simlikda o'tkazuvchi tizim orqali moddalar transporti faollashadi. O'simlik bargi tashqi tomondan kimyoviy tarkibida oksimonokarbon kislotaga mavjud bo'lgan kutikula qavati bilan qoplangan bo'lib, barg yuzasida diametr o'lchami ~3-12 mkm ga teng bo'lgan, 1 sm² yuzaga nisbatan ~1-60 tagacha barg og'izchalari (ustida) joylashadi, transpiratsiya jarayoni barglarda epidermis qavati hujayralari va shuningdek, ustisalar orqali amalga oshadi. Transpiratsiya intensivligi endogen/ekzogen omillarga bog'liq bo'lib, ayrim tadqiqotchilar ishlarida ushbu jarayonning amalga oshishi fizik/kimyoviy mexanizmlari batafsil tavsiflangan [167; 78-86-b.].

Shunday qilib, transpiratsiya o'simlikda suv rejimining integral ko'rsatkichi hisoblanadi [30; 10-14-b., 166; 21-27-b.].

Tajribalarda *in vitro* sharoitida ko'paytirilgan olma nihollarining tabiiy tuproq sharoitida ko'chirib o'tkazilishi sharoitida moddalar almashinuvida yuzaga keluvchi fiziologik/biokimyoviy adaptasion o'zgarishlar dinamikasini tahlil qilishda biometrik ko'rsatkichlar sifatida

– barglardagi namlik miqdorining oʻzgarishi (%), transpiratsiya intensivligi oʻrganildi [142; 1363-1374-b., 168; 14-19-b.].

Oʻsimlik bargida transpiratsiya intensivligi 60 minut davomida har 10 minutda barg ogʻirligini oʻlchash uslubida tahlil qilindi [166; 21-27-b.].

Olma qurgʻoqchilikka va noqulay ekologik, tuproq-iqlim sharoitlariga nisbatan chidamli oʻsimlik turi hisoblanadi [147; 97-105-b., 169; 17-19-b.].

Oʻsimlikning tashqi muhit sharoitlariga chidamlilik darajasini baholash va oʻz navbatida, mahalliy tuproq/iqlim sharoitlariga optimal darajada mos keluvchi navlarni tanlash amaliy nuqtai nazardan dolzarb masalalardan biri boʻlib, bunda olmaning barglari tarkibidagi suv rejimi, fotosintetik pigmentlar (xlorofill, karotinoidlar) oʻzgarish dinamikasi tahlili olma navlarining ekologik muhit, tuproq/iqlim sharoitlariga moslashish holatini baholashda muhim indikatorlar hisoblanishi qayd qilingan [147; 97-105-b.].

Tadqiqotlarda olma navlarining barglari tarkibidagi suv miqdorini aniqlash snatdart uslub yordamida aniqlandi [147; 97-105-b.]. Bunda olma bargi distillangan suv yordamida tashqi yuzasi yuvilib, sterillangan qogʻoz salfetka yordamida artildi va yuzasi qurigan holatda torozida (Electronis Balance; JA603N, aniqlik darajasi $\pm 0,001$ g) tortildi. Navbatdagi bosqichda 6 soat davomida termostatda $+102 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ harorat sharoitida quritildi va quritilgan holatda torozida ogʻirligi oʻlchandi (2.1-rasm).



Nam holatdagi olma barglari

Bargning quritishdan keyingi holati

2.1-rasm. Tadqiqotlarda olma navlarining barglari tarkibidagi suv miqdorini aniqlash jarayoni

Barg tarkibidagi quruq modda ogʻirligining ulushi quyidagi formula (2.3) yordamida hisoblandi [147; 97-105-b.]:

$$A = \left(\frac{C}{B} \right) \times 100 \quad (2.3)$$

Bu yerda A – barg tarkibidagi quruq modda miqdorining ulushi (%); B – nam holatdagi bargning og'irligi (g); C – quritilgan bargning og'irligini (g) ifodalaydi.

Barg tarkibidagi nisbiy namlik miqdori bargning o'rtacha qiymati asosida quyidagi algoritm bo'yicha aniqlandi. Bargning dastlabki og'irligi (m_I) tarozida o'lchandi, $+5\pm 0,1^\circ\text{C}$ haroratda qorong'u sharoitda 2 sutka (48 soat) davomida quritilgandan keyingi og'irligi (m_{II}) o'lchandi. Navbatdagi bosqichda termostatda $+102\pm 0,2^\circ\text{C}$ harorat sharoitida quritildi va quritilgan holatda og'irligi (m_{III}) torozida o'lchandi. Barg tarkibidagi nisbiy namlik miqdori (M_R) quyidagi formula (2. 4) yordamida hisoblandi [147; 97-105-b., 170; 1482-1493-b.]:

$$m_R = \frac{(m_I - m_{III})}{(m_{II} - m_{III})} \times 100 \quad (2.4)$$

Olma barglarida o'sish sharoitiga bog'liq holatda umumiy namlik miqdori o'rtacha ~55-58% ni tashkil qilib, sutka davomida va ob-havo haroratiga bog'liq o'zgarishi qayd qilindi. Olmada transpiratsiya intensivligi maksimal 780 mg/g. soat ga teng bo'lib, vegetasiya davrida o'rtacha 430-780 mg/g. soat diapazonda tebranishi qayd qilindi. Shuningdek, yoz faslida ob-havo harorati keskin ortishi sharoitida transpiratsiya intensivligi kamayishi qayd qilinadi [171; 9-124-b.].

Barg yuzasining solishtirma zichligi standart uslub yordamida aniqlandi [171; 9-124-b.]. Bunda olma bargi o'rta qismidan belgilangan o'lchamda ($1,55 \text{ sm}^2$) bo'lakcha kesib olindi va termostatda 6 soat davomida $+102\pm 0,2^\circ\text{C}$ harorat sharoitida quritildi. Barg yuzasining solishtirma zichligi quyidagi formula (2. 5) yordamida hisoblandi [171; 9-124-b.]:

$$\rho_{\text{solishtirma}} = \frac{m}{S} \quad (2.5)$$

Bu yerda $\rho_{\text{solishtirma}}$ – barg yuzasining solishtirma zichligi (g/dm^2); m – kesib olingan barg bo'lakchasining og'irligi (g); S – kesib olingan barg bo'lakchasining yuzasini (dm^2) ifodalaydi.

2.4.2. In vitro sharoitida o'stirilgan olma ko'chatlarini tuproq sharoitiga ko'chirib o'tkazishda fotosintetik pigmentlar miqdorining o'zgarish dinamikasini o'rganish

Barg tarkibidagi fotosintetik pigmentlar (xlorofill *a*, xlorofill *b*, karotinoidlar) miqdorini aniqlash standart uslub yordamida amalga oshirildi [172; 224-233-b., 173; 117-122-b., 174; 44-48-b.].

Bunda 5 mg barg tarkibiga CaCO_3 kukuni qo'shilgan 95% li etanol muhitida gomogen holatga keltirilib, tarkibidagi fotosintetik pigmentlar to'liq ekstrasiyalanishi uchun $+3$ - $+5^\circ\text{C}$ harorat sharoitida 24 soat davomida qorong'u joyda saqlandi. Navbatdagi bosqichda esa ekstrakt 10 minut vaqt davomida sentrifugada 10 000 aylanish/minut tezlikda sentrifugalandi va kyuvetaga solingan 2 ml sentrifugat tarkibidagi fotosintetik pigmentlar mos ravishda - xlorofill *a* 662 nm, xlorofill *b* 644 nm, karotinoidlar 440 nm to'liq uzunligi spektrlarida ekanligi UV-1601 spektrofotometri yordamida tahlil qilindi [175; 265-269-b.].

Barg tarkibidagi fotosintetik pigmentlar (xlorofill *a*, xlorofill *b* va karotinoidlar) standart uslub yordamida aniqlandi [147; 97-105-b.]. Bunda olma barglari distillangan suvda yuvilib, sterillangan tibbiyot qaychisi yoramida $\sim 0,5$ -1 mm bo'lakchalarga maydalandi va probirkaga 0,5 g miqdorda solinib, ustiga 10 ml aseton eritmasi (80% li) quyildi va gomogen holatga keltirildi. Ekstrakt navbatdagi bosqichda 8 000 aylanish/minut tezlikda 10 minut davomida sentrifugalandi, sentrifugat Agilent Technologies (Cary 60 UV-Vis) spektrofotometr qurilmasi yordamida, spesifik kyuvetada 470, 645 va 663 nm to'liq uzunligida spektrofotometrik tahlil qilindi. (2.2-rasm).

Xlorofill (*a*, *b*), β -karotinoid ekstraktini ajratib olish va tahlil qilish uslubi. Tajribalarda standart sifatida foydalanilgan xlorofill (*a*, *b*), β -karotinoid «Sigma» firmasidan («Buchs», Shveysariya) olingan. Olma barglari tarkibidagi (*a*, *b*), β -karotinoid miqdoriy/sifat tahlili yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YUSSX) uslubi yordamida amalga oshirildi [176; 83-90-b.].



2.2-rasm. Olma bargi tarkibidagi fotosintetik pigmentlar (xlorofill *a*, xlorofill *b* va karotinoidlar) miqdorini tahlil qilish jarayoni (*Guliston davlat universiteti, Agrobiotexnologiyalar va biokimy o'limiy tadqiqot instituti, 2023 yil*).

Suyuq azot muhitida muzlatilgan biomassa teflondan yasalgan hovonchada gomogen holatga keltirildi, sinov-namunasi (0,5 g) tarkibiga aseton (5 ml) qo'shilib, yaxshilab aralashtirildi va +4°C haroratgacha sovutildi, navbatdagi bosqichda 5 000 aylanish/min. tezlikda 10 min. davomida sentrifugalandi, sentrifugat miqdori aseton eritmasi yordamida 10 ml ga yetkazildi, filtrlanib YUSSX uslubida tahlil qilindi. Tajribalar standart usub yordamida [176; 83-90-b.], «Agilent» firmasining (AQSh) «Agilent Technologies-1200» avtosampler YUSSX qurilmasi yordamida amalga oshirildi. Xromatografik jarayoni +30°C haroratda, YUSSX uslubida «Agilent Technologies-1200» (AQSh) firmasining diod matrisali (DAD) detektori bilan jihozlangan yuqori samarali suyuqlik xromatografiya qurilmasida amalga oshirildi. Xromatografiya sharoitlari: kolonka turi – Eclipse XDB C18 (5 mkm); kolonka uzunligi – 150×4, 6 mm; sorbent hajmi – 5 mkm; oqim tezligi – 1 mkl/min. Harakatchan faza sifatida asetonitril: metanol: dixlormetan: distillangan suv (10:67:18:5) ishlatildi. Deteksiyalash to'liq uzunligi – 445 nm.

Shunday qilib, olma barglarida xlorofill (*a*, *b*), karotinoidlar konsentratsiyasi o'simlikning o'sish sharoiti indikator sifatida foydalanilishi mumkin [175; 265-269-b.].

Spektrofotometrik uslub. O'simlik barglarida xlorofill *a*, xlorofill *b* va karotinoidlar konsentratsiyasini spektrofotometrik uslub yordamida tahlil qilish standart uslub hisoblanadi [177; 61-71-b., 178; 63-69-b.].

Olma barglaridan xlorofill (*a*, *b*), karotinoidlarni ajratib olish uchun yangi uzilgan barglar tarkibiga Na₂CO₃ va kvars qo'shilgan aseton (85% li) muhitida gomogen holatga keltirildi va filtrlandi, filtrat 10 min. davomida 5 000 aylanish/min. tezlikda sentrifugalanib, sentrifugat tarkibida xlorofill *a*, xlorofill *b* va karotinoidlarni tahlil qilish uchun mos ravishda - 662, 644 va 440 nm to'liq uzunliklari spektri diapazinda spektrofotokolorimetrik uslubda tahlil qilindi [175; 265-269-b., 179; 39-42-b.].

Xlorofill (*a*, *b*), karotinoidlar konsentrsiyasi quyidagi formulalar (2.6; 2.7; 2.8) yordamida hisoblandi [175; 265-269-b., 178; 63-69-b.]:

$$Xlorofill - a = \frac{9,7284 \times 662 - 0,99 \times 644}{A \times W \times 100} \times V \text{ (mg/g)} \quad (2.6)$$

$$Xlorofill - b = \frac{21,428 \times 660 - 6,65 \times 662}{A \times W \times 100} \times V \text{ (mg/g)} \quad (2.7)$$

$$Karotinoid = 4b695 \times 440,5 - 0,268 \times (Xlorofill - a + Xlorofill - b) \text{ (mg/g)} \quad (2.8)$$

Bu yerda: V – sinov-namunasining miqdori (ml); A – yorug'lik nuri oqimining qiymati; W – xlorofill a , xlorofill b va karotinoidning mos ravishda – 662, 644 va 440 nm to'liq uzunliklari diapozindagi yutilish qiymatini ifodalaydi.

§2.5. Olingan natijalarni matematik-statistik qayta ishlash uslublari

Tajriba natijalari standart biometrik uslublari [180; 42-49-b.] bo'yicha, OriginPro v. 8.5 SR1 (EULA, AQSh) maxsus dastur paketi yordamida matematik-statistik qayta ishlandi. Olingan natijalar o'rtacha arifmetik qiymatni hisoblash, standart og'ish qiymatini hisoblash, nazorat va tajriba guruhlarini o'rtasida Student mezonini qiymatini aniqlash va ushbu asosida Student-Fisher jadvali asosida ishonchlik qiymatini ($r < 0,05$) hisoblash amalga oshirildi. Olingan natijalarni statistik qayta ishlash va rasmlarni chizish Origin 7.5 (OriginLab Corporation, AQSh) va Excel (Microsoft, AQSh) kompyuter dasturlari yordamida amalga oshirildi.

2-bob bo'yicha xulosalar

Shunday qilib, ushbu tadqiqotda biz olmaning biokimyoviy-fiziologik xususiyatlari va mahalliy navlarini mikroklonlash istiqbollarini tavsiflashda ayrim olma navlarining mevasi va po'stining biokimyoviy tarkibini tahlil qilish; olma ekstrakti va mevasi, urug'i va po'stidan ajratib olingan individual fiziologik faol moddalarni kimyoviy identifikatsiyalash; olmaning ayrim mahalliy navlari mevasi, urug'i va po'stidan ajratib olingan ekstrakt va individual fiziologik faol moddalarning *in vitro* sharoitda farmakologik faolligini o'rganish; mahalliy navlarini mikroklonlashda ozuqa muhiti tarkibi va fitogormonlarning optimal kombinatsiyalarini aniqlash usullaridan foydalanildi.

Amalga oshirilgan tadqiqotlarda yuqori darajada adekvat va aniqlikka ega bo'lgan uslublardan foydalanildi. Tajribalarda foydalanilgan kimyoviy reagentlar, foydalanilgan zamonaviy eksperimental qurilmalar, shuningdek olingan natijalarni matematik-statistik qayta ishlash dasturlari tadqiqot ishi natijalarining ishonchlik darajasini belgilab beradi.

III BOB. OLMA NAVLARINI *IN VITRO* SHAROITDA MIKROKLONAL KO'PAYTIRISH ASOSIDA PATOGENSIZ KO'CHATLAR OLISH VA MIKROPAYVANDLASH

§3.1. Eksplantlarni tanlash va *in vitro* muhitiga kiritish

Biotexnologik usullar yordamida *in vitro* sharoitda mikroklonal ko'paytirish jarayoni, sog'lom ko'chatlar yetishtirishning eng maqbul bosqichlaridan biridir. Biz tadqiqotlar davomida obyekt sifatida jalb qilingan olma payvandtaglari va payvandust namunalari mikroklonal ko'payishini boshlashdan oldin, *in vitro* sharoitiga kiritilgan materialda mikroflora yo'qligiga ishonch hosil qilish uchun alohida ozuqa muhitidan foydalandik. Shuning uchun eksplantlarning infeksiyasini tekshirish uchun maxsus oziqlantiruvchi vosita qo'llanildi.

Eksplantlarni mikroorganizmlar bilan infeksiyalanganligini tekshirish uchun mikrokurtaklarni ozuqali muhitidagi Petri kosachalariga joylashtirdik. Petri kosachalariga joylashtirilgan namunalarni 1-2 hafta davomida 25°C haroratda o'stirdik. Ozuqali muhit shaffof bo'lib, mikrofloraga ega bo'lmagan eksplantlarni tadqiqotlarimizda foydalanish uchun ajratib oldik, muhit loyqasimon xiralashgan bo'lib, koloniyalarning o'sishi mikrokurtaklarning infeksiyalanganligini ko'rsatdi. Infeksiyalangan namunalarni esa tashlab yubordik.

Olib borilgan tadqiqotlar davomida shuni aniqladikki, olma daraxtining vegetativ organlaridan apikal meristemaning uchki qismidan olingan eksplantlar *in vitro* muhitida yaxshi rivojlanib kulturaga kiritish boshqa vegetativ organ to'qimalariga nisbatan osonroq ekan. Bu o'rinda yana shuni ham qayd etish lozimki, olgan tadqiqot natjalarimizga ko'ra mart oyida hosil bo'lgan kurtaklarning meristematik to'qimalaridan olingan eksplantlar aprel oyidagiga nisbatan yaxshi rivojlanmadi. Ob-havo sharoitlariga qarab, *in vitro*ga kiritish uchun eksplantlarni aprel oyining o'rtalarida yoki oxirida, tabiiy shish va kurtaklar ochilishi davrida olish maqsadga muvofiqligi aniqlandi.

Tadqiqotlarimizning keyingi bosqichlarida eksplantlarni o'stirish uchun tegishli tarkibga ega bo'lgan turli ozuqa muhitlardan foydalandik. Laboratoriyada biz eksperimental ravishda *in vitro* muhitga kiritish, mikroklonal ko'paytirish va kriokonservatsiyalashdan (krioterapiya) keyin meristemalarni qayta tiklash uchun mos bo'lgan optimal universal ozuqaviy muhitni tanladik.

O'simliklarni *in vitro* sharoitida ko'paytirish mevali daraxtlar ko'chatchiligining sifati va rentabelligini oshirishga xizmat qiluvchi jarayondir. Bog'dorchilikning iqtisodiy samaradorligi va uni barqarorligi ekish materiallarining sifati, jumladan ko'chatlarning biometrik ko'rsatkichlari, nav yoki klonning genetik imkoniyatlari va mahsuldorligi kabi xususiyatlari bilan aniqlanadi. Shuning uchun, bunda boshlang'ich materiallarni ko'paytirish va saqlashda an'anaviy usullar bilan birgalikda *in vitro* sharoitida to'qima va organlarni ko'paytirish usulidan ham foydalaniladi.

Biz tadqiqotlar davomida olma payvandtaglarini mikroklonal ko'paytirish uchun tanlangan obyektlarni oqib turgan suvda yaxshilab yuvdik, so'ngra 20% li "Domestos" eritmasida ushlab, distillangan suv bilan yuvdik. So'ngra 90 soniya davomida 70% li etanol eritmasiga qo'yib, so'ngra natriy gipoxlorit eritmasiga soldik.

In vitro sharoitida maqsadga muvofiq ishlab chiqarish va yetishtirishning asosiy sharti bu o'simlik obyektlarini sterilizatsiya qilish, ichki to'qimalarga zarar yetkazmasdan, tashqi yuzada zamburug' va bakteriyalarning sporalari yo'q qilishdan iborat. Shuning uchun tadqiqotlar uchun tanlangan namunalarni turli xil sterilizatsiya vositalari bilan ishlov berdik. Sterilizatsiya qiluvchi vositaning turi, uning konsentratsiyasi va ta'sir qilish vaqti, dastlabki o'simlik to'qimalarining xususiyatlariga qarab, mikroorganizmlarni yo'qotadigan va eksplantning to'qimalariga zarar yetkazmaydigan tarzda tanlanishi kabi muhim xususiyatlarni e'tiborga oldik.

Ko'pincha faol xlor (natriy gipoxlorit, kalsiy gipoxlorit, xloramin), simob preparatlari (simob xlorid) va oksidlovchi moddalar (vodorod peroksid, kaliy permanganat), etil spirti, past konsentratsiyali sulfat kislota, kumush nitrat va antibiotiklar o'simlik to'qimalarining sirt sterilizatsiyasi uchun ishlatiladi. Sterilizatsiya samaradorligi 1 litr sterilizatorga 5-6 tomchi Tween-80 yoki Tween-20 qo'shilganda ortadi.

Shunga ko'ra O'zbekiston iqlim sharoitida introduksiya qilingan yoki amaliyotda foydalanayotgan 14 ta payvandtaglarini tadqiqotlarga jalb qildik va ularni strelizatsiya qilingandan so'ng yashovchanlik ko'rsatkichlariga ko'ra baholadik (3.1-jadval).

3.1-jadval

Olma navlari eksplantlarining strelizatorlar ta'sirida yashovchanlik ko'rsatkichlari

Payvandtag va payvandustlar	Strelizator ta'sirida rivojlanishi, %		
	NaOCl (3-5%li)	etanol (75%li)	AgNO ₃ (0,08% li)
M.9- pakana payvandtag.	70	65	68
M.26 - pakana payvandtag	45	55	30
MM.106 - yarim pakana payvandtag.	75	82	65
M2. O'rta bo'yli	30	40	28
MM.104. O'rta bo'yli payvandtag	45	55	38
MM-102 – payvandtag	33	40	25
Sharq yoki kavkaz olmasi	40	55	35
Zarafshon	50	65	40
Sivera olmasi	25	30	20
Turkman olmasi	20	30	22
Nedzveskiy olmasi yoki qizil olma	48	55	30
Sibir olmasi	55	60	40
Xitoy olmasi	50	62	58
MM.111- kuchli o'suvchi payvandtag.	78	85	75
Pink Lady navli payvandust	60	75	65
Gala navli payvandust	21	35	25
Jeromine navli payvandust	55	70	62

Tadqiqotlarga jalb qilib o'rganilgan 17 ta olma navlaridan M.9-pakana, MM.106 - yarim pakana va MM.111-kuchli o'suvchi payvandtaglari, Pink Lady va Jeromine payvandust eksplantlari sterillashda qo'llanilgan barcha komponentlar ta'sirida yashovchanlik ko'rsatkichlarini maksimal darajada saqlab qoldi. Shunga ko'ra har uchala payvandtaglarni tadqiqotlarimizning keyingi bosqichlarida tanlab oldik.

Tanlangan olma payvandtaglari uchun namunalardan olingan eksplantlarni laminar boksda sterilizatsiya qilish, to'qimaga antibiotiklar bilan ishlov berishdan boshlandi. Ushbu jarayon orqali payvandtaglar bakteriya va zamburug' infeksiyalari hamda nematodalardan tozalandi.

O'simlik namunlarini *in vitro* sharoitida ko'paytirishda sterilikka qat'iy e'tibor berish talab etiladi.

Olib borilgan tadqiqotlar davomida olma payvandtaglarining onalik namunalardan olingan novdalarni barglaridan ajratib olindi va 1 soat davomida oqib turgan suv ostiga qo'yildi. Novdalarni suvdan olib 96% li spirtda 3 sekund ushlab turildi. So'ngra o'simliklarni 800 ml suv hamda 200 ml 5 foizli natriy gipoxlorid sodasi aralashmasida 10, 15, 20, 25 minut magnitli aralashtirgichda aylantirildi. Avtoklavda +120°C harorat sharoitida distillangan toza suvda 3-4 marotaba barcha sterilizatsiyalashda ishlatilgan kimyoviy moddalar qoldiqlarini ketkazish uchun yuvib tashlandi.

Olma payvandtaglarini sterilashda natriy gipoxloridning (NaOCl) 3-5% li eritmalaridan foydalanildi (3.2-jadval).

3.2-jadval

Olmaning MM.106-yarim pakana navi eksplantasi (kurtaklari)ni *In vitro* sharoitiga kiritish uchun sterillash natijalari

Sterillash vositasi va konsentratsiyasi	Sterillash muddati (min.)	<i>In vitro</i> ga kiritilgan kurtaklar soni (dona)	Zararlangan kurtaklar, foiz (%)	Rivojlanmagan kurtaklar, %	Rivojlangan kurtaklar, (%)
NaOCl - 3 %	10 min.	30	77	13	10
	25 min.	30	30	20	50
	35 min.	30	30	10	60
	50 min.	30	50	26,6	23,4
NaOCl - 5 %	10 min.	30	60	30	10
	25 min.	30	10	20	70
	35 min.	30	60	10	30
	50 min.	30	50	30	20

Jadvalda turli konsentratsiyali va turli ta'sir etuvchi (sterillovchi) vositalar qo'llanilganda o'simliklardagi zararlanishlar soni va yashovchanligi ko'rsatilgan.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, 3% li natriy gipoxlord eritmasi bilan 25 daqiqa disenfeksiya qilinganida zararlangan kurtaklar 30% ni, yashab qolgan kurtaklar 50 foizni, 35 minutda esa zararlangan kurtaklar 30 foizni, rivojlanib ketgan kurtaklar esa 60 foizni tashkil qildi (3.2-jadval).

Eng past ko'rsatkich 10 daqiqa disenfeksiya qilinganida zararlangan kurtaklar 77% ni va yashab qolgan kurtaklar 10% tashkil qildi. Natriy gipoxloridning 5% li eritmasida eng yaxshi disenfeksiyalovchi sifatida 25 daqiqa ishlov berilganda zararlangan kurtaklar soni 10 foiz va yashab qolgan kurtaklar soni 70 foizni tashkil qildi. Samarali disenfeksiyalovchi 5% li NaOCl da 25 minut sterillash yaxshi ekanligi aniqlandi.



3.1- rasm. MM.106-yarim pakana navini *in vitro*ga kiritish jarayoni

Olma payvandtagligi uchun tanlangan namunalar *in vitro* sharoitida quyidagi tartibda ko'paytirildi:

- Bo'g'im meristemalarini faollashtirish.
- Birlamchi kallus to'qimani hosil qilmasdan, adventiv kurtaklarni barg, novda, ter va ildiz to'qimasi bilan induksiya qilish.
- Apikal dominantlikni saqlab qolgan novdalarni mikroklonal ko'paytirish.
- Somatik embriogenez induksiyasi.

Birinchi va asosiy usul – bo'g'im meristemalarini faollashtirish. U apikal dominantlarni ajratish va o'simlikda mavjud meristemalarni rivojlanishini faollashtirishdan iborat. Bu usul oddiy vegetativ ko'paytirishda ham asosiy hisoblanadi. Olmada ham, klonlash hodisasi apikal meristemani olib tashlash yoki sitokininlar faolligi asosida erishiladi. Klonlashda sitokininlar (6-benzilaminopurin, kinetin, metapoliten) ozuqa muhitiga qo'shilib, ko'p miqdordagi bo'g'im novdalarini paydo bo'lishiga sabab bo'ldi.

§3.2. *In vitro* sharoitida olma payvandtaglari va navlarini ko'paytirishda ozuqa muhitlari tarkibining ahamiyati

Olma payvandtaglari va navlarini *in vitro* sharoitida ko'paytirishda ozuqa muhitining ahamiyati katta. Payvandtag va navlarning ozuqa muhiti tarkibidagi makro va mikro elementlar, aminokislotalar, o'sishni boshqaruvchi moddalar ta'sirida o'sib rivojlanadi.

Bunda ozuqali muhit tarkibiga eng ko'p qo'shiladigan tabiiy o'sish regulyatorlari fitogormonlar va ularning sintetik analoglari, jumladan,

sitokininlar (zeatin, 6-benzilaminopurin (BAP), 6-furfuraminopurin (kinetin), 2-izopenteniladenin (2ip); auksinlar (tabiiy auksin - indolil-3-sirka kislotasi (IAA) va uning sintetik analoglari - indolil-3-butirik kislotasi (IMK), a-naftil-sirka kislotasi (a-NAA); gibberellinlar (GA); vitaminlar (askorbin kislotasi, piridoksin HCl, nikotin kislotasi, tiamin HCl) va boshqalarning eksplantning fiziologik holatiga bog'liq holda qo'shilishi asosida tegishli natijalarga erishish mumkin. Ular hayotiy jarayonlarni tartibga solishda ishtirok etadi. Ularning ozuqali muhitga qo'shilishi eksplantlarning tabiati o'sish va rivojlanish tezligini boshqarish imkonini beradi.

— Murtak hosil bo'lish ko'rsatkichi, %



3.2-rasm. MM.111-kuchli o'suvchi payvandtagning murtaklanishiga o'stiruvchi moddalarning ta'siri

Ozuqa muhitiga o'sishni boshqaruvchi fiziologik faol moddalar (BAP, Kin, GA₃ va IMK, NAA) turli xil konsentratsiyalarda solindi. So'ngra 3-4 hafta davomida eng yaxshi, sifatli, sog'lom hamda uzun mikropoyalar o'sishi va ko'payish natijalarini qayd etgan ozuqa muhiti alohida keyingi ko'paytirish uchun tanlab olindi. *In vitro* sharoitida o'simliklarni ko'paytirish jarayoni har 3-4 hafta davomida mikropoyalarni yangi o'stiruvchi muhitga ko'chirish bilan olib borildi. Bu jarayon biz uchun kasallik va viruslardan to'liq xoli bo'lgan nihollarga ega bo'lish imkonini berdi (3.2-rasm).

Olmaning MM.111-kuchli o'suvchi navini Murasiga-Skuga (MS) ozuqa muhitiga o'stiruvchi moddalar benzil ammino purin (BAP), meta-Topalin, Gibberillin (GA₃) turli konsentratsiyada qo'shib o'rganildi (3.3-jadval).

3.3 jadval

Olma payvandtagi MM.111-kuchli o'suvchi navining MS ozuqa muhitida murtaklanishga o'stiruvchi moddalarning ta'siri

MS ozuqa muhiti tarkibida o'stiruvchi fitogormonlar miqdori (mg/l)			Murtak hosil bo'lishi, kun	Murtak hosil bo'lish ko'rsatkichi, %
Kinetin	BAP	Gibberillin (GA ₃)		
0,2	1,0	-	28-32	49
-	0,5	0,5	21-23	43
0,2	1,0	0,5	18-19	55
0,2	0,5	-	19-23	37
0,2	-	0,5	24-26	19
-	1,0	-	20-22	24
0,2	-	1,0	24-27	8
-	0,5	1,0	22-23	31
0,2	0,5	0,5	22-23	36
-	0,5	-	22-24	17
-	1,0	0,5	19-20	48
0,2	1,0	-	20-21	73

Ozuqa muhitiga qo'shilgan o'stiruvchi moddalar ta'sirida MM.111-kuchli o'suvchi payvandtagning murtagini bo'rtish kuni va kurtaklanish foizi aniqlandi. MS ozuqa muhitiga 1,0 mg/l BAP, 0,2 mg/l Meta-topolin va 0,5mg/l GA₃ qo'shilganda murtak bo'rtish kuni 18-19 kun, murtaklanish foizi 55 foizni tashkil qildi. Eng past ko'rsatkich 0,2 mg/l meta-Topalin va 1,0 mg/l GA₃ qo'shilganda murtak bo'rtish kuni 24-27 kun, murtaklanish 8 foizni tashkil qildi (3.3-jadval).

Tajribadagi ikkinchi variant 3.4-jadvaldan ko'rinib turibdiki, DKW ozuqa muhitida o'stirilgan MM.111-kuchli o'suvchi navining murtak bo'rtish kuni va murtaklanish foizi aniqlandi. DKW ozuqa muhitiga 1,0 mg/l VAR va 0,5mg/l GA₃ qo'shilganda murtak bo'rtish kuni 17-18 kun, murtaklanish foizi 84 foizni tashkil qildi. Eng past ko'rsatkich 0,2 mg/l meta-Topalin va 1,0 mg/l GA₃ qo'shilganda murtak bo'rtish kuni 20-25 kun, murtaklanish 10 foizni tashkil qildi. DKW ozuqa muhitida murtaklanish MS nazoratga nisbatan 29 foiz yuqoriligi aniqlandi.

3.4-jadval

DKW ozuqa muhiti o'stirilgan MM.111-kuchli o'suvchi navining murtaklanishiga turli o'stiruvchi moddalarning ta'siri

Ozuqa muhiti DKW + o'stiruvchi garmon (mg/l) qo'shimchasi bilan			Murtak bo'rtishi, kun	Murtaklanish, foizda
BAP	Meta-topolin	Gibberillin (GA ₃)		
1,0	0,2	-	14-18	62
0,5	-	0,5	15-19	51
1,0	0,2	0,5	12-14	78
0,5	0,2	-	18-21	46
-	0,2	0,5	20-24	23
1,0	-	-	22-26	54
-	0,2	1,0	20-25	10
0,5	-	1,0	18-21	37
0,5	0,2	0,5	16-20	61
0,5	-	-	22-26	18
1,0	-	0,5	17-18	84
1,0	0,2	-	20-22	73

Izoh: MS- Murashiga va Skuga ozuqa muhiti (1962 y),

DKW- Drayver va Kuniyuki ozuqa muhiti (1984 y).

Ko'rsatkichlarga e'tibor qaratilsa MM.106-yarim pakana navida o'rtacha shoxlanish darajasi 0,01mg/l IMK+1,0 BAP konsentratsiyada qo'shilganda shoxlar soni 2,95 va shoxlar uzunligi 1,84 ni tashkil qildi. Bu ko'rsatgich nazoratga nisbatan 1,75 shoxlar soni bo'yicha yuqoridir (3.5-jadval)

3.5-jadval

MM.106-yarim pakana payvandtagning rivojlanishiga IMK va BAP o'stiruvchi gormonlarining ta'siri.

Garmon konsentratsiyasi (mg/l)	Shoxlar soni (dona)	Shoxlar uzunligi (sm)
Nazorat-0	000	000
0,01 mg/l IMK +0,5 mg/l BAP	2,12 ± 1,34	1,58 ± 0,07
0,01 mg/l IMK + 1,0 mg/l BAP	2,95 ± 0,41	1,84 ± 0,10
0,02 mg/l IMK + 0,5 mg/l BAP	2,15 ± 0,04	1,35 ± 0,06
0,02 mg/l IMK + 1 mg/l BAP	2,04 ± 0,09	1,22 ± 0,06

Izoh: IMK- indol 3 moy kislota, BAP- benzil amino purin

MM.106-yarim pakana navida 0,02 mg/l IMK + 1 mg/l BAP konsentratsiyasi qo'shilganda shoxlar soni 2,04 va shoxlar uzunligi 1,22 smni tashkil qildi. Eng yaxshi shoxlanish 0,01 mg/l IMK + 1,0 mg/l BAP konsentratsiyasida ekanligi aniqlandi (3.5-jadval).

Demak, *in vitro* sharoitda eksplantning rivojlanishiga ozuqa muhitining tarkibi katta ahamiyatga ega ekan. O'simlikning rivojlanishida ahamiyatli bo'lgan GAni ozuqali muhitga qo'shilishi poyaning tez rivojlanishini ta'minladi. Albatta ozuqali muhi tarkibiga GAning qo'shilishi eksplantning dastlabki rivojlanish bosqichida amalga oshirildi. Chunki bu davrda rivojlanish quvvatiga ega bo'lishi kerak bo'ladi. GAning ozuqali muhitga eksplantning keyingi rivojlanish bosqichida qo'shilishi hosil bo'ladigan vegetativ organlarning juda nimjonlashishiga olib kelishi aniqlandi. Bu boshqa tadqiqotchilarning ham ishlarida qayd etilgan.

Fenol miqdorining dastlabki bosqichda ko'payishi shakllanayotgan yosh nihollarni nobud bo'lishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun ozuqali muhitga askorbin kislotasini qo'shdik. Ozuqaviy muhitga askorbin kislotasining qo'shilishi eksplantlardan hosil bo'ladigan fenolik moddalar miqdorini kamaytirdi. Shuning uchun eksplantlarning dastlabki rivojlanish bosqichida ozuqaviy muhitga askorbin kislotasi *in vitro* sharoitda qo'shildi.

Eksplantlar joylashtirilgan ozuqali muhitga jelrit moddasi ham qo'shildi. Jelrit ozuqali muhitni qattiqqlanishiga yordam beradi. Shuningdek, jelrit *in vitro* sharoitda ozuqali muhitida mikroflorani rivojlanishiga ta'sir etib sterillik holatini saqlashga yordam beradi.

Shuningdek, *in vitro* sharoitida mikropayvandlashning muvaffaqiyatli amalga oshishida payvandtag turlari, payvandtag va payvandustning mutanosibligi va joylashuvi, novda uchining o'lchami, yorug'lik, harorat, ozuqa muhitining tarkibi, o'stiruvchi garmonlarining ta'siri o'rganib chiqildi. Eng yaxshi payvandust manbaalarini payvandtaglarga mikropayvand qilindi.

Mikropayvand qilingan o'simliklarni inkubatorida 4 kun qorong'uda beshinchi kundan 6200 lyuks yorug'likdagi inkubatorlarda o'sish dinamikasi o'rganildi. Olingan natijalarga ko'ra DKW ozuqa muhitiga MM.111-kuchli o'suvchi payvandtagiga Jeromine navini mikropayvand qilinganida 30 kunda 2,97 sm ga bo'yi o'sdi (3.6-jadval).

Mikropayvand qilingan olma navining inkubatorida o'sish dinamikasi
(MM.111-kuchli o'suvchi payvandtaga Jeromine navini mikropayvand qilingan)

Kuzatuv sanasi	Ozuqa muhiti	X±Sx	Ozuqa muhiti	X±Sx	Ozuqa muhiti	X±Sx	Ozuqa muhiti	X±Sx
	I – Variant		II – Variant		III – Variant		IV – Variant	
02. IV	MS nazorat	1,34±0,05	DKW	1,53±0,06	WPM	0,86±0,04	MStak	0,86±0,04
05. IV	MS	1,41±0,05	DKW	1,67±0,06	WPM	0,86±0,04	MStak	0,86±0,04
08. IV	MS	1,50±0,05	DKW	1,76±0,06	WPM	0,88±0,04	MStak	0,95±0,04
11. IV	MS	1,59±0,05	DKW	1,76±0,06	WPM	1,07±0,03	MStak	1,09±0,04
14. IV	MS	1,71±0,06	DKW	1,76±0,06	WPM	1,19±0,04	MStak	1,17±0,03
17. IV	MS	1,85±0,06	DKW	2,08±0,07	WPM	1,20±0,04	MStak	1,20±0,04
20. IV	MS	2,02±0,06	DKW	2,42±0,12	WPM	1,20±0,04	MStak	1,20±0,03
22.IV	MS	2,20±0,06	DKW	2,69±0,11	WPM	1,21±0,04	MStak	1,21±0,04
26. IV	MS	2,35±0,07	DKW	2,75±0,12	WPM	1,22±0,04	MStak	1,31±0,04
29. V	MS	2,46±0,07	DKW	2,97±0,12	WPM	1,23±0,04	MStak	1,31±0,04

Mikropayvand qilingan olma navlarining inkubatorida o'sish jarayoni kuzatilganda 30 kunda I variant MS ozuqa muhitida olma navining bo'yi 2,46 sm, II variant DKWozuqa muhitida 2,97 sm, III variant WPM ozuqa muhitida 1,23 sm va IV variant MS takomillashgan ozuqa muhitida 1,31 sm ni tashkil qildi. Tajribalardan ko'rinib turibdiki olmaning inkubatorida o'sishi, II variant DKWozuqa muhitida eng yuqoriligi aniqlandi. Eng past ko'rsatkich III variant WPM ozuqa muhitida 1,23sm ni tashkil qildi.

§3.3. In vitro sharoitida olma navlarining ildiz tizimini shakllanishi

MM.111-kuchli o'suvchi payvandtagiga Jeromine navini mikropayvand qilinganida ildizlanish, ildizchalar soni va uzunligi 2, 3, 3,5, 4 va 4,5 mg/l IMK li ozuqa muhitlarda turlicha bo'ldi (3.7-jadval). Eng yuqori ildiz hosil qilish darajasi 4 mg/l IMK da 78,6% ni qayd etdi. Eng quyi daraja esa 20,2% ni tashkil etdi. Ildizlarning o'rtacha minimum soni 7,85 ni tashkil etib bu daraja 4 mg/l IMK da qayd etildi. Olma navlarining ildizlanish 78,6%, ildizlar soni 7,85 va ildiz otgan o'simlik uzunligi 5,00 sm ni tashkil qildi. Eng past ko'rsatkich 2 mg/l IMK da kuzatildi. Bunda ildizlanish 20,2 %, ildizlar soni 4,22 va ildiz otgan o'simlik uzunligi 4,12 sm ni tashkil etdi (3.7-jadval).

3.7-jadval

½ MS ozuqa muhitida MM.111-kuchli o'suvchi payvandtakka Jeromin navini mikropayvand qilinganida ildizlatish uchun qo'llanilgan IMK o'stiruvchi garmonlarining turli nisbatlari

Garmon konsentratsiyasi (mg/l)	Ildizlash foizi (%)	Ildizchalar soni (dona)	Ildiz otgan o'simlik uzunligi (sm)
2 mg/l IMK	20,2	4,22 ± 0,23	4,12 ± 0,11
3 mg/l IMK	64,5	5,12 ± 0,14	4,72 ± 0,20
3,5 mg/l IMK	72,1	7,40 ± 0,25	5,02 ± 0,12
4 mg/l IMK	78,6	7,85 ± 0,18	5,00 ± 0,26
4,5 mg/l IMK	75,2	7,51 ± 0,24	4,78 ± 0,15

Izoh: IMK- indolin 3 moy kislotasi

Mikropayvand qilingan o'simliklarning ½ MS ozuqa muhitida IMK ning turli konsentratsiyasi qo'llanilgan holatdagi natijalar o'rganildi. Bunda 4 mg/l IMK qo'shilganida ilk ildizlanish uchun 4 kun, to'liq ildizlanish uchun 7 kun, ildiz uzunligi 6,5 sm va bir o'simlikdan chiqqan ildiz soni 7 ta, ildizlanish 100 foizni tashkil qildi. Eng past

ko'rsatkich 2 mg/l IMK qo'shimchasida kuzatildi. Bunda ilk ildizlanish uchun 10 kun, to'liq ildizlanish uchun 18 kun, ildiz uzunligi 4 sm va bir o'simlikdan chiqqan ildiz soni 3 ta, ildizlanish 41,5 foizni tashkil qildi (3.7-jadval).

MM.111-kuchli o'suvchi payvandtakka Jeromine navini mikropayvand qilinganida ildizlanish, ildizchalar soni va uzunligi 2, 3, 3,5, 4 va 4,5 mg/l NAA li ozuqa muhitlarda turlicha bo'ldi (3.8-jadval). Eng yuqori ildiz hosil qilish darajasi 4 mg/l NAA da 52,3% ni qayd etdi. Eng quyi daraja esa 15,4% ni tashkil etdi. Ildizlarning o'rtacha minimum soni 5,7 ni tashkil etib bu daraja 4 mg/l NAA da qayd etildi. Olma navlarining ildizlanish 52,3 %, ildizlar soni 5,7 va ildiz otgan o'simlik uzunligi 4,8 sm ni tashkil qildi. Eng past ko'rsatkich 2 mg/l NAA da kuzatildi. Bunda ildizlanish 15,5 %, ildizlar soni 3,2 va ildiz otgan o'simlik uzunligi 3,0 sm ni tashkil etdi (3.8-jadval).

3.8-jadval

½ MS ozuqa muhitida MM.111-kuchli o'suvchi payvandtagiga Jeromine navini mikropayvand qilinganida ildizlatish uchun qo'llanilgan NAA o'stiruvchi moddasining turli nisbatlari

Garmon konsentratsiyasi (mg/l)	Ildizlash foizi (%)	Ildizchalar soni (dona)	Ildiz otgan o'simlik uzunligi (sm)
Nazorat - 0	0,00	0,00	0,00
2 mg/l NAA	15,4	3,2 ± 0,22	3,0 ± 0,15
3 mg/l NAA	34,7	3,8 ± 0,26	3,5 ± 0,28
3,5 mg/l NAA	49,5	5,1 ± 0,30	4,3 ± 0,20
4 mg/l NAA	52,3	5,7 ± 0,21	4,8 ± 0,24
4,5 mg/l NAA	46,4	4,8 ± 0,18	4,5 ± 0,25

Izox: NAA-naftalin asetat kislota

Tadqiqot ishlarimizda MM.111-kuchli o'suvchi payvandtakka Jeromine navini mikropayvand qilinganida ildizlanish NAA ga qaraganda IMK ko'proq samarali ekanligini ko'rsatadi. ½MS ozuqa muhitida IMK ning konsentratsiyasi oshishi ildizlatishga ijobiy ta'sir etdi va u 4 mg/l IMK qo'shilganda ildizlanish foizi 78,6 ni NAA ga qaraganda 26,3 foiz ga yuqori ko'rsatkichga erishildi.

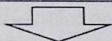
§3.4. Olmaning istiqbolli navlarini mikroklonal ko'paytirish orqali ko'chatlar olish va mikropayvandlash texnologiyasi

O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida, olingan ma'lumotlar asosida olmaning istiqbolli navlarini mikroklonal ko'paytirish orqali ko'chatlar olish va mikropayvandlashning takomillashtirilgan texnologiyasi ishlab chiqildi. Ushbu sxematik tartib quyidagi bosqichlardagi tadbirlarni amalga oshirishni nazarda tutadi (3.5-rasm)

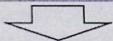
Onalik namunalarni olish va 1 soat oqar suvda yuvish. 96% li spirtda 3-5 sekund yuvish. 800 ml H_2O + 200 ml 5 %'li NaOCl da 25 minut saqlash va distillangan suvda 3-4 marotaba yuvish



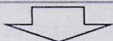
Materiallarni MS + 1,0 mg/l BAP + 0,2 mg/l Meta-topolin ozuqa muhitida ($pH=5,7$) 21 kun davomida ($t=23-27^{\circ}C$, yorug'lik intensivligi 4000 luks) petri idishlarida o'stirish



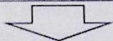
Eksplantlarni MS + 1,0 mg/l BAP + 0,2 mg/l Meta-topolin ozuqa muhitida ($pH=5,7$) 21 kun davomida ($t=23-27^{\circ}C$, yorug'lik intensivligi 4000 luks) konteynerlarda o'stirish



Eksplantlarni 1/2MS + 4,0 mg/l IBK ozuqa muhitida ($pH=5,6$) 10 kun davomida ($t=23-27^{\circ}C$) konteynerlarda o'stirish



Mikroko'chatlarni 3 hafta ($t=23-27^{\circ}C$, yorug'lik intensivligi 3500 luks, namlik 70,0-80,0%) torf 2:1 vermikulitli muhitda kassetalarda o'stirish; 4-haftadan ko'chatlarni torf 2:1 vermikulitli muhitga ega tuvaklarga ko'chirish va o'stirishni davom ettirish ($t=17-32^{\circ}C$, yorug'lik intensivligi 4600 luks, namlik 45,0-75,0%)



Payvandtaglarni tegishli tartibda kesma kurtak payvand qilish va ko'chatlarni ekish

3.5 -rasm. Olmaning istiqbolli navlarini mikroklonal ko'paytirish orqali ko'chatlar olish bosqichlari va mikropayvandlashning texnologik tizimi

Materiallarni olish va sterilizatsiyalash. Laminar boksda olma payvandtaglari uchun tanlangan materiallarni sterilizatsiya qilish, to'qimaga antibiotiklar bilan ishlov berishdan boshlanadi. Olma payvandtaglarining onalik namunalaridan olingan novdalar barglardan tozalanadi va 1 soat davomida oqib turgan suvning tagiga qo'yiladi. Novdalar suvdan olinib 96% li spirtda 3 sekund ushlab turiladi. So'ngra o'simliklarni 25 minut davomida 800 ml suv hamda 200 ml 5 foizli natriy gipoxlorid sodasidan iborat aralashmada saqlanadi. Jarayon yakunida, barcha sterilizatsiyalashda ishlatilgan kimyoviy moddalar qoldiqlarini ketkazish uchun distillangan toza suvda 3-4 marotaba yuviladi.

Kirish materiallari olish. Keyingi bosqichda MS ozuqa muhiti pH-5,7 ga tenglashtiriladi, 20 daqiqa davomida 121°C da avtoklavda sterilizatsiya qilinadi. Jarayon samaradorligini oshirish maqsadida MS ozuqa muhitiga 1,0 mg/l BAP, 0,2 mg/l Meta-topolin qo'shiladi. Umumiy qoidalar asosida sterillangan, petri idishlariga 25 ml dan ozuqa muhitlari solinadi, ularga olingan materiallar ekiladi. Ekilgan materiallar 21 kun davomida kultura xonasida saqlanadi. Kultura xonasida yorug'lik intensivligi 4000 lyuks va harorat 23 dan 27°C gacha bo'lishi, fotoperiod 16/8 soat ni tashkil etishi talab etiladi. Ekish 2 marta qayta takrorlanadi.

Multiplikatsiya. Keyingi bosqichda tayyorlangan MS ozuqa muhiti pH 5,7 ga tenglashtiriladi, 20 daqiqa davomida 121°C da avtoklavda sterilizatsiya qilinadi. Tayyor bo'lgan ozuqa plastik kanteynerlarga solinib olingan materiallar yana qayta ekiladi. Ekilgan materiallar 21 kun davomida kultura xonasida saqlanadi. Bu vaqt davomida materiallar o'sib rivojlanadi. Eksplantlarda poya va barg shakllanadi.

Ildizlatish. Tayyorlangan Murasiga-Skuga (MS) ozuqa muhitiga 4,0 mg/l indolil-3-butirik kislota (IBK) qo'shiladi. Ozuqa muhitining pH 5,6 ga to'g'irlanadi. Multiplikatsiya bosqichidagi mineral tuzlarning miqdori 50% ga kamaytiriladi. Ozuqa muhiti esa avtoklavda 20 daqiqa davomida 120°C haroratda sterillanadi. Ushbu ozuqa muhitiga mikroko'chatlar ekiladi. Ekilgan materiallar 10 kun davomida kultura xonada saqlanadi. Bu vaqt mobaynida eksplantlarda ildizlar shakllanadi.

Iqlimlashtirish. Iqlimlashtirishda ildiz hosil qilgan mikroko'chatlar 2:1 nisbatda torf va vermikulit aralashmasi solingan kassetalarga ekiladi va maxsus tunnellarda nazorat ostida saqlanadi. Tunnellarda nisbiy namlik (75,0±10,0%) yuqori holatda ushlanadi va ko'chatlar birinchi haftada kuniga bir marta sug'oriladi. Shundan so'ng 3-haftaga qadar

mikroko'paytirilgan o'simliklar haftasiga ikki marta sug'oriladi, o'simliklar asta-sekin kamayib borayotgan namlik darajasiga moslashtiriladi. Bu bosqichda fotoperiod 16/8 soatni tashkil etadi, o'rtacha yorug'lik intensivligi 3500 lyuks; harorat esa 24-27°C bo'lishi lozim. 4-haftada o'simliklar 2:1 nisbatda torf va vermikulit aralashmasi solingan plastik tuvaklarga (500 sm³, yuqori diametri 93 mm, pastki diametri 55 mm, balandligi 135 mm) ko'chiriladi. Tuvaklar normal sharoitdagi issiqxonaga joylashtiriladi, harorat va nisbiy namlik mos ravishda 17°C dan 32°C gacha va 45 dan 75% gacha bo'lishi va o'rtacha maksimal yorug'lik intensivligi 4600 lyuksni tashkil etishi talab etiladi. O'simliklar iqlim sharoitiga qarab haftada 3-4 marta sug'oriladi.

Ko'chatlarni payvandlash. Tayyor bo'lgan payvandtaglarning poya yo'g'onligi 15-25 mm bo'lganlari, payvandustlar payvand qilishdan 2 kun oldin ajratib olinadi. Ushbu ko'chatlarga suv quyilmaydi. Ushbu jarayon payvand qilingandan so'ng, payvandust yaxshi tutib ketishini ta'minlovchi omillardan biri hisoblanadi. Payvandtagning ildiz bo'g'zidan 15-20 sm balandlik qismidan kesma kurtakpayvandlash jarayoni amalga oshiriladi. Kesma kurtakpayvand usuli quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi:

- Payvandtag tanasida kurtaksiz tekis tana qismi tanlab olinadi.

- Dastlab tekis po'stloq ustidan pichoqni 30⁰ burchak ostida tananing chorak qismigacha botirib, ko'ndalang kesiladi.

- Ikkinchi kesishni birinchi kesishdan 2 sm yuqoridan shunday tushiriladiki, har ikkala kesim oxiri bir nuqtada tutashadi.

- Payvandustda ham xuddi shunday amalyot bajariladi, faqat bunda kesma o'rtasida kurtak joylashishi kerak.

- Kurtakli kesmani tezlik bilan payvandtagdan olingan kesma o'rniga qo'yiladi.

- Hosil bo'lgan kesma kurtakpayvand Parafilm bilan bog'lab qo'yiladi.

Ushbu bosqichli biotexnologik yondashuv nafaqat o'simliklarni o'rganish imkoniyatlarini ochish, balki sof iqtisodiy samaralari bilan ham izohlanadi. O'simliklarni *in vitro* sharoitida ko'paytirish meva daraxtlari ko'chatchiligi sifati va rentabelligini oshirishga xizmat qiladi. Mevachilikning iqtisodiy samaradorligi va uni barqarorligi ekish materiallarining sifati, jumladan ko'chatlarning biometrik ko'rsatkichlari, nav yoki klonning genetik imkoniyatlari va mahsuldorligi bilan aniqlanadi.

3-bob bo'yicha xulosalar

Biz tadqiqotlar davomida O'zbekiston iqlim sharoitida introduksiya qilingan yoki amaliyotda foydalanayotgan 14 ta payvandtaglarini tadqiqotlarga jalb qildik va ularni strelizatsiya qilingandan so'ng yashovchanlik ko'rsatkichlariga ko'ra baholadik.

Tadqiqotlarga jalb qilib o'rganilgan 14 ta olma payvandtaglaridan M.9-pakana, MM.106 - yarim pakana va MM.111- kuchli o'suvchi payvandtaglari eksplantlari sterillashda qo'llanilgan barcha komponentlar ta'sirida yashovchanlik ko'rsatkichlarini maksimal darajada saqlab qoldi. Shuningdek har ikkala payvandagarning ozuqa muhitga ekilganda boshqa namunalarga nisbatan zamburug' va bakteriyalar bilan ifloslanmasdan yaxshi rivojlanish ko'rsatkichlarini namayon qildi.

In vitro sharoitida olma payvandtaglari va navlarini ko'paytirishda ozuqa muhitining ta'siri katta. Payvandtag va payvandust navlari ozuqa muhiti tarkibidagi makro va mikro elementlar, aminokislotalar, o'sishni boshqaruvchi moddalar ta'sirida o'sib rivojlanadi. Ozuqa muhitiga o'sishni boshqaruvchi moddalar (BAP, Kin, GA₃ va IMK, NAA) turli xil konsentratsiyalarida solindi. So'ngra 3-4 hafta mobaynida eng yaxshi sifatli, sog'lom hamda uzun mikropoyalar o'sishi va ko'payish natijalarini qayd etgan ozuqa muhiti keyingi ko'paytirish uchun tanlab olindi. *In vitro* sharoitida o'simliklarni ko'paytirish jarayoni har 3-4 hafta davomida mikropoyalarni yangi o'stiruvchi ozuqa muhitga ko'chirish bilan olib borildi. Bu jarayon biz uchun kasallik va viruslardan to'liq holi bo'lgan nihollarga ega bo'lish imkonini beradi.

Mikropayvand qilingan o'simliklarning ½ MS ozuqa muhitida IMK ning turli konsentratsiyasi qo'llanilganda o'rganildi. Bunda 4 mg/l IMK qo'shilganida ilk ildizlanish uchun 4 kun, to'liq ildizlanish uchun 7 kun, ildiz uzunligi 6, 5 sm va bir o'simlikdan chiqqan ildiz soni 7 ta, ildizlanish 100 foizni tashkil qildi. Eng past ko'rsatkich 2 mg/l IMK qo'shimchasida kuzatildi. Bunda ilk ildizlanish uchun 10 kun, to'liq ildizlanish uchun 18 kun, ildiz uzunligi 4 sm va bir o'simlikdan chiqqan ildiz soni 3 ta, ildizlanish 41,5 foizni tashkil qildi.

O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida olingan ma'lumotlar asosida olmaning istiqbolli navlarini mikroklonal ko'paytirish orqali ko'chatlar olish va mikropayvandlashning takomillashtirilgan texnologiyasi ishlab chiqildi.

**IV BOB. *IN VITRO* SHAROITIDA OLINGAN OLMA
PAYVANDTAGLARI KO'CHATLARINI TUPROQ-IQLIM
SHAROITGA MOSLASHTIRISH VA SAMARADORLIK
KO'RSATKICHLARI**

**§4.1. Olmaning introduktsiya qilingan navlarinig patogensiz
ko'chatlarini iqlimlashtirish**

In vitro sharoitda o'stirilgan ko'pchilik o'simik turlari tuproqqa ko'chirilganda nihollarni yaxshi tutib ketishi va baquvvat o'sishi uchun iqlimlashtirish bosqichidan o'tkaziladi. Muvaffaqiyatli iqlimlashtirish jarayonida mikroklonal ko'paytirilgan o'simliklarni tashqi muhitda nobud bo'lmashini ta'minlaydigan qulay sharoitlari hosil qilinadi. Iqlimlashtirishni genetik boshqarish mexanizmlarini izohlash *in vitro* sharoitda o'stirilgan o'simliklarni tiklanishi va so'nggi bosqichga muvaffaqiyatli ko'chirilishini osonlashtirishda xizmat qiladi. Tadqiqotlarimiz davomida olma payvandtaglarining tiklanishi, organogenez va so'nggi bosqichga *ex vitro* usulda ko'chirilishida yuz beradigan genotipik xilma-xilliklar tahlil qilindi.

In vitro sharoitda o'stirilgan nihollar yoki novdalar stresslardan xoli va o'simlik ko'payishi uchun optimal sharoitlarga ega yagona mikroiklimda saqlanadi. O'stirish idishlarda kuchsiz yorug'lik ta'sirida, aseptik sharoitlarda, yetarli miqdorda shakar va ozuqa moddalari tutgan ozuqa muhitida va yuqori namlikka ega atmosferada nihollar yaxshi rivojlanadi. Bu bosqichda nihollar geterotrofik oziqlanadi. Bu sharoitlar natijasida noodatiy morfologik, anatomik va fiziologik xususiyatlarga ega nihollar rivojlanadi. Mikroklonal novdalar yoki nihollar inkubatorlardan issiqxonaga ko'chirilganda, ularni moslashtirish uchun kerakli ehtiyot choralari ko'rilishi maqsadga muvofiq. Aks holda, muhitning o'zgarishi natijasida biokimyoviy va fiziologik jarayonlar oxirigacha amalga oshmay shakllangan nihollar tezda qurib qolishi yoki so'lib, nobud bo'lishi kabi noxush holatlar kuzatilishi mumkin.

O'simlik o'sishini sekinlashtiruvchi moddalar mustahkam, kuchli poya va ildizga ega ixcham o'simliklarni yetishtirishda xizmat qiladi. Tadqiqotlar davomida ma'lum bo'ldiki, kulturening boshlang'ich bosqichlarida ham nisbiy namlik ko'rsatkichi 81% dan kam bo'lmagan sharoitda saqlanadi. Bu tadqiqotlar *in vitro* sharoitlarda o'stirish

idishlarida namgarchilikni kamaytirish yo'li bilan nihollarni iqlimlashtirish mumkinligini ko'rsatadi. Olma navlari iqlimlashtirish bosqichida 70-80 % nisbiy namlikda yaxshi o'sib rivojlandi.

Iqlimlashtirish bosqichida nihollarning ildiz tizimi yaxshi rivojlanib, er ustki vegetativ organlarining biometrik ko'rsatkichlarida navning belgilariga xos holda rivojlanish davom etganda keyingi bosqichga o'tkaziladi. Keying bosqich shakllangan nihollar tuproq sharoitiga ko'chirib o'tqaziladi. Buning uchun tuproq tarkibidagi kimyoviy va muhim hayotiy ozuqa elementlarining nisbatlari nihollarni ozuqa elementlarini o'zlashtirishiga to'sqinlik qilmasligi maqsadga muvofiq hisoblanadi. Shunga ko'ra tuproq tarkibi to'liq tahlil qilinib, elementlar nisbati muvofiqlashtiriladi.

§4.2. Tajriba maydonidagi tuproqning kimyoviy tahlili

Tajriba o'tkazilayotgan maydonning tuprog'i sug'oriladigan tipik bo'z tuproq. Mexanik tarkibiga ko'ra tarkibi og'ir qumoq. Sug'oriladigan bo'z tuproqlar kesmining ustki qismi, qatlam qalinligi, 0.5-1 m ga teng bo'lgan agroirrigatsion qatlamlardan shakllangan. Ular yuqori g'ovakliligi va suv o'tkazuvchanligi, shuningdek yuqori biologik faolligi bilan ajralib turadi. Bu tuproqda gumus miqdori, shakllanish sharoitlari sug'orish davri va yuvilish darajasiga bog'liq holda 0,6-1,7 gacha bo'lgan miqdorlarda tebranib turadi. Tajriba maydonining tuprog'ida gumus - 1,393 ta'minlanganlik darajasi bo'yicha oshirilgan. Harakatchan fosfor (P_2O_5) tuproqning yuza qatlamida 70,0 (juda yuqori) va tuproq pastki qatlamida -17,0 (kam) ni, almashinuvchi kaliy (K_2O) tuproqning yuza qatlamida 409,4 va tuproq pastki qatlamida 228,8 (o'rtacha), tuproqning yuza qatlamidagi karbonatlar (HCO_2) miqdori - 0,039% (yaxshi), tuproqdagi xlor (Cl) miqdori-0,007 (sho'rlanmagan), sulfat (SO_4) miqdori-0,024%, kalsiy (Ca) -0,008 (juda kam), magniy (Mg) - 0,002 (juda kam) va *pH*-7,10 neytral (4.1-, 4.2-, 4.3-jadvallar).

Tadqiqotlar olib borilgan Samarqand tajriba maydoni tuprog'ning kimyoviy tahlil natijalari

Chuqurlik sm.	Ishqoriylik		Cl		SO ₄		Ca		Mg		Na farq bo'yicha %		Na farq bo'yicha %		Tuzlar yig'in-disi	pH	Yes	Cl	SO ₄
	umumiy HCO ₃ , %	HCO ₃ , m. e.	%	milligr. ekvival	%	milligr. ekvival	%	milligr. ekvival	%	%	%	%	%						
0-20	0,039	0,64	0,007	0,20	0,024	0,50	0,01	0,50	0,002	0,20	1,34	0,70	0,064	0,015	0,086	0,078	7,100	160,39	
20-40	0,04	0,66	0,007	0,20	0,022	0,46	0,008	0,40	0,002	0,20	1,32	0,60	0,72	0,017	0,084	0,076	7,100	140,43	
20-60	0,039	0,64	0,007	0,20	0,024	0,50	0,01	0,50	0,002	0,20	1,34	0,70	0,64	0,015	0,088	0,078	7,150	160,39	
0-20	0,039	0,64	0,007	0,20	0,024	0,50	0,009	0,45	0,002	0,20	1,34	0,65	0,69	0,016	0,086	0,078	7,120	150,39	
20-40	0,037	0,60	0,007	0,20	0,024	0,50	0,008	0,40	0,002	0,20	1,30	0,60	0,70	0,016	0,084	0,076	7,110	150,39	
40-60	0,035	0,58	0,007	0,20	0,024	0,50	0,008	0,40	0,002	0,20	1,28	0,60	0,68	0,016	0,084	0,075	7,120	150,39	
0-20	0,039	0,64	0,007	0,20	0,026	0,54	0,009	0,45	0,002	0,20	1,38	0,65	0,73	0,017	0,088	0,080	7,100	160,36	
20-40	0,038	0,62	0,007	0,20	0,022	0,46	0,008	0,40	0,002	0,20	1,28	0,60	0,68	0,016	0,082	0,074	7,110	150,43	
20-60	0,038	0,62	0,007	0,20	0,024	0,50	0,009	0,45	0,002	0,20	1,32	0,65	0,67	0,015	0,086	0,077	7,120	160,39	
0-20	0,037	0,60	0,007	0,20	0,022	0,46	0,008	0,40	0,002	0,20	1,26	0,60	0,66	0,015	0,082	0,073	7,110	150,43	
20-40	0,038	0,62	0,007	0,20	0,022	0,46	0,008	0,40	0,002	0,20	1,28	0,60	0,68	0,016	0,082	0,074	7,120	140,43	
20-60	0,038	0,62	0,007	0,20	0,026	0,54	0,009	0,45	0,002	0,20	1,36	0,65	0,71	0,016	0,088	0,080	7,110	160,36	

Anion- HCO₃, Cl, SO₄

Kation - Ca, Mg, Na

4.2-jadval

Tuproq tarkibidagi gumus (Tyurin usulida), harakatchan P_2O_5 , K_2O
(Machigin, Protasov usulida) ning kimyoviy tahlil natijalari

№	№ Kesma	№ Qatlam	Gumus, %	P_2O_5 mg/kg.	K_2O mg/kg.
1	1	0-20	1,730	70,0	409,4
2		20-40	1,013	19,0	264,9
3		40-60	0,717	7,0	240,8
4	2	0-20	1,350	29,0	279,3
5		20-40	0,950	26,5	228,8
6		40-60	0,802	13,5	216,7
7	3	0-20	1,414	46,0	394,9
8		20-40	1,139	24,0	228,8
9		40-60	0,992	18,0	204,7
10	4	0-20	1,393	50,0	409,4
11		20-40	1,182	37,5	252,8
12		40-60	0,907	14,0	216,7
13	5	0-20	1,667	52,0	380,5
14		20-40	1,393	44,5	252,8
15		40-60	1,161	17,0	240,8

4.3-jadval

Tuproqning mexanik tarkibi

Kesma	Qatlam, sm.	Fraksiyalar, %							Fizik loyqa, %
		0,25	0,25-0,1	0,1-0,5	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	0,001	
1	0-20	0,9	0,4	8,1	39,8				50,9
	20-40	0,7	0,4	6,7	41,3				50,9
	40-60	0,5	0,3	7,0	42,1				50,1
2	0-20	0,5	0,4	6,9	39,8				52,5
	20-40	0,6	0,4	7,6	39,8				51,7
	40-60	0,6	0,4	7,7	39,8				51,7
3	0-20	0,6	0,3	6,9	40,5				51,7
	20-40	0,6	0,4	6,9	36,6				55,7
	40-60	0,4	0,3	7,9	39,0				52,5
4	0-20	0,4	0,4	7,8	35,0				56,4
	20-40	0,4	0,4	7,8	34,2				57,2
	40-60	0,4	0,3	8,8	33,4				57,2
5	0-20	0,5	0,4	7,8	35,0				56,4
	20-40	0,4	0,4	7,8	34,2				57,2
	40-60	0,4	0,3	8,8	35,0				55,7

§4.3. Tarkibi muvofiqlashtirilgan tuproq sharoitida mikroklonal olma ko'chatlarining rivojlanish va o'sish dinamikasi

In vitro sharoitda mikroklonal ko'paytirib olingan MM.111-kuchli o'suvchi va MM.106-yarim pakana pavandtaglarga Pink Lady va Jeromine payvandustlarining kurtaklarini payvand qilish asosida olingan ko'chatlarning *ex vitro* sharoitda moslashtirish bo'yicha tadqiqotlar davom ettirildi. Moslashgan ko'chatlar esa ekishga tayyorlash uchun tuproq tarkibiga tegishli ozuqa elementlari bilan muvofiqlashtirildi (4.1-rasm).



4.1-rasm . Payvand qilingan olma ko'chatlari ekishga tayyorlash

In vitro sharoitda olingan olma ko'chatlari variantlar bo'yicha ekilgan 3 ta navning ko'karishi, o'sishi va rivojlanishi monitoring qilib borildi.

Dastlabki holatda ko'karish ko'rsatkichlari sanab chiqilganda quyidagi ma'lumotlar olindi:

I-variant, MS (nazorat) olma navlarining 3-qaytariqda 100 donadan ekilgan qalamchalardan quyidagi natijalar olindi:

MM.111-kuchli o'suvchi+ Jeromine 1-qaytariqda 100 dona, 2-qaytariqda 92 dona, 3-qaytariqda 95 dona, jami 287 dona payvantga ko'kargan yoki o'rtacha ko'karish 96 foizni tashkil qildi (4,4-jadval).

4.4.-jadval

Olma ko'chatlarining ko'karish koeffitsienti (variantlar bo'yicha) %

Variant-lar	Payvandtag+navlar nomi	Ekilgan hamda ko'kargan navlar soni						O'rtacha ko'kargan ko'chat-lar, %
		I qaytariq		II qaytariq		III qaytariq		
		Ekilgan	Ko'kargan	Ekilgan	Ko'kargan	Ekilgan	Ko'kargan	
I variant MS (nazorat)	MM.111+Jeromine	100	100	100	92	100	95	96
	MM.106+Pink Lady	100	93	100	90	100	95	93
II variant DKW	MM.111+Jeromine	100	100	100	100	100	100	100
	MM.106+Pink Lady	100	96	100	100	100	96	97
III variant MS-tak	MM.111+Jeromine	100	100	100	96	100	100	99
	MM.106+Pink Lady	100	88	100	93	100	97	93
IV variant WPM	MM.111+Jeromine	100	100	100	98	100	100	99
	MM.106+Pink Lady	100	94	100	93	100	98	95



4.2-rasm. Payvand qilingan olma ko'chatlari ekilgan maydon

MM.106-yarim pakana + Pink Lady 1-qaytariqda 93 dona, 2-qaytariqda 90 dona, 3-qaytariqda 95 dona, jami 278 dona payvantag ko'kargan yoki o'rtacha ko'karish 93 foizni tashkil qildi.

Jeromine +MM.106-yarim pakana 1-qaytariqda 95 dona, 2-qaytariqda 95 dona, 3-qaytariqda 97 dona, jami 287 dona payvantag ko'kargan yoki o'rtacha ko'karish 96 foizni tashkil qildi.

Olmaning mikropayvand qilingan ko'chatlarining ichida eng ko'p foiz ko'kargani MM.111-kuchli o'suvchi + Jeromine ko'chati 99,5%, MM.106-yarim pakana + Pink Lady ko'chatining ko'karishi 92,6% ni tashkil qildi.

Olingan natijaga ko'ra, 4 xil variant ichida I-variant MS (nazoratga) nisbatan olma ko'chatlarining II variant (DKW) da ko'karuvchanlik ko'effitsienti 99 % ga ko'p bo'ldi. 4 ta variantni ichida ekilgan ko'chatlarning eng ko'p ko'karishi II-variantda (DKW), ya'ni nazoratga nisbatan 296 foizga ko'p bo'ldi. III-variantda (MS-tak) 290 foiz, IV-variantda (WPM) 292 foizni tashkil etdi (4.4-jadval).

Olma ko'chatlarining ochiq dalada o'sishi aprel oyida I-variant MS (nazorat) MM.111-kuchli o'suvchi navi 23 sm, MM.106-yarim pakana navi 33 sm, *Pink Lady* navi 20 sm ga o'sdi. May oyida MM.111-kuchli o'suvchi 37 sm, MM.106-yarim pakana navi 44 sm, *Pink Lady* navi 28 sm ga o'sdi.

Iyun oyida MM.111-kuchli o'suvchi navi 54 sm, MM.106-yarim pakana navi 50 sm, *Pink Lady* navi 39 sm ga o'sdi. Iyul oyida MM.111-kuchli o'suvchi navi 64 sm, MM.106-yarim pakana navi 55 sm va *Pink Lady* navi 49 sm ga o'sdi. Avgust oyida MM.111-kuchli o'suvchi navi 68, 7 sm, MM.106-yarim pakana navi 66 sm va *Pink Lady* navi 58 sm ga o'sdi. Sentabr oyida MM.111-kuchli o'suvchi navi 72 sm, MM.106-yarim pakana navi 70 sm va *Pink Lady* navi 62,7 sm ga o'sgani aniqlandi (4,5-jadval).

II-variant DKW da MM.111-kuchli o'suvchi navi aprel oyida 30 sm, MM.106-yarim pakana navi 44 sm, *Pink Lady* navi 24 sm ga o'sdi. May oyida- MM.111-kuchli o'suvchi 48 sm, MM.106-yarim pakana navi 48 sm, *Pink Lady* navi 40 sm ga o'sdi. Iyun oyida MM.111-kuchli o'suvchi navi 70 sm, MM.106-yarim pakana navi 60 sm, *Pink Lady* navi 52 sm ga o'sdi. Iyul oyida MM.111-kuchli o'suvchi navi 78 sm, MM.106-yarim pakana navi 63,7 sm va *Pink Lady* navi 62 sm ga o'sdi. Avgust oyida MM.111-kuchli o'suvchi navi 85,7 sm, MM.106-yarim pakana navi 72,3 sm va *Pink Lady* navi 70 sm ga o'sdi. Sentabr oyida MM.111-kuchli o'suvchi navi 92,7 sm, MM.106-yarim pakana navi 79,7 sm va *Pink Lady* navi 77 sm ga o'sganligi aniqlandi.

III-variant MS takomillashganda MM.111-kuchli o'suvchi navi aprel oyida 31 sm, MM.106-yarim pakana navi 31 sm, *Pink Lady* navi 28 sm ga o'sdi. May oyida- MM.111-kuchli o'suvchi 39 sm, MM.106-yarim pakana navi 47 sm, *Pink Lady* navi 38 sm ga o'sdi. Iyun oyida MM.111-kuchli o'suvchi navi 56 sm, MM.106-yarim pakana navi 57 sm, *Pink Lady* navi 57 sm ga o'sdi. Iyul oyida MM.111-kuchli o'suvchi navi 66 sm, MM.106-yarim pakana navi 71,3 sm va *Pink Lady* navi 67,3 sm ga o'sdi. Avgust oyida MM.111-kuchli o'suvchi navi 72 sm, MM.106-yarim pakana navi 77,6 sm va *Pink Lady* navi 73 sm ga o'sdi. Sentabr oyida MM.111-kuchli o'suvchi navi 76, 3 sm, MM.106-yarim pakana navi 82 sm va *Pink Lady* navi 78 sm ga o'sganligi aniqlandi.

Turli ozuqa muhitlarida o'stirilgan olma navlarini Samarqand tuproq-iqlim sharoitida o'sish dinamikasi

Nav nomi	Ozuqa muhiti	Aprel		May		Iyun		Iyul		Avgust		Sentabr	
		o'sish uzunligi, <i>sm</i>	eni, <i>mm</i>	o'sish uzunligi, <i>sm</i>	eni, <i>mm</i>	o'sish uzunligi, <i>sm</i>	eni, <i>mm</i>	o'sish uzunligi, <i>sm</i>	eni, <i>mm</i>	o'sish uzunligi, <i>sm</i>	eni, <i>mm</i>	o'sish uzunligi, <i>sm</i>	eni, <i>mm</i>
MM.111	MS (nazorat)	20,6	0,20	31,5	0,26	43,9	0,31	54,7	0,41	70,9	0,65	84,2	0,79
MM.106		21,4	0,21	29	0,28	35,2	0,32	46,3	0,42	64,6	0,52	81,8	0,60
Pink Lady		21,3	0,23	33,2	0,29	46,8	0,38	58,8	0,45	71,1	0,54	83,4	0,65
Jeromine		22,1	0,22	33,9	0,31	46,6	0,39	57,9	0,49	71	0,60	84,1	0,71
MM.111	DKW	31,9	0,23	47,5	0,37	77,3	0,52	100,4	0,64	125,4	0,72	130,7	0,78
MM.106		24,4	0,20	39,8	0,40	63,1	0,54	67,6	0,57	74	0,62	78,9	0,69
Pink Lady		38,2	0,21	46	0,37	66,5	0,52	78,8	0,58	97,5	0,72	106	0,84
Jeromine		42,4	0,32	47	0,45	54,3	0,62	59,3	0,78	76,4	0,87	111,1	0,99
MM.111	MS takomil-lashgan	38,8	0,27	43,9	0,40	67,1	0,54	85,1	0,58	100,6	0,81	107,8	0,97
MM.106		42,6	0,27	51,3	0,41	74,1	0,57	77,5	0,62	103,3	0,75	110,3	0,86
Pink Lady		37,6	0,22	45,6	0,40	66,9	0,62	82,2	0,68	105,6	0,75	111,7	0,85
Jeromine		42,4	0,32	45,3	0,41	50,7	0,56	58,4	0,68	72,6	0,82	82,4	1,00
MM.111	WPM	34,8	0,24	45	0,40	63,2	0,50	80,2	0,59	103	0,70	109,4	0,92
MM.106		41,8	0,29	50	0,40	62,8	0,49	88,3	0,64	107,7	0,75	117	0,94
Pink Lady		29,6	0,21	41,5	0,37	57,2	0,50	86	0,65	109,7	0,75	113,9	0,93
Jeromine		33,6	0,24	39,8	0,41	54,9	0,57	78,3	0,65	103,2	0,73	113,5	0,91
	EKF05	1,7	0,01	1,1	0,02	1,0	0,02	2,5	0,01	3,9	0,02	1,9	0,04
	EKF%	5,1	5,2	2,7	4,4	1,8	3,1	3,5	2,4	4,3	2,5	1,8	4,7

IV-variant WPM da MM.111-kuchli o'suvchi navi aprel oyida 36 sm, MM.106-yarim pakana navi 33 sm, Pink Lady navi 23 sm ga o'sdi. May oyida- MM.111-kuchli o'suvchi 40 sm, MM.106-yarim pakana navi 43 sm, Pink Lady navi 31 sm ga o'sdi. Iyun oyida MM.111-kuchli o'suvchi navi 51 sm, MM.106-yarim pakana navi 52 sm, Pink Lady navi 41 sm ga o'sdi. Iyul oyida MM.111-kuchli o'suvchi navi 58 sm, MM.106-yarim pakana navi 56 sm va Pink Lady navi 48 sm ga o'sdi. Avgust oyida MM.111-kuchli o'suvchi navi 63 sm, MM.106-yarim pakana navi 62 sm va Pink Lady navi 55 sm ga o'sdi. Sentabr oyida MM.111-kuchli o'suvchi navi 68 sm, MM.106-yarim pakana navi 67 sm va Pink Lady navi 61 sm ga o'sganligi aniqlandi.

§4.4. *In vitro* sharoitida o'stirilgan olma payvandtaglari ko'chatlarini tuproq sharoitiga ko'chirib o'tkazishda transpiratsiya jarayoni dinamikasi

In vitro sharoitda yetishtirilgan patogensiz o'simlik ko'chatlarini tuproq sharoitiga o'tkazilishi eng muhim va murakkab jarayon hisoblanib, bunda nihollarda kechadigan fiziologik va biokimyoviy jarayonlar tuproq muhiti bilan moslashishi yuzaga keladi. Tadqiqotlarimizda, olma payvandtaglari barglari tarkibidagi quruq modda miqdorining solishtirma tahlili natijalari keltirilgan. Quydagi 4.6-jadvalda Olma daraxti payvandtaglari M.9-pakana va MM.106-yarim pakana payvandtaglar hamda Pink Lady va Jeromine payvandust navlarida *in vitro* sharoitida o'stirilgan ko'chatlar barglarida 1-sutkada nazoratga nisbatan quruq modda miqdori ulushi bo'yicha olingan natijalar keltirilgan (4.6-jadval).

4.6-jadval

O'rganilgan olma navlari barglari tarkibidagi quruq modda miqdorining solishtirma tahlili natijalari

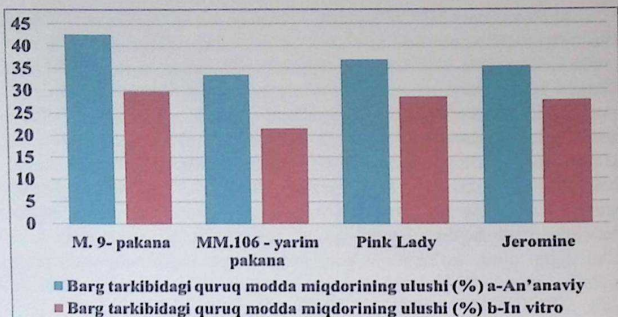
T/r (№)	Olma navlari	Barg tarkibidagi quruq modda miqdorining ulushi (%)	
		Nazorat	<i>In vitro</i> sharoitida o'stirilgan
1	M.9- pakana	42,6±3,2	29,8±3,7**
2	MM.106 - yarim pakana	33,5±2,7	21,5±2,5*
3	Pink Lady	36,8±3,1	28,4±2,2
4	Jeromine	35,4±2,1	27,7±2,4

Izoh: * - nazoratga nisbatan $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$ ($n=3-4$).

M.9-pakana MM.106-yarim pakana olma navlarining barg tarkibidagi quruq modda miqdorining ulushi nazoratga nisbatan mos ravishda 29,8% va 21,5% kamayishi aniqlandi. Tadqiqot obyekti sifatida olingan Pink Lady va Jeromine olma navlarining *in vitro* sharoitida o'stirilgan ko'chat barglaridagi quruq modda miqdorining ulushi nazoratga nisbatan mos ravishda 28,4% va 27,7% ga ishonchsiz kamayganligi aniqlandi (4.6-jadval). Olingan eksperimental natijalardan ko'rish mumkinki, *in vitro* sharoitida o'stirilgan ko'chat barglarida umumiy quruq modda miqdori nazoratga nisbatan statik ishonarli darajada past bo'lishi qayd qilindi. Bu holat *in vitro* sharoitida o'stirilgan olma ko'chatlari barglarida quruq moddaning nazoratga nisbatan past bo'lishi tabiiy tuproq sharoitida ekilgan dastlabki davrda ildiz orqali ozuqa moddalarning o'zlashtirilishi intensivligi moslashish mexanizmi bilan bog'liq bo'lib, barglarda umumiy quruq modda ulushini belgilab beruvchi organik moddalar miqdori pastligi bilan izohlanishi mumkin. Ushbu tahlil qilingan ko'rsatkich qiymati navlarda o'zaro farqlanishi aniqlandi. Bu holat navlarning genetik fiziologik xususiyatlari, tuproq va iqlim sharoitiga moslashish darajasi o'zaro farqlanishi bilan izohlanishi mumkin.

Tadqiqotlarning navbatdagi bosqichida M.9-pakana va MM.106-yarim pakana payvandtaglar hamda Pink Lady va Jeromine olma navlarida *in vitro* sharoitida o'stirilgan ko'chatlar barglarida nazoratga nisbatan quruq modda miqdori ulushining vaqt intervali diapazonida o'zgarish dinamikasi tahlil qilindi (4.3-rasm, A va B).

Bunda M.9- pakana va MM.106 - yarim pakana payvandtaglar hamda Pink Lady va Jeromine olma navlarida 1-60 sutkalarda barg tarkibidagi quruq modda miqdorining ulushi (%) o'zgarish dinamikasida katta farq kuzatilmaligi aniqlandi (4.3-rasm, A). *In vitro* sharoitida o'stirilgan ko'chat barglarida 1-60 sutkada barg tarkibidagi quruq modda miqdorining ulushi (%) o'zgarish dinamikasida minimal va maksimal qiymatlar M.9- pakana va MM.106 - yarim pakana payvandtaglar hamda Pink Lady va Jeromine olma navlarida mos ravishda 29,8/44,2; 21,5/38,5; 28,4/39,8 va 27,7/7,5 ga teng bo'lishi, ya'ni qonuniyat shaklida ortib borishi, 30-60 sutkada nazoratga yaqin qiymatga ega bo'lishi aniqlandi (4.3-rasm, B). Olingan natijalar *in vitro* sharoitida o'stirilgan olma ko'chatlarining tabiiy tuproq sharoitida ekilganda moslashish mexanizmi 1-30 sutkalarda yuqori intensivlikda amalga oshirishini ko'rsatadi.



4.3-rasm. An'anaviy (a) va *in vitro* (b) sharoitida tayyorlangan ko'chatlar barglarida quruq modda miqdori dinamikasining qiyosiy tahlili. Ordinata o'qida - barg tarkibidagi quruq modda miqdori ulushi foizda (%) ifodalangan. Absissa o'qida - vaqt (sutka) ifodalangan. * - nazoratga nisbatan $P < 0,05$, ** - $P < 0,01$ ($n=3-5$).

Quyidagi rasmda tanlab olingan olma navlarining tabiiy sharoitda o'stirilgan ko'chatlari va *in vitro* sharoitida o'stirilgan olma ko'chatlarining o'sish, rivojlanishining umumiy ko'rinishi keltirilgan (4.4-rasm). Tanlab olingan olma navlari qalamchasidan ko'paytirilgan va *in vitro* sharoitida o'stirilgan olma ko'chatlari barglarining tuzilishi ulardagi fotosintez jarayonida alohida o'rin egallaydi. Bunda barglardagi transpiratsiya jarayonida nisbiy namlikni saqlash ko'rsatkichlari o'simliklarda muhim ahamiyatga ega.



4.4-rasm. Olma navlarining *in vitro* sharoitida olingan ko'chatlari (A) va tabiiy sharoitda yetishtirilib parvarishlangan nihollar (B)

Shu maqsadda, tajribalarning navbatdagi bosqichida *in vitro* sharoitida o'stirilgan olma ko'chatlarining tabiiy tuproq sharoitiga ekilganda barg tarkibidagi nisbiy namlik miqdori o'zgarishi tahlil qilindi (4.7-jadval). Bunda tabiiy sharoitda parvarishlangan nihollarda barg tarkibidagi nisbiy namlik miqdori (%) M.9-pakana va MM.106-yarim pakana payvandtaglar barigida yuqori bo'lishi (80-88%), Pink Lady va Jeromine navlari bargining tarkibidagi nisbiy namlik miqdori o'rtacha 70-75% ni tashkil qilishi qayd qilindi. *in vitro* sharoitda o'stirilgan olma ko'chatlarida barg tarkibidagi nisbiy namlik miqdori eng past qiymat ko'rsatkich olmaning Jeromine navida ko'rsatilgan bo'lsa, eng yuqori ko'rsatkich M.9- pakana navida kuzatildi. *in vitro* sharoitda o'stirilgan olma ko'chatlarida barg tarkibidagi nisbiy namlik miqdori nazorat ko'chatlariga nisbatan 15-20% kam ko'rsatkichni tashkil qilishi aniqlandi (4.7-jadval).

4.7-jadval

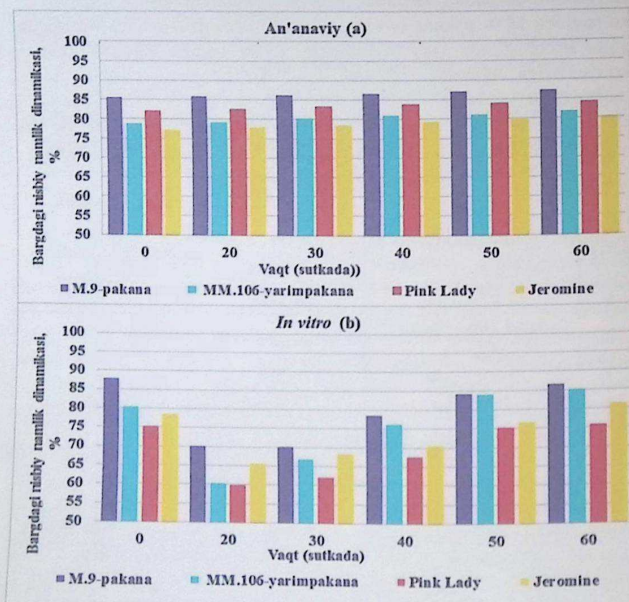
Olma navlari barglari tarkibidagi nisbiy namlik miqdorining solishtirma tahlili natijalari

T/r (№2)	Olma navlari	Barg tarkibidagi nisbiy namlik miqdori (%)	
		Nazorat	<i>In vitro</i> sharoitida o'stirilgan
1	M.9- pakana	86,8±4,3	85,2±2,4
2	MM.106 - yarim pakana	86,2±3,2	80,8±4,7
3	Pink Lady	74,4±4,8	73,6±4,1
4	Jeromine	72,3±3,1	75,2±2,2*

Izoh: * - nazoratga nisbatan $r < 0,05$, ** - $r < 0,01$ ($n=3-4$).

Tadqiqotlar davomida M.9-pakana va MM.106-yarim pakana payvandtaglar va Pink Lady va Jeromine payvandust uchun tanlangan olma navlarida *in vitro* sharoitida o'stirilgan ko'chatlar barglarida nazoratga nisbatan nisbiy namlik miqdorining vaqt intervali diapazonida o'zgarish dinamikasi tahlil qilindi (4.3-rasm A va B). Tajriba natijalaridan ko'rish mumkinki, tabiiy sharoitda parvarish qilingan olma navlari barglarida 1-60 sutka davomida nisbiy namlik miqdorida sezilarli darajada o'zgarish qayd qilinmadi (4.5-rasm, A). *In vitro* sharoitida o'stirilgan ko'chat barglarida nisbiy namlik miqdori dastlabki sutkalarda

keskin kamayishi va M.9-pakana va MM.106-yarim pakana payvandtaglar va Pink Lady va Jeromine payvandust sifatida tanlangan olma navlarida bu ko'rstkich qiymati 20-sutkada mos ravishda $87,9 \pm 2,5\%$ dan $70,1 \pm 3,1\%$ ga; $80,3 \pm 4,2\%$ dan $60,2 \pm 2,2\%$ ga; $75,3 \pm 3,3\%$ dan $59,8 \pm 3,2\%$ ga va $78,5 \pm 2,6\%$ dan $65,6 \pm 3,8\%$ ga kamayishi aniqlandi. Navbatdagi 30-60 sutkalarda bargdagi nisbiy namlik miqdori nazoratga yaqinlashishi va tanlangan olma navlarida bu ko'rstkich qiymati 60-sutkada mos ravishda $86,5 \pm 3,7$; $85,2 \pm 2,4$; $75,8 \pm 5,2$ va $81,2 \pm 3,3\%$ ga ortishi aniqlandi (4.5-rasm, B).



4.5-rasm. An'anaviy (a) va *in vitro* (b) sharoitida tayyorlangan ko'chatlar barglaridagi nisbiy namlik miqdori dinamikasining qiyosiy tahlili * $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; ($n=3-4$).

O'simlikda fotosintez jarayoni intensivligi barg yuzasining solishtirma zichligi qiymatiga bog'liq hisoblanadi, shuningdek bu ko'rsatkich qiymati o'simlikda transpiratsiya intensivligi baholash imkonini beruvchi indikator hisoblanadi [33; 170-b., 34; 140-143-b.]. Tadqiqotlarda olma bargi yuzasining solishtirma zichligi qiymati o'sish sharoiti, vegetasiya davrida rivojlanish fazalariga bog'liqligi qayd qilingan [15; 140-143-b.]. Tajribalarda, olma bargi yuzasining solishtirma zichligi qiymati standart uslub yordamida, bargning quruq holatdagi og'irligining barg yuzasiga nisbatini hisoblash asosida aniqlandi [15; 140-143-b.]. Tadqiqotlarning navbatdagi bosqichida olma bargi solishtirma zichligi qiymati tahlil qilindi.

Bunda *in vitro* sharoitida o'stirilgan olma ko'chatlari bargi yuzasining solishtirma zichligi (g/dm^2) dastlabki sutkada (1-sutka) nazoratga nisbatan statistik ishonarli darajada past bo'lishi aniqlandi. Jumladan, tabiiy sharoitda parvarish qilingan olma navlari guruhida bu ko'rsatkich qiymati o'rtacha $0,82 \pm 0,04 \text{ g}/\text{dm}^2$; tajriba guruhida esa $0,63 \pm 0,04 \text{ g}/\text{dm}^2$ ga tengligi aniqlandi (4.8-jadval).

4.8-jadval

M.9- pakana va MM.106 - yarim pakana payvandtaglar va Pink Lady va Jeromine payvandust sifatida tanlangan olma navlari bargi yuzasining solishtirma zichligi qiymatining tahlili natijalari

T/r (№)	Olma navlari	Barg yuzasining solishtirma zichligi (g/dm^2)	
		Nazorat	<i>In vitro</i> sharoitida o'stirilgan
1	M.9-pakana	$0,88 \pm 0,03$	$0,66 \pm 0,04^{**}$
2	MM.106-yarim pakana	$0,79 \pm 0,05$	$0,64 \pm 0,03^{**}$
3	Pink Lady	$0,80 \pm 0,04$	$0,58 \pm 0,05^*$
4	Jeromine	$0,81 \pm 0,03$	$0,61 \pm 0,05^{**}$

Izoh: * - nazoratga nisbatan $r < 0,05$, ** - $r < 0,01$ ($n=3-4$).

Odatda, o'simlik rivojlanish bosqichida barg yuzasining solishtirma zichlik qiymati ortishi, namlik darajasi ortishi bilan kamayishi qayd qilinadi [15; 140-143-b.].

Olingan natijalar *in vitro* sharoitida o'stirilgan olma navlari ko'chatlari bargi yuzasining solishtirma zichligi (g/dm^2) nazoratga

nisbatan past bo'lishi tabiiy tuproq sharoitiga moslashishning boshlang'ich davrida barg tarkibida nisbiy namlik miqdori yuqori bo'lishi bilan izohlanadi. Ushbu xolatning fiziologik mexanizmiga aniqlik kiritish uchun M.9-pakana va MM.106-yarim pakana payvandtaglar va Pink Lady va Jeromine payvandust sifatida tanlangan olma navlari *in vitro* sharoitida o'stirilgan ko'chatlarni tabiiy tuproqqa o'tkazishda barglarda transpiratsiya intensivligi tahlil qilindi.

Transpiratsiya o'simlikda suv rejimining integral ko'rsatkichi hisoblanadi [181; 60-b.]. *In vitro* sharoitida ko'paytirilgan o'simlikning nosteril tuproq muhitiga ko'chirib o'tkazilishida suv almashinuvi bilan bog'liq stressning ta'sirini o'rganish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi [141; 178-193-b., 182; 60-70-b.].

Shu sababli, *in vitro* sharoitida ko'paytirilgan olma navlari nihollarini tabiiy tuproq sharoitiga ko'chirishda suv almashinuvi, barglardagi suv miqdori o'zgarish dinamikasi va transpiratsiya intensivligi kabi xususiyatlarni o'rganish maqsadga muvofiqdir.

Tadqiqotlarda *in vitro* sharoitida ko'paytirilgan o'simlikning nosteril tuproq muhitiga ko'chirib o'tkazilishida adaptatsiya davrining dastlabki bosqichida transpiratsiya intensivligining nisbatan yuqori bo'lishi, barglarda suv miqdori kamayishi, o'simlikning tabiiy muhit sharoitida optimal darajada moslashish mexanizmlarini ta'minlash maqsadida atmosferada namlik darajasini 90-95% gacha oshirish asta-sekin 50% gacha tushirish tavsiya qilinadi [141; 178-193-b.].

In vitro sharoitida ko'paytirilgan olma navlari nihollarini nosteril tuproqqa ko'chirib o'tkazishda dastlabki davrda muhitida namlik darajasi nisbatan yuqori bo'lishini ta'minlash tavsiya qilinadi. Yuqorida olingan natijalar, *in vitro* sharoitida ko'paytirilgan olma navlari nihollarini tabiiy muhitida o'stirishni optimallashtirishda kompleks chora-tadbirlar tizimini ishlab chiqishda foydalanilish mumkin.

§4.5. *In vitro* sharoitida o'stirilgan olma navlari ko'chatlarini tuproqqa ko'chirib o'tkazishda fotosintetik pigmentlar miqdorining o'zgarish dinamikasi

O'simlik organizmida fotosintez muhim fiziologik - biokimyoviy jarayonlardan biri hisoblanadi. Tajribalarimizning navbatdagi bosqichida *in vitro* sharoitida ko'paytirilgan M.9-pakana va MM.106-

yarim pakana payvandtaglar va Pink Lady va Jeromine olma navlari barglarida xlorofill (*a*, *b*), β -karotinoidlar konsentratsiyasining o'zgarish dinamikasini o'rganish amalga oshirildi. O'simlikning stress-omil ta'siri sharoitida holatini baholashda fotosintetik pigmentlarning sifat va miqdoriy o'zgarish dinamikasi sezgir indikatorlardan biri hisoblanadi [183; 77-78-b., 184; 32-34-b.].

In vitro sharoitida tanlab olingan olma navlarini o'stirish va ko'paytirishda o'simlik barglarida ustisalar stress-fitogormon hisoblangan absiss kislotasi (ABK) orqali regulatsiya qilinib, ABK biosintez mexanizmlaridan biri barglarda karotinoidlar parchalanishi biokimyoviy reaksiyalar kaskadi bilan bog'liq hisoblanadi [185; 81-95-b., 186; 31-62-b.].

ABK ta'sirida barglarda transpiratsiya intensivligi susayadi, indolil sirka kislotasi faolligi pasayishi hisobiga fotosintetik pigmentlarning (xlorofill *a* va *b*) parchalanish reaksiyalari faollashishi kuzatiladi [187; 10-14-b., 188; 193-196-b.].

Tajribalarda *in vitro* sharoitida ko'paytirilgan olma navlari nihollarini tabiiy tuproqqa ko'chirib o'tkazilgandan keyin dastlabki 1-5 sutkalarda transpiratsiya intensivligi nisbatan yuqori qiymatga ega bo'lishi aniqlandi.

Barg tarkibida namlik miqdori dastlabki 1-10 sutka davomida 75,4% dan 14,6% gacha kamayishi qayd qilindi. Bu holat *in vitro* sharoitida o'stirilgan o'simlik barglari hujayralarining struktura va funksional faolligi to'liq shakllanmaganligi bilan izohlash mumkin. Tabiiy tuproq sharoitiga ekilgandan 30 sutkadan keyin olma navlari nihollari barglarida namlik miqdorining 60 sutka davomida o'zgarish dinamikasi 83,4% dan 72,5% gacha kamayishi aniqlandi. Bu holat adaptatsiya davrida o'simlik barglarida transpiratsiya tizimining me'yoriy holatga kelishi bilan izohlanadi.

Karotinoidlar o'simlikning fotosintetik apparati struktura va funksiyasida muhim tarkibiy komponentlardan biri hisoblanib, proteksion, regulatsiya sifatida funksiya bajarishi qayd qilinadi.

Navbatdagi tajribamizda, M.9-pakana va MM.106-yarim pakana payvandtaglar va Pink Lady va Jeromine payvandust sifatida tanlangan olma navlari bargidagi xlorofill «*a*» va «*b*», umumiy xlorofill «*a*» va «*b*», xlorofillning nisbatlari tahlil qilindi (4.9-jadval).

4.9-jadval

M.9- pakana va MM.106 - yarim pakana payvandtaglar va Pink Lady va Jeromine payvandust sifatida tanlangan olma navlari bargida xlorofill «a» va «b» konsentratsiyasi ($M \pm m$)

Tajriba variantlari Olma navlari		Xlorofill a (mg/g)	Xlorofill b (mg/g)	Umumiy xlorofillar (xl. a+xl. b) (mg/g)	$\frac{X_{n.a}}{X_{n.b}}$
Tabiiy sharoitda parvarish qilingan	M. 9- pakana	0,85±0,05	0,80±0,12	1,65±0,08	1,06±0,08
	MM.106- yarim pakana	0,78±0,04	0,77±0,04	1,55±0,04	1,01±0,04
	Pink Lady	0,78±0,06	0,69±0,03	1,47±0,04	1,47±0,04
	Jeromine	0,88±0,14	0,75±0,03	1,63±0,08	1,17±0,08
<i>In vitro</i> sharoitida olingan patogensiz ko'chatlar	M.9- pakana	0,61±0,04**	0,52±0,04**	1,13±0,04	1,17±0,04
	MM.106- yarim pakana	0,52±0,12*	0,34±0,03**	0,86±0,07	1,53±0,07
	Pink Lady	0,65±0,02*	0,58±0,21*	1,23±0,11	1,12±0,11
	Jeromine	0,69±0,05*	0,52±0,05**	1,21±0,05	1,33±0,05

Izoh: nazorat guruhi va tajriba guruhlar qiymatlari o'rtasidagi farqlanishning statistik ishonchlilik darajasini ifodalaydi (* $R < 0,05$; ** $R < 0,01$).

Olingan natijalarga ko'ra, olmaning M.9-pakana va MM.106 - yarim pakana payvandtaglar navlaridagi xlorofill «a» ning miqdori nazoratda $0,86 \pm 0,02$ va $0,74 \pm 0,03$ mg/g va xlorofill «b» miqdori esa $0,83 \pm 0,01$ va $0,72 \pm 0,01$ mg/g ni tashkil etishi aniqlandi. *In vitro* sharoitida tajriba sifatida olingan olmaning M.9-pakana va MM.106 - yarim pakana payvandtaglar navlaridagi xlorofill «a» va «b» ning miqdori nazoratga nisbatan kamayib, mos ravishda (a xlorofill uchun) $0,54 \pm 0,02$ va $0,47 \pm 0,01$ mg/g va (b xlorofill uchun) $0,43 \pm 0,02$ va $0,34 \pm 0,03$ mg/g ni tashkil etishi aniqlandi (4.9-jadval).

Pink Lady va Jeromine payvandust sifatida tanlangan olma navlari bargidagi xlorofill «a» va «b» ning miqdori nazoratda mos ravishda, umumiy xlorofill «a» $0,74 \pm 0,02$ va $0,87 \pm 0,03$ mg/g ni hamda xlorofill «b» ning miqdori $0,69 \pm 0,03$ va $0,75 \pm 0,01$ mg/g ni tashkil etganligi

aniqlandi. *In vitro* sharoitida tajriba sifatida olingan Pink Lady va Jeromine payvandust sifatida tanlangan olma navlari bargidagi xlorofill «a» va «b» ning miqdori nazorat ko'rsatkichlariga nisbatan biroz kamayib, «a» xlorofillda $0,63 \pm 0,02$ va $75 \pm 0,03$ mg/g ni va «a» xlorofillda esa $0,55 \pm 0,03$ va $0,41 \pm 0,02$ mg/g ni tashkil etganligi aniqlandi (4.9-jadval).

Bunda M.9-pakana va MM.106 - yarim pakana payvandtaglar va Pink Lady va Jeromine payvandust sifatida tanlangan olma navlari bargida (tabiiy sharoitda parvarish qilingan navlar) xlorofill «a» va «b» umumiy xlorofillar ($a+b$) miqdori mos ravishda, $1,65 \pm 0,08$; $1,55 \pm 0,04$; $1,47 \pm 0,04$ va $1,63 \pm 0,08$ mg/g ni tashkil etishi qayd qilindi.

Shuningdek, M.9- pakana va MM.106-yarim pakana payvandtaglar va Pink Lady va Jeromine payvandust sifatida tanlangan olma navlarida xlorofill *a* miqdorining xlorofill *b* qiymatiga nisbati ($x_l. a/x_l. b$) nazorat guruhida mos ravishda o'rtacha $1,06 \pm 0,08$; $1,01 \pm 0,04$; $1,47 \pm 0,04$ va $1,17 \pm 0,08$ ko'rsatkichni tashkil etishi aniqlandi.

Ushbu tahlil qilinayotgan ko'rsatkichlar o'rtacha qiymatlari *in vitro* sharoitida M.9-pakana va MM.106 - yarim pakana payvandtaglar va Pink Lady va Jeromine payvandust sifatida tanlangan olma navlari ko'chatlari barglarida xlorofill «a» va «b» umumiy xlorofillar ($a+b$) miqdori nazoratga nisbatan kamayib tajribada mos ravishda $1,13 \pm 0,04$; $0,86 \pm 0,07$; $1,23 \pm 0,11$ va $1,21 \pm 0,05$ mg/g miqdorni tashkil etishi aniqlandi.

In vitro sharoitda xlorofill *a* miqdorining xlorofill *b* qiymatiga nisbati ($x_l. a/x_l. b$) tajriba guruhida nazoratga nisbatan kamayib olma navlariga mos ravishda $1,17 \pm 0,04$; $1,53 \pm 0,07$; $1,12 \pm 0,11$ va $1,33 \pm 0,05$ nisbatni tashkil etganligi aniqlandi (4.9-jadval).

Demak, *in vitro* sharoitida o'stirilgan M.9-pakana va MM.106-yarim pakana payvandtaglar va Pink Lady va Jeromine payvandust sifatida tanlangan olma navlari bargida xlorofill «a» va «b» umumiy xlorofillar ($a+b$) miqdorining nazoratga nisbatan kamayishini harorat va yorug'lik intensivligini kamligi bilan izohlash mumkin.

Harorat va yorug'lik intensivligining *in vitro* sharoitida o'stirilgan olma navlarining nafaqat xlorofill miqdoriga balki ularning barglaridagi fotosintetik pigmentlar miqdoriga ham ta'sir etishi mumkin. Ushbu taxminni aniqlash maqsadida navbatdagi tajribamizda M.9- pakana va MM.106 - yarim pakana payvandtaglar va Pink Lady va Jeromine payvandust sifatida tanlangan olma navlari bargida karotinoidlar konsentratsiyasini nazorat va *in vitro* tajriba sharoitidagi miqdorlari

solishtirma tahlil qilindi. Bunda «M.9- pakana va MM.106 - yarim pakana payvandtaglar va Pink Lady va Jeromine payvandust sifatida tanlangan olma navlari bargida (nazorat guruhi) karotinoidlar miqdori mos ravishda $0,65 \pm 0,03$; $0,64 \pm 0,02$; $0,71 \pm 0,02$ va $0,73 \pm 0,01$ miqdorni tashkil etgan (4.10-jadval).

4.10-jadval

M.9- pakana va MM.106 - yarim pakana payvandtaglar va Pink Lady va Jeromine payvandust sifatida tanlangan olma navlari bargida karotinoidlar konsentratsiyasi ($M \pm m$)

T/r (№)	Olma navlari	Barg tarkibidagi fotosintetik pigmentlar miqdori, mg/g	
		Tabiiy sharoitda parvarish qilingan	<i>In vitro</i> sharoitida olingan patogensiz ko'chatlari
1	M.9- pakana	$0,72 \pm 0,0$	$0,61 \pm 0,04^*$
2	MM.106 - yarim pakana	$0,75 \pm 0,0$	$0,55 \pm 0,05^{**}$
3	Pink Lady	$0,80 \pm 0,0$	$0,60 \pm 0,03^{**}$
4	Jeromine	$0,78 \pm 0,0$	$0,54 \pm 0,04^{**}$

Izoh: nazorat guruhi va tajriba guruhlari qiymatlari o'rtasidagi farqlanishning statistik ishonchlilik darajasini ifodalaydi ($*r < 0,05$; $**r < 0,01$) ($n=3-4$).

Ushbu navlarni *in vitro* sharoitida o'stirilganda ularning barg tarkibidagi fotosintetik pigmentlar miqdori nazoratga nisbatan ishonchli kamayib, navlar ketma ketligiga mos ravishda $0,61 \pm 0,04$; $0,55 \pm 0,05$; $0,60 \pm 0,03^{**}$ va $0,54 \pm 0,04^{**}$ mg/g miqdorni tashkil etishi aniqlandi (4.10-jadval). Demak, *in vitro* sharoitida o'stirilgan olma navlari bargidagi karotinoidlar miqdori biroz kamayishi kuzatildi.

§4.6. Olma ko'chatlarining barg sathi

In vitro sharoitda shakllangan payvandtaglarga qilingan payvandlar ko'chatlarining barg sathini aniqlashda dastlab o'simlik bargini qog'oz ustiga joylashtirilib, atrofi o'tkir qalamda chizib chiqiladi. Barg izini olgandan so'ng uning og'irligini, uning yuzasini vaznini o'lchab aniqlandi.

Buning uchun qog'ozda chizilgan barg konturi kesib olindi va analitik tarozida tortildi. Bir vaqtning o'zida qog'ozdan 10x10 sm lik kvadrat kesib olindi va vazni o'lchandi. O'rganilayotgan bargning yuzasi quyidagi formula bo'yicha topildi.

$$C = \frac{b \times c}{a}$$

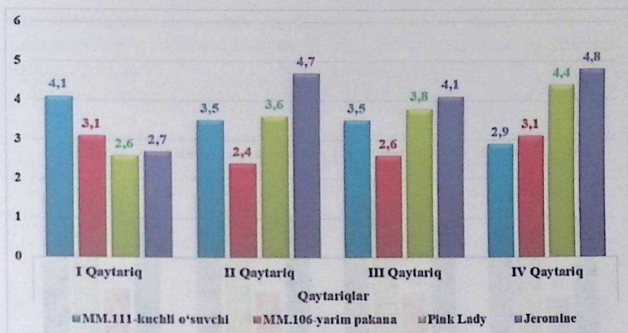
Bu yerda C- bargning yuzasi

B- bargning qog'ozdagi shaklining og'irligi

C- kvadrat sathi (10X10) h100 sm² ga aylanadi

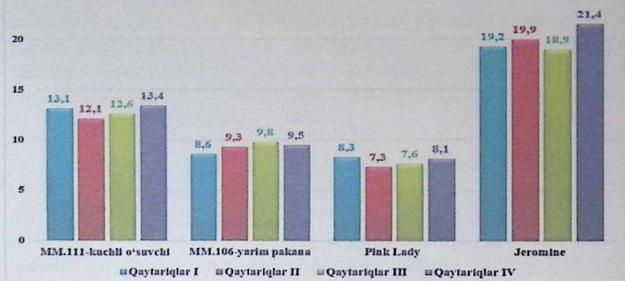
A- kvadratning o'zining og'irligi.

MS ozuqa muhitida tayyorlangan turli olma navlarining iqlimlashtirish jarayonidagi barg sathi MM.111-kuchli o'suvchi navida 4,1 sm², MM.106-yarim pakana navida 3,1 sm², Pink Lady navida 4,4 sm² va Jeromine olma navida 4,8 sm² ni tashkil qildi (4.6-rasm).



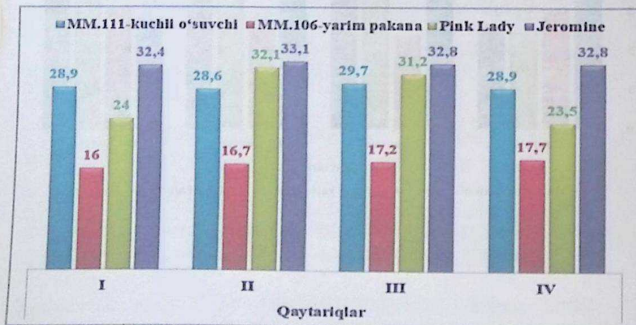
4.6-rasm. MS ozuqa muhitida tayyorlangan turli olma navlarining iqlimlashtirish jarayonidagi barg sathi, sm²

WPM ozuqa muhitida tayyorlangan turli olma navlarining issiqxona sharoitida barg sathi o'lchanganda MM.111-kuchli o'suvchi navida 13,4 sm², MM.106-yarim pakana navida 9,8 sm², Pink Lady navida 8,3 sm² va Jeromine olma navida 21,4 sm² ni tashkil qildi (4.7-rasm).



4.7-rasm. WPM ozuqa muhitida tayyorlangan turli olma navlarining issiqxona sharoitida barg sathi, sm^2

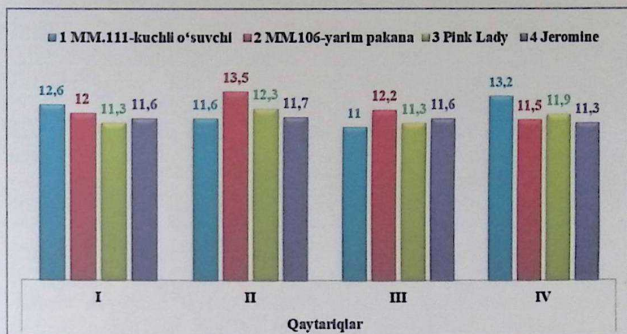
DKW ozuqa muhitida tayyorlangan turli olma navlarining dala sharoitidagi barg sathi o'lganganda MM.111-kuchli o'suvchi navida $28,9 \text{ sm}^2$, MM.106-yarim pakana navida $17,7 \text{ sm}^2$, Pink Lady navida $32,1 \text{ sm}^2$ va Jeromine olma navida $32,8 \text{ sm}^2$ ni tashkil qildi (4.8-rasm).



4.8-rasm. DKW ozuqa muhitida tayyorlangan turli olma navlarining dala sharoitidagi barg sathi, sm^2

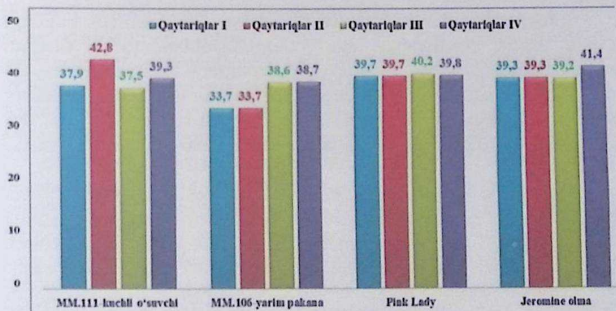
MS ozuqa muhitida tayyorlangan turli olma navlarining iqlimlashtirish jarayonidagi barg soni iqlimlashtirish jarayonida MM.111-kuchli o'suvchi navida 13,2, MM.106-yarim pakana navida

13,5, Pink Lady navida 12,3 va Jeromine olma navida 11,7 donani tashkil qildi (4.9-rasm).



4.9-rasm. MS ozuqa muhitida tayyorlangan turli olma navlarining iqlimlashtirish jarayonidagi barg soni, dona

DKW ozuqa muhitida tayyorlangan turli olma navlarining dala sharoitidagi barg soni MM.111-kuchli o'suvchi navida 42,8, MM.106-yarim pakana navida 38,7, Pink Lady navida 40,2 va Jeromine olma navida 41,4 donani tashkil qildi (4.10-rasm).



4.10-rasm. DKW ozuqa muhitida tayyorlangan turli olma navlarining dala sharoitidagi barg soni, dona

§4.7. *In vitro* sharoitda payvandtaglarni ko'paytirishda mikroklonal ko'paytirish orqali intensiv bog'dorchilikni rivojlantirishning samaradorlik ko'rsatkich omillari

Bugungi kunda bog'dorchilik ham boshqa qishloq xo'jalik sohalari kabi katta ahamiyat kasb etmoqda. Aholini oziq-ovqatga bo'lgan ehtiyojini qondirish maqsadida ko'plab yangi intensiv bog'larni barpo etishga bo'lgan e'tibor kuchaymoqda.

Bog'dorchilikda mahsulot ishlab chiqarishda payvandtag va nav asosiy manbaa hisoblanadi. Shuning uchun payvandtag va navlar asosida sog'lom ko'chatlarni ko'paytirish va zamonaviy texnologiyalar qo'llab ularni yaxshilash hamda takomillashtirib borish zarur.

Mahalliy hamda xorijdan keltirilayotgan har xil vegetativ ko'paytiriladigan payvandtaglar bir-biridan qator morfo-biologik va ekologik ko'rsatkichlari bilan farqlanadi. Ularni muayyan tuproq-iqlim sharoitida va shu joy uchun xos bo'lgan nav assortimentida qo'llash, ularni ilmiy jihatdan batafsil o'rganilib bo'lgachgina maqsadga muvofiq bo'ladi. Payvandtaglarni ko'paytirishda mikroklonal ko'paytirish usuli eng yaxshi samaradorlikka ega. *In vitro* usulining ustun jihatlaridan yana biri shundaki, juda yuqori ko'payish xususiyatiga ega bo'lib odatiy usulda ko'chatlar yetishtirishda bir qancha muammolar tug'ilib ko'chat yetishtirish qiyinlashagan bir paytta *in vitro* sharoitida minglab klon ko'chatlarini yetishtirish mumkin.

Intensiv bog'dorchilik sohasini tubdan rivojlantirish bugungi kunda davlat ahamiyatiga ega vazifa hisoblanmoqda, xususan hukumatimiz tomonidan "paxta va g'alla ekilayotgan past rentabelli maydonlarni yildan- yilga qisqartirib, ularning o'rniga intensiv bog'lar, yong'oqzorlar va tokzorlar barpo etish rejalashtirilgan" ligi ushbu sohada olib borilayotgan isloxtarlarga asosiy tayanch va turtki bo'ldi.

Mevali ko'chatzorlarda ko'chatlarini yetishtirish bo'yicha respublikamizdagi texnologiyalar gektaridan 100 ming donagacha standart ko'chat olish imkonini beradi. Bu esa jami kesma kurtak payvand qilingan o'simliklarning taxminan 40-45% ini tashkil etadi. Bu shundan dalolat beradiki, ko'chat ishlab chiqarish tizimi ko'chatzorning maydon birligidan standart ko'chatlarning bunday

kam chiqish sabablarini aniqlash va uni bartaraf etish bo'yicha qo'shimcha ilmiy tadqiqotlar olib borishni talab etadi.

Bugungi kunda mevali bog'larni intensiv asosga o'tkazish yerga qisqarib boruvchi resurs sifatida qaralayotgan butun dunyo hamjamiyati tomonidan yuqori baholanmoqda. So'ngi yillarda qishloq xo'jaligi kuchli rivojlangan xorijiy mamlakatlarda aksariyat mevali bog'lar intensiv asosga o'tkazildi. Mamlakatimizda ham mevali o'simliklar bilan band maydonlar birligida intensiv asosga o'tkazilgan bog'lar ulushi yil sayin ortib bormoqda.

Intensiv bog'dorchilikka o'tishning bu qadar keskin rivojlanib borayotganligi tendensiyasini daraxtlar o'lchamining kichikligi bois maydon birligida daraxtlar zichligini maksimal oshirishga erishish, kichik o'lchamli daraxtlarda parvarishlash (shakl berish, novda va shoxlarni butash, kasallik va zararkunandalarga qarshi ishlov berish va h. k.) va hosilni yig'ishtirib olish ishlarining qulayligi, an'anaviy bog'larga nisbatan hosildorlikning ikki va undan ko'p baravar miqdorda ortishi hamda boshqa shu kabi muhim samarali jihatlar bilan tushuntiriladi.

Olma nafaqat respublikamizda, balki dunyoning barcha mamlakatlarida qimmatli mevali o'simlik sifatida qadrlanadi.

Payvandlash vegetativ ko'paytirish usullaridan biri bo'lganligi sababli, ushbu usul yordamida olma navlari payvandtaglarini yetishtirishda keng foydalaniladi. Olma mevasini yetishtirishda hozirgi kunda asosiy usulblardan biri bu payvandlash jarayonidir. Bunda daraxtlarning o'sib-rivojlanishi va hosil berishida payvandtaglarning o'rni katta. Urug'dan unib chiqqan payvandtaglardan foydalanilib ko'chat yetishtirish qadim vaqtlardan to bugungi kungacha ananaviy usulida amalga oshirilib kelinmoqda. Ammo ushbu usul ayrim kamchiliklarga ega. Shular qatoriga, olingan payvandtaglarning genotipik jihatdan turli bo'lishi, va ular muayyan bir qonuniyatga bo'ysinmasligi kabilar kiradi. Shularni inobatga olgan holda, davlatimiz miqyosida yuvenil davri qisqa bo'lgan va hosildorlikga nisbatdan tez vaqt oralig'ida kiradigan intensiv bog' tashkil etishda ananaviy usullarda ko'paytirilgan olma payvandtaglaridan foydalanish samarasiz deb xisoblash mumkin. Shu tufayli bugungi kunda fermer xo'jaliklari va klaster egalari intensiv bog'larni barpo qilishda introduksiya qilingan payvandtaglarga payvand qilingan nok ko'chatlaridan foydalanish holatlari kuzatilmogda. Shu tariqa sifatli ko'chat mahsulotlariga bo'lgan talab

oshib borishi sababli analogik tarzda payvandtaglarga bo'lgan talab ham oshib bormoqda.

Oldin olma ko'chatlarini yetishtirish uchun ishlab chiqaruvchilar yovvoyi olma ko'chatlaridan foydalanishgan. Biroq, yovvoyi olmaning kuchli o'suvchi payvandtag ekanligiga bog'liq ravishda, unga payvand qilingan olma katta daraxt bo'lib, uning bo'yi 15-20 metr balandlikkacha o'sgan, bu esa daraxtlarni parvarishlash va hosilini terib olish bilan bog'liq muayyan muammolarni keltirib chiqargan. Bunda hosilning muayyan qismi daraxtning yuqorigi qismida terilmay qolib ketadi. Bundan tashqari, yovvoyi olma sovuqqa birmuncha chidamsizdir, shuningdek unda ko'plab ildiz bachkilar hosil bo'ladi. Yovvoyi olmaning ushbu salbiy xususiyatlarini hisobga olib, ishlab chiqaruvchilar keyinchalik olma uchun payvandtag sifatida sharoitga mos, tashqi omillarga chidamli formalardan foydalanishgan.

Bog'dorchilik sohasida daraxtsimon o'simliklarni klonlash yordamida ko'paytirish uslubidan dunyo miqyosida bugungi kunda keng miqyosda foydalanilmoqda. Jumladan, olmaning ushbu yo'nalishda ko'plab navlari yaratilgan. Biroq, ayrim olimlar tomonidan olma ildizi kloni asosida ko'paytirish uslubi samaradorligiga shubha bilan munosabat bildirilgan. Bu holat navlar ildizini klonlash asosida ko'paytirish uslubining ayrim kamchiliklari bilan bog'liq bo'lib, ayniqsa *in vitro* sharoitida ildiz kulturasini o'stirish jarayonini optimallashtirish masalasiga to'liq oydinlik kiritilmagan, o'z navbatida ushbu yo'nalishda ilmiy tadqiqotlar nazariy-amaliy jihatdan dolzarb ahamiyatga egadir.

O'simliklar qalamchasidan ko'paytirilganda ularning ko'plarida ildizlarning hosil bo'lishi ushbu qalamcha o'simlikdan ajratilganidan so'ng endogen holda yuzaga keladi. O'simlik novdasidan ajratib olingan ushbu qalamchalarda meristemaga aylana oladigan hujayralar guruhi bunday qo'shimcha ildizlarning manbai bo'lib xizmat qiladi. Mazkur hujayralar bo'linganda dastlabki murtak ildizlar hosil bo'ladi. Ushbu hujayralar guruhi tashqi ko'rinishdan ildiz ko'rinishiga kirgach, ularga eng yaqin joylashgan nay bog'lamlariga birikuvchi naylar tizimi shakllanadi. Ushbu ildiz uchi tana o'qiga to'g'ri burchak ostida po'stloq va epidermis orqali tashqariga o'sa boshlaydi va shu orqali substratga o'tqazilgan qalamchani ildiz olishi yuzaga keladi. Odatda, *in vitro* sharoitida olmaning ildiz kulturasini o'stirish Murasiga-Skuga ozuqa muhitidan foydalaniladi.

§4.8. *In vitro* mikroklonal ko'paytirish va mikropayvandlash texnologiyalarining iqtisodiy samaradorligi hamda resurstejamkorlik ko'rsatkichlari

Hozirgi kunga kelib mikroklonal ko'paytirish texnologiyasi va mikropayvandlash texnologiyalari rivojlanayotgan qishloq xo'jaligida katta iqtisodiy ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu texnologiyalar yuqori iqtisodiy samaradorlikka ega bo'lib, ko'plab jihatlarda an'anaviy usullar bilan solishtirganda afzalroqdir. Tadqiqot natijalari asosida resurstejamkorlik va iqtisodiy afzalliklar keng tahlil qilinadi.

Olma payvandtaglarini *in vitro* sharoitida mikroklonal ko'paytirish va payvandustlarni mikropayvandlash bo'yicha iqtisodiy samaradorlikni keng tahlil qilish uchun quyidagi asosiy jihatlar va tahlillarga e'tibor qaratamiz:

1. *In vitro* usulining asosiy afzalliklari:

In vitro mikroklonal ko'paytirish va mikropayvandlash usullari mevali daraxtlarni ko'paytirish sohasida yuqori iqtisodiy samaradorlik va iqtisodiy tejamkorlikni ta'minlashi olib borilgan tadqiqot natijalariga ko'ra asoslandi. Bu yondashuv quyidagi asosiy afzalliklari bilan ajralib turadi:

Tezkor va ko'p sonli patogensiz ko'chatlar olish: Birgina ona o'simlikdan minglab ko'chatlar olish mumkin. Bu bog'dorchilikni industrial miqyosda rivojlantirish uchun juda muhim.

Kasalliklarga qarshi chidamli ko'chatlar olish: O'simliklar virus, zamburug' va boshqa zararkunandalardan xoli bo'ladi, bu esa ko'chatlar yetishtirishda ko'plab kasalliklar bilan bog'liq yo'qotishlarning oldini oladi.

Yil davomida ishlab chiqarish imkoniyati: Yilning istalgan vaqtida ko'chat yetishtirish mumkin bo'lib, bu faslga bog'liq emas. Bu bog'bonlarga doimiy ravishda sog'lom va tayyor ko'chatlar yetkazib berish imkoniyatini yaratadi.

2. *In vitro* usulining an'anaviy usulga nisbatan iqtisodiy samaradorligi:

An'anaviy usulda ko'chatlar yerda ko'paytirilib, tabiiy sharoitlarga bog'liq holda o'sadi. Bu jarayon sekinroq bo'lib, ko'pincha o'simliklar kasalliklarga duch keladi yoki zararkunandalardan zarar ko'radi. Shu sababli, an'anaviy usuldagi xarajatlar yuqoriroq bo'lishi mumkin va ko'paytirish samaradorligi pastroq bo'ladi (4.11-jadval).

In vitro sharoitda laboratoriya xarajatlari dastlabki sarmoya talab qilsada, hosildorlikka erishilganidan keyin xarajatlar 2 barobar kamayadi. Bir dona ko'chatga nisbatan xarajat 2 barobar kam bo'lib, sotiladiga ko'chat 10000 so'm emas, 5000 so'm bo'ladi. Bunda ko'chatlarni yil davomida uzluksiz yetishtirish asosida esa, ko'chatlar narxi yana 1,5-2 barobar pasayishi mumkin bo'ladi.

4.11-jadval

In vitro usulining an'anaviy usulga nisbatan iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkich	<i>In vitro</i> usuli	An'anaviy usul	Izohlar
Ko'paytirish tezligi (1 dona o'simlikdan)	10,000 ko'chat	500-1,000 ko'chat	<i>In vitro</i> usulida ko'chatlar soni sezilarli darajada ko'p (yoki 10-20 barobar ko'p)
Ko'karish koeffitsienti (%)	90-95%	60-70%	Kasalliklarga chidamlilik va ildizlanish yaxshiroq bo'dib, 20-30 foizga yuqori
Yiliga ishlab chiqarish hajmi	100,000 ko'chatdan ortiq	5,000-10,000 ko'chat	Fasl va tabiiy sharoitlarga bog'liq emas
Genetik barqarorlik	Yuqori	O'zgaruvchan	Genetik bir xil ko'chatlar sog'lom bo'ladi
Kasallik va zararkunandalarga qarshi himoya	Maksimal	O'rtacha va past	Kasalliklarga qarshi himoya qilingan
Mehnat va resurs xarajatlari	Past (laboratoriy a xarajatlari)	Yuqori (yer, suv, pestisid, mehnat)	<i>In vitro</i> da boshlang'ich sarmoya talab qiladi

3. Iqtisodiy afzalliklar va tejamkorlik:

4.12-jadval

Iqtisodiy samaradorlikning tannarx ko'rsatkichlari

Xarajat turi	<i>In vitro</i> usuli (so'm)	An'anaviy usul (so'm)	Izohlar
Laboratoriya uskunalari xarajati	8,000,000	3,000,000	<i>In vitro</i> usulda laboratoriya jihozlari qimmat
Kimyoviy moddalar va ozuqa muhiti xarajatlari	2,000,000	500,000	Ozuqa muhiti va fitogormonlar narxi
Mehnat xarajatlari	5,000,000	1,500,000	Laboratoriya ishchilari va mutaxassislari talab qilinadi
JAMI	15000000	5000000	<i>In vitro</i> da 3 barobar ko'p xarajat qilinadi
Ko'chatlar soni	100,000 ko'chat	20,000 ko'chat	<i>In vitro</i> usulda ko'p miqdorda ko'chat yetishtirish imkoniyati
Agar ko'chat narxi 10000 so'm bo'lib sotilgandagi mablag'	10000x10000 = 1000000000	20000x10000 = 200000000	<i>In vitro</i> da olingan olingan ko'chat sotilganda 800000000 ko'proq so'mmaga sotiladi yoki daromad 5 barobar ko'p bo'ladi
Kasallik va zararkunandalarga qarshi ishlov	Minimal	Yuqori	Kasalliklarga qarshi xarajatlari <i>in vitro</i> usulda kamayadi
Ildizlanish va ko'karish darajasi	95%	60%	Yuqori ildizlanish va o'sish sabab xarajatlar kamayadi

An'anaviy usulda ko'chat yetishtirish yerga, iqlim sharoitiga va suv resurslariga bog'liq bo'lib, kasalliklar va zararkunandalarga qarshi kurash xarajatlarni oshiradi. Shu sababli, ushbu usul uzoq muddatda yuqori xarajat talab qilib, bir dona ko'chat narxi 12500 so'mga aylanadi.

In vitro ko'paytirishda bir dona ko'chat narxi dastlabki davrda 10000 so'mni tashkil qilgan bo'lsa, ko'chatlar soni ortishi hisobiga 2 barobar kamayib 5000 so'mni tashki etadi bu dastlabki ko'chat narxidan 2 barobar past bo'lib, katta hajmdagi mahsulot ishlab chiqarish orqali keying yillarda yana qo'shimcha 1,5-2 barobar pasayib, tejamkorlikka erishish mumkin. Bu usulning yana bir katta afzalligi faslga bog'liq bo'lmagan holda yil davomida ishlab chiqarish imkoniyati mavjudligi.

4. Bozor imkoniyatlari va eksport salohiyati:

In vitro sharoitda ishlab chiqarilgan ko'chatlar sifatli bo'lib, ularning yuqori darajadagi genetik bir xilligi eksportga yo'naltirilgan mahsulotlarga talabni oshiradi. Olib borilgan tadqiqotlar davomida M.9, MM.106 va MM.111 navli payvandtaglardan tayyorlangan ko'chatlar xorijiy bozorlarda talab katta bo'lgan navlar hisoblanadi. Shunga ko'ra, tayyorlanadigan ko'chatlarni chetga eksport qilish strategiyasini ham ishlab chiqish mumkin.

O'zbekistonda qishloq xo'jaligi strategiyasi doirasida intensiv bog'dorchilikni rivojlantirish va eksport hajmini oshirishga alohida e'tibor berilmoqda. *In vitro* sharoitda sog'lom va sifatli xaridorgir ko'chatlar tayyorlash orqali ichki bozorni ta'minlab va qo'shni xorijiy davlatlarning talab va ehtiyojini o'rgangan holda eksport tizimini ishlab chiqish mumkin bo'ladi.

5. Ishlab chiqarishning iqtisodiy samaradorligi:

Yil davomida uzluksiz ko'chat yetishtirish imkoniyati va kasalliklarga qarshi chidamli ko'chatlar yetishtirish imkoniyati iqtisodiy samaradorlikni oshiradi. Bu, ayniqsa, intensiv bog'dorchilik tizimida yuqori hosildorlik va barqaror ishlab chiqarish orqali mahsulotlar narxini 2-3 barobar pasaytirish imkonini beradi.

6. Yaratilgan texnologiyaning afzalliklari:

Resurstejamkorlik:

In vitro sharoitda ko'chat yetishtirishning bir qator samarali natijalar beruvchi imkoniyatini yaratadi:

Kimyoviy moddalardan foydalanish kamayadi. *In vitro* sharoitda yetishtirilgan ko'chatlar sog'lom va tashqi omillarga

chidamli bo'lgani bois, kasalliklarga qarshi kimyoviy vositalar va o'sish-rivojlanishini tezlashtiruvchi regulyatorlar ishlatilmaydi yoki juda kichik miqdorda qo'llaniladi va bu an'anaviy usullarga qaraganda tejamkor bo'ladi.

Vaqt tejallishi: Har bir o'suv bosqichida to'g'ri fitogormonlardan foydalanish o'simliklarni tezroq rivojlantiradi, ildizlanish va ko'karuvchanlikni oshiradi. Masalan, IMK 4 mg/l konsentratsiyasida ildiz hosil qilish ko'rsatkichi 78,6% gacha yetishi qayd qilindi.

Yaratilgan texnologiyaning iqtisodiy va resurstejamkorlik ko'rsatkichlari:

1. Sarmoya va olinadigan foyda: Dastlabki sarmoya yuqori bo'lsa ham, uzoq muddatda *in vitro* texnologiyasi katta hajmdagi mahsulotni kamroq resurslar (kimyoviy vositalar, ildiz chiqarishni tezlashtiruvchi fitogormonlar, tashqi biotik va abiotik omillardan saqlash yoki himoya qilishda foydalaniladigan fungitsid va stimulyatorlar) bilan ishlab chiqarishga imkon beradi. Ko'chatlarning hayotiyligi yuqori bo'lishi sababli, yo'qotishlar kamayadi va mahsulot yetkazib berish doimiy ravishda davom etadi.

2. Resurslar tejallishi: O'simliklar to'g'ridan-to'g'ri mikroklonal ko'paytirish jarayonida o'simlik o'sishini tezlashtiruvchi ozuqa muhiti bilan ta'minlanadi, bu esa an'anaviy usullarga qaraganda resurslarni (kimyoviy himoya vositalari, ildiz chiqarishni tezlashtiruvchi fitogormonlar, fungitsid va stimulyatorlar) sezilarli darajada tejaydi.

3. Xavfsizlik va tejamkorlik: Zaharli kimyoviy moddalardan qochish va ular o'rniga tejamkor va xavfsiz variantlardan foydalanish texnologiyaning iqtisodiy jihatdan foydaliligini oshiradi. Masalan, qimmatbaho gibberellin kislotalari o'rniga arzonroq va xavfsizroq tabiiy vositalardan foydalanish orqali, ko'chatlar patogensiz va rivojlanadigan nihollar tashqi omillarga chidamli bo'lishi sababli kimyoviy vositalardan foydalanmaslik hisobiga xarajatlar kamayadi.

Resurstejamkorlik koeffitsienti (Kr) o'zlashtirilayotgan *in vitro* texnologiyalarining jami xarajatlarini an'anaviy texnologiyalarning jami xarajatlariga nisbati bilan hisoblash orqali aniqlanadi. Bu koeffitsient *in vitro* texnologiyasining qanchalik tejamkor ekanligini aniq ko'rsatib beradi.

Resurstejamkorlik koeffitsienti (K_r) formulasi:

$$K_r = \frac{\text{In vitro texnologiyalarning jami xarajatlari}}{\text{An'anaviy texnologiyalarning jami xarajatlari}}$$

Agar $K_r < 1$ bo'lsa, bu *in vitro* texnologiya an'anaviy usuldan tejamkor ekanligini bildiradi. Agar $K_r > 1$ bo'lsa, *in vitro* texnologiya ko'proq xarajat talab qilishini ko'rsatadi.

***In vitro* texnologiyalarining jami xarajatlari:**

Laboratoriya jihozlari: 10,000,000 so'm - 57%

Ozuqa muhiti va kimyoviy moddalar: 2,500,000 so'm - 14%

Mehnat xarajatlari: 5,000,000 so'm - 29%

Jami xarajatlar: 17,500,000 so'm - 100 %

An'anaviy texnologiyalarining jami xarajatlari:

Yer va suv resurslari: 1,500,000 so'm - 25%

Kasalliklarga qarshi ishlov berish: 3,000,000 so'm - 50%

Mehnat xarajatlari: 1,500,000 so'm - 25%

Jami xarajatlar: 6,000,000 so'm - 100 %

K_r ko'rsatkichini hisoblash:

$$K_r = \frac{17500000}{6000000} = 2,92$$

$K_r = 2,92$ bo'lsa, bu *in vitro* texnologiyasining dastlabki bosqichda sarmoyasi an'anaviy usullardan yuqoriroq ekanligini ko'rsatadi. Ammo, bu ko'rsatkich faqat boshlang'ich sarmoya va laboratoriya xarajatlariga asoslanadi.

***In vitro* usuli** uzoq muddatda resurslardan samarali foydalanish va ko'proq miqdorda ko'chat olish imkoniyatini beradi, bu esa ushbu texnologiyani iqtisodiy jihatdan tejamkorligini bildiradi.

4-bobga xulosa

In vitro usulining iqtisodiy jihatdan samaradorligi birinchi navbatda yuqori ko'paytirish tezligi, sog'lom va kasalliklarga chidamli ko'chatlarni ishlab chiqarish va ishlab chiqarishni fasllarga bog'liq bo'lmagan holda amalga oshirish imkoniyati bilan bog'liq. An'anaviy usullarga qaraganda *in vitro* usuli uzoq muddatda 2-3 barobar arzonroq, samaraliroq va ko'proq mahsulot beradigan jarayon sifatida iqtisodiy jihatdan foydali hisoblanadi. Shunga ko'ra olib borilgan tadqiqot natijalari asosida olmaning tuproq iqlim sharoitga mos istiqbolli

navlarini mikroklonlash va mikropayvandlash texnologiyasi ishlab chiqildi.

In vitro mikroklonal ko'paytirish va mikropayvandlash texnologiyalari samarali va tejamkor bo'lib, qishloq xo'jaligida yuqori hosildorlikni ta'minlashda katta rol o'ynaydi. Ushbu texnologiyalar kasalliklarga chidamlilik, tezlik va ko'paytirish samaradorligi bo'yicha an'anaviy usullardan afzalroqdir. Iqtisodiy jihatdan qaraganda, uzoq muddatda katta foyda keltiradi va resurslardan samarali foydalanish imkonini beradi.

Kr koeffitsientining iqtisodiy jihatdan ahamiyati:

Yuqori Kr koeffitsiyenti boshlang'ich xarajatlar yuqori bo'lishini ko'rsatsa-da, vaqt o'tishi bilan *in vitro* texnologiyasi o'zini qoplaydi, chunki ko'chatlar ko'payish tezligi yuqori, kasalliklarga chidamlilik yaxshi va mahsulot sifatli bo'ladi.

Xarajatlar uzoq muddatda 2-3 barobar kamayadi, chunki *in vitro* usuli yil davomida doimiy ishlab chiqarish imkoniyatini beradi va resurslar samarali ishlatiladi.

XULOSALAR

“Samarqand tuproq-iqlim sharoitiga mos olma payvandtaglarini *in vitro* sharoitida mikroklonal ko‘paytirish” mavzusidagi dissertatsiya ishi bo‘yicha olib borilgan tadqiqot natijalari asosida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Ilk bor O‘zbekiston sharoitida olmaning xorijdan introduksiya qilingan M.9-pakana, MM.106-yarim pakana va MM.111–kuchli o‘sovchi payvandtaglari hamda Pink Lady va Jeromine payvandust navlarini biotexnologik yondashuvlar asosida *in vitro* sharoitda mikroklonal ko‘paytirish tizimi yo‘lga qo‘yilib, bunda MS ozuqa muhitiga 1,0 mg/l BAP va 0,5 mg/l GK_3 qo‘shilganda kurtak hosil bo‘lishi 17-18 kun (84%) ni, eng past ko‘rsatkich 0,2 mg/l IMK va 1,0 mg/l GK_3 qo‘shilganda 20-25 kun (10%) ni tashkil qilishi aniqlangan.

2. Olmaning payvandtag va payvandust navlari eksplantlarini *in vitro* sharoitda mikroklonal ko‘paytirishda ozuqa muhiti tarkibini tuproq tarkibi elementlari bilan muvofiqlashtirgan holda ildizlatishning muqobil o‘sov regulyatorlari tarkibi hamda konsentrasiyalari aniqlangan va barcha variantlarda eng yuqori ildiz hosil qilish darajasi 4 mg/l IMK li ozuqa muhitda o‘rtacha 78,6% ni tashkil etishi isbotlangan.

3. Olmaning xorijdan introduksiya qilingan va payvandtag sifatida tanlangan istiqbolli navlarini biotexnologik yondashuvlar asosida *in vitro* sharoitda mikroklonal ko‘paytirish asosida patogensiz ko‘chatlarini olishning optimal sharoiti aniqlanib, amaliyotga tadbiq etilgan.

4. *In vitro* sharoitda mikroklonal ko‘paytirilgan MM.111-kuchli o‘sovchi va MM.106-yarim pakana pavandtaglarga Jeromine va

Pink Lady payvandustlarning kurtaklarini mikropayvand qilish asosida olingan ko'chatlarni *ex vitro* sharoitda moslashtirish natijalariga ko'ra patogensiz ko'chatlar bo'yicha eng ko'p va sog'lom rivojlanish MM.111-kuchli o'suvchi+Jeromine ko'chatlari 99,5%, MM.106-yarim pakana+Pink Lady ko'chatlari 92,6% ni tashkil qilganligi aniqlandi.

5.Olmaning istiqbolli navlarini mikroklonal ko'paytirish asosida patogensiz ko'chatlarini olish va mikropayvandlashning 6 bosqichdan iborat takomillashtirilgan texnologik tizimi ishlab chiqildi.

6.*In vitro* sharoitda olma payvandtaglarini mikroklonal ko'paytirish va ko'chatlarini yetishtirishda resurstejamkorlik koeffitsiyenti 2,08 yalpi o'sish koeffitsenti 0,74 ni, ko'karuvchanlik koeffitsiyenti an'anaviy usulda 60% *in vitro* usulida esa 95% ni tashkil etadi.

ISHLAB CHIQUARISHGA TAVSIYALAR

Mikroklonal ko'paytirishni sanoat miqyosida joriy etish Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini intensivligini oshirish bilan bir qatorda yalpi mahsulot hajmini ko'paytirish tizimida alohida ahamiyatga ega. Jahon standartlariga mos eksportbop mahsulotlar assortimentini ko'paytirishda olmaning istiqbolli tashqi bozor talablariga javob beradigan navlarini tuproq-iqlim sharoitga mos bo'lgan payvandtag va payvanddustlarni mikroklonlash asosida olingan namunalarni mikropayvandlash tizimini yo'lga qo'yish ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi. Bunda *In vitro* sharoitda payvandtaglarni mikroklonal ko'paytirish qisqa muddatlarda va yil fasllariga bog'liq bo'lmagan holda amalga oshiriladi hamda ko'chatlilik sohasiga yetarli miqdorda olma payvantagi yetkazib berish imkoniyatini va kasallik va zararkunandalardan xoli, sog'lom ko'chat zahirasini yaratish imkonini beradi.

Olma payvantaglari *in vitro* sharoitda ko'paytirilganda genetik jihatdan rang-barangligi saqlab qolishi bilan birga tuproq-iqlim sharoitlarga mos intensiv bog'lar tashkil etishda amaliy ahamiyatga egadir.

Tuproq-iqlim sharoitga mos olmaning istiqbolli navlaridan intensiv bog'lar yaratishda mikroklonal ko'paytirish orqali ko'chatlar olish va mikropayvandlashning takomillashtirilgan texnologiyasidan foydalanish asosida iqtisodiy samaradorlikka erishish mumkin. O'simliklarni *in vitro* sharoitida mikroklonal

ko'paytirish meva daraxtlari ko'chatchiligi sifati va rentabelligini oshirishga xizmat qiladi. Mevachilik iqtisodiy samaradorligi va uni barqarorligi ekish materiallarining sifati, jumladan, ko'chatlarning biometrik ko'rsatkichlari, navning genetik imkoniyatlari va mahsuldorligi bilan aniqlanadi.

In vitro usulining yana bir katta afzalligi faslga bo'liq bo'lmagan holda yil davomida ishlab chiqarish imkoniyati mavjudligi bilan izohlanadi. Bunda ko'chatlarni yil davomida uzluksiz yetishtirish asosida esa, ko'chatlar narxi yana 1,5-2 barobar pasayadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

I. Normativ-huquqiy hujjatlar va metodologik ahamiyatga molik nashrlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-son "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida" gi Farmoni.

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 6 oktabrdagi "Qishloq xo'jaligi mahsulotlari yetishtirishni moliyaviy qo'llab-quvvatlashning qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-387-sonli qarori.

3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori, 20.03.2019 yildagi PQ-4246-son O'zbekiston Respublikasida bog'dorchilik va issiqxona xo'jaligini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risidagi qarori.

4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori, 2022- yil 7-iyundagi O'zbekiston respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030- yillarga mo'ljallangan strategiyasida belgilangan vazifalar ijrosini samarali tashkil etishga doir qo'shimcha chora tadbirlar to'g'risida PQ-273-son qarori.

5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son "Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni.

II. Monografiya, ilmiy maqola, patent, ilmiy to'plamlar

6. Murkute A., Patil S., Patil B.N., Micropropagation in pomegranate, callus induction and differentiation // *Biology, Agricultural and Food Sciences*. 2004.- P.251

7. Singh NV, Singh SK, Singh AK, Meshram DT, Suroshe SS. Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) induced hardening of micropropagated pomegranate (*Punica granatum L.*) plantlets. *Scientia Horticulturae*. 2012; 36:122-127.

8. Chaugule R.R., More T.A., Patil R.S., Kamble A.B. Callus culture for rapid regeneration of pomegranate // *Journal of the Maharashtra Agricultural Universities*. - 2017. - V.25(09). - P.24-29.

9. Samir Z., El-Agamy Rafat, Mostafa A.A., Shaaban M.M., Marwa T.E. *In vitro* Propagation of Manfalouty and Nab El-gamal Pomegranate Cultivars // *Research J. Agril. Biological Sci.* - 2020. - V.25. - P.134-139.

10. Asrey R., Pongener A., Sagar V., Pal RK., , Sharma RR., Singh SK. Physiological and quality changes during postharvest ripening of purple passion

fruit (*Passiflora edulis* Sims) // *Annals of Agricultural Research*. - 2014. - V.23. - P.19-30.

11. Шарипов, З. Ш. Бобоев И.А., Абдуллаев А., Фардеева М.Б. Удельная поверхностная плотность листа *Punica granatum* L. и *Diospyros lotus* L. в разных условиях Таджикистана // *Вестник Удмуртского университета (Биология. Науки о земле)*. - 2015. - Т.25. - Вып. 3. - С.141-143.

12. Fred D. Rauch, Paul R. Weissich. // *Plants for Tropical Landscapes: A Gardener's Guide* - Hardcover – August 1, - 2020 –P. 1-232.

13. Armand Smit. Apple tree and fruit responses to shade netting // September-2015. –P. 22-38.

14. Smolka A., Welander M., Olsson P., Holefors A.. Involvement of the ARRO-1 gene in adventitious root formation in apple – 2009 December, *Plant Science* 177(6) – P. 710-715.

15. Benjamin P., Guenther T., Karthe W. *Pure and Applied Optics Journal of the European Optical Society Part A*. //- 2020 Sep. –P. 27-40.

16. Biying Shi Growth parameters of 'Golden Delicious' apple trees (*Malus x domestica* Borkh). - *Purdue Libraries/Spring* 2015. –P. 610.

17. Jianlu Zhang . Apple tree system research // Thesis- // - 2002. Lincoln University // -P. 17-21.

18. Gudumak E., Pesteanu A., Gudumak O., Influence of five rootstocks on growth and development of two apple varieties in the nursery. // *Agricultural and Food Sciences* 2010.-P. 6-9.

19. Бобоев И.А. Биоэкологические и физиологические особенности *Punica granatum* L. И *Diospyros lotus* L. В условиях Таджикистана // Дисс. ... к.б.н. - Душанбе, 2014. - С. 9-124.

20. Бунцевич Л.Л., Тимофеевич К.А., Беседина Е.Н., Костюк М.А. Воздействие ранее не применявшихся в клональном микроразмножении регуляторов роста на микропобеги сливы *in vitro* // *Научный журнал КубГАУ*. 2016. –P. 1-8.

21. Мамалова Х.Э.. "Основные ценности культуры нахских народов как педагогическая проблема" *Мир науки, культуры, образования*, по. 5 (72), 2018, P. 183-185.

22. Klad V.G., Gegechkori B.S., Orlenko S.Yu., Klad A.A. Apple root system in different soil types // September 2013 Russian Agricultural Sciences 38(5-6) . –P. 27.
23. Гегечкори Б.С., Чумаков С.С., Орленко С. Ю. "Экогель - новейший комплекс водообеспечения плодовых растений" Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, №. 123, 2016, -P. 1887-1893.
24. Rud M.Yu. Gegechkori V S, Klad A A. Apple phytomass in plantations with various forms of crown [in Russian with English summary] // Doklady Rosselkhozakademi (2011),3 –P. 18-21.
25. Сдвижков Д. Е., Александр В.С., Федоров Н. П., Совершенствование конструкций крон и систем обрезки в насаждениях на полукарликовом подвое 54-118. // Agricultural and Food Sciences -2010. –P. 37 (2002)
26. Aripov A.U. va boshq. Qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash texnologiyasi. – T.: Mehnat. 2010. – 286 b.
27. Байметов К.И., Абдуллаев Ф. "Местные сорта яблони северных районов узбекистана" Academic research in educational sciences, vol. 3, no. 1, 2022, -P. 82-92.
28. Гулямов Б.Х., Юсупова М. Выявление перспективных слаборослых подвоев яблони при свободном их росте (без привоя) на поливных сероземах Ташкентской области. // Agricultural and Food Sciences 2011. –P. 26.
29. Normurodov N.T., Mukhtarov A., Sulaymonov A., Umarova F. Charge States of Bare Silicon Clusters up to Si8 by Non-Conventional Tight-Binding Method. // Physics, Engineering 1 February 2021. –P. 25.
30. Болотова А.С., Шалпыков К.Т. Интенсивность транспирации интродуцированных сортов сладкого миндаля на богарах Южного Кыргызстана // Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн. - 2016. - №1-2(20). - С.10-14.
31. Биоэкологические и физиологические особенности *Punica granatum* L. и *Diospyros lotus* L. в условиях Таджикистана : автореферат дис. ... кандидата биологических наук : 03.02.01 / Бобоев Илхомджон Абдушукурович; [Место защиты: Казан. (Приволж.) федер. ун-т]. - Казань, 2014. - 20 с.

32. Бутенко Р. Г. Клеточные технологии в сельскохозяйственной науке и практике / Р. Г. Бутенко // Основы сельскохозяйственной биотехнологии. – М.:Агропромиздат, 2021.–С. 1-43.

33. Расторгуев С. Л. Культура изолированных тканей и органов в селекции плодовых растений–Мичуринск : изд-во МичГАУ, 2010.–170 с.

34. Куклина А.Г. Микрклональное размножение сортов жимолости синей / Куклина А.Г., Семерикова Е.А.// Актуальные проблемы размножения садовых культур и пути их решения: материалы Международной научно-методической дистанционной конференции.–Мичуринск, 2010.–С.140-143.

35. Выращивание растений земляники с использованием клонального микроразмножения / Расторгуев С.Л. // Экономический аспект. Мичуринские чтения «Развитие научного наследия И.В. Мичурина по генетике и селекции плодовых культур»:международная научно-практическая конференция,посвященная 155–летию со дня рождения И.В. Мичурина,–Мичуринск, 2010–С. 268-270.

36. Шевелуха. В.С., Калашникова. Е.А., Кочиева. Е.З. Сельскохозяйственная биотехнология / (Ред. В.С. Шевелуха). – Изд. 3. – М.: Высш. шк., 2008. – 710 с.

37. Сулейманова Севиль Джаваншир Кызы Микрклональное размножение плодовых культур (обзор) // EESJ. 2016. №2.- С. 1-8

38. Ломовская Л.В., Пронина И.Н., Матушкина О.В., Исаев Р.Д. Клональное микроразмножение в системе производства оздоровленного посадочного материала клоновых подвоев груши // Достижения науки и техники АПК. 2014. №5.- С. 107-113.

39. Гранда Х. Р.К., Идентификация «В» вируса хризантем и создание коллекции *in vitro* оздоровленного посадочного материала: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.08 / Екатерина Николаевна.–М., 2015.–10-16 с.

40. Дорошенко Н.П., Особенности клонального микроразмножения сорта Крестовский. / Н.П.Дорошенко,А.С. Куприкова // Виноделие и виноградарство–2011.–№ 5.–С.32-33.

41. Micropropagation Сулейманова Севиль Джаваншир Кызы микрклональное размножение плодовых культур (обзор) // EESJ. 2016. №2. 15.10.2024.–Р. 51-54.

42. Райков И.А., Совершенствование клонального микроразмножения межвидовых форм смородины чёрной и малины ремонтантного типа: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Райков Игорь Александрович.– Брянск, 2012–19 с.
43. Hamouda H.A., Khalifa R.Kh.M., El-Dahshouri M.F., Zahran N.G. Yield, fruit quality and nutrients content of pomegranate leaves and fruit as influenced by iron, manganese and zinc foliar spray // Int. J. Pharm. Tech. Res. - 2016. - V.9(3). - P.46-57.
44. Arena Miriam, E. Factores and afectan la multiplication in vitro de los brotes de portainjertos de Prunus / E. Arena Miriam, H. Caso Osvaldo // Fyton.– 2012. –V. 53, № 1. –P. 29-39.
45. Сулейманова С.Д. "Микроклональное размножение плодовых культур (обзор)" Восточно-европейский научный журнал, vol. 11, no. 2, 2016, pp. 47-54.
46. Brown S.K. and Maloney K. Malus domestica Apple. In: Litz R.E. (Ed.) Biotechnology of fruit and nut crops. Cambridge. CABI Publishing. CAB international, UK. -2012.P. 475-511.
47. Micropropagation of Valeriana officinalis by tissue culture / Zayova Ely, Vassilevska-Ivanova Roumiana, Petrova Maria, Nedev Trendafil. - Report of Bulg. Sci. Acad. - 2014.–V. 63, № 12. - P. 1749-1756.
48. Chevreau E., Dupuis F., Taglioni J.P., Sourice S., Cournol R., Deswartes C., Bersegeay A., Descombin J., Siegwart M. and Loridon K. Effect of ectopic expression of the eutypine detoxifying gene Vr-ERE in transgenic apple plants. Plant Cell, Tissue and Organ Culture. –2011. P.161-168.
49. Мизанбекова А., Назым Э., and Коробов Д.. "Микроклональное размножение растений" Экономика и социум, no. 2-2 (93), 2022, pp. 1142-1148.
50. Ромаданова Н.В., Мишустина С.А., Карашолакова Л.Н., Аралбаева М.М., Рахимбаев И.Р., Кушнаренко С.В. Создание коллекции *in vitro* дикорастущих видов Berberis sp. Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада, № 121, 2016, p. 69-76.
51. Нечелдева С., Матушкина О.В., Пронина И.Н. "Технология клонального микроразмножения яблони и груши на основе использования

новых питательных сред" Биология растений и садоводство: теория, инновации, по. 144-2, 2017, pp. 77-81.

52. Шорников Д.Г., Авакимян А.О.. "Питательные среды и их модификации для микроклонального размножения крупнокосточковых культур (персик, абрикос, слива)" Вестник науки, vol. 2, no. 10 (67), 2023, pp. 317-332.

53. Бунцевич Л.Л., Оптимизация питательных сред при клональном микроразмножении подвоев яблони серии СК / Бунцевич Л.Л., Киян А.Т., Беседина Е.Н., Костюк М.А.// Плодоводство и ягодоводство России. - 2013. - XXXVII том. - С.46-51.

54. Соловых Н.В.. "Клональное размножение *in vitro* малины душистой" Международный журнал гуманитарных и естественных наук, № 8-2 (83), 2023, pp. 22-26.

55. Шибанова Н.Л., Черткова М.А., and Чемарова Т.Д.. "Микроклональное размножение *gladiolus x hybridus* сорта 'пермский сувенир' селекции учебного ботанического сада пгнгу" Вестник Пермского университета. Серия: Биология, no. 2, 2020, pp. 97-102.

56. Zimmerman R.H., Идентификация «В» вируса хризантем и создание коллекции *in vitro* оздоровленного посадочного материала: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.08 / Екатерина Николаевна.–М., 2015.–81 с.

57. Пронина И.Н., Усовершенствование метода клонального микроразмножения подвоев яблони *in vitro*: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.08 / Екатерина Николаевна.–Краснодар.–2015.–14 с.

58. Упадышев М.Т., Вирусные болезни и современные методы оздоровления плодовых и ягодных культур: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.07 / Упадышев Михаил Тарьевич.–М., 2011.–46 с.

59. Jaiswal V., DerMarderosian A., Porter J.R. Гафизов С.Г., and Гафизов Г.К.. "Биотехнологический потенциал побочных продуктов производства гранатового сока: обзор" Sciences of Europe, no. 62-1, 2021, pp. 38-44.

60. Naija S., Elloumi N., Ammar S., Kevers C., Dommes J. Involvement of polyamines in the adventitious rooting of micropropagated shoots of the apple rootstock MM 106 / // *In vitro* Cell and Dev. Biol. Plant.–2015. –V. 45, № 1.–P. 1-12.

61. Raquel P. da S. Sucrose Леконцева Т.Г., and Федоров А.В.. "Совершенствование технологии размножения винограда *in vitro*" Аграрный вестник Урала, №. 9 (200), 2020, P. 55-62.
62. Martinez-Romero D., Castillo S., Guillen F., Diaz-Mula H.M., Zapata P.J., Daniel Valero D., Serrano M. Aloe vera gel coating maintains quality and safety of ready-to-eat pomegranate arils // *Postharvest Biology and Technology*. - 2013. - V.86. - P.107-112.
63. Челяев Д.Н., Регенерационный потенциал элитных форм малины в культуре *in vitro*: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Челяев Дмитрий Николаевич.–Брянск, 2012–22 с.
64. Nas M.N., A hypothesis for the development of a defined tissue culture medium of higher plants and micropropagation of hazelnuts / *In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant* 2019,–V.101–P.
65. Kaji B.V., Ershadi A., Tohidfar M. *In vitro* propagation of apple (*Malus domestica*) cv. «Males Yazdi» // *Albanian j. Agric. Sci.* - 2013. - V.12(1). - P.1-5.
66. Майорова Ю.А., "Биотехнологические аспекты размножения плодовых и ягодных культур" Биология растений и садоводство: теория, инновации. Муратова Светлана Александровна №. 144-2, 2017, pp. 84-89.
67. Ланская Л. Е., "Получение посадочного материала плодовых и ягодных растений *in vitro*" Кухарчик Наталья. Наука и инновации, №. 6 (196), 2019, pp. 17-21.
68. Valdebenito-Sanhueza R.M., Spolti P. and Del Ponte E.M. Control of initial inoculum for reducing losses by bull's eye rot on apples. *Revista Brasileira de Fruticultura*. –2010. P.1044-1054.
69. Magyar-Tabori, K. Effect of cytokinin content of the regeneration media on *in vitro* rooting ability of adventitious apple shoots. / K. Magyar-Tabori, J. Dobranszki, I. Hudak // *Scientia Horticulturae*. –2011.–№ 129.–P. 910-913.
70. Bakir S., Yazgan U.C., Ibiloglu I., Elbey B., Kizil M., Kelle M. The protective effect of pomegranate extract against cisplatin toxicity in rat liver and kidney tissue // *Arch. Physiol. Biochem.* - 2015. - V.121(4). - P. 152-156.
71. Khan G.J., Jamshaid M., Sajid M.I., Khan Z.U.D., Majeed I., Alvi M.N., Siddique F.A., Bashir I., Riaz N. The pharmacological, physiological and toxicological effects of apple fruit extract and its constituents // *Canadian Journal of Applied Sciences*. - 2014. - V.3(4). - P.66-80.

72. Белякова Л.В., Высоцкий В.А., Алексеенко Л.В. Мацнева О.В., Ташматова Л.В., Шахов В.В.. "Эффективность применения стерилизующих агентов для эксплантов земляники" Селекция и сорторазведение садовых культур, vol. 5, №. 1, 2018, pp. 71-73.

73. Корнацкий С.А., Коваленко Н.Н., Медведева Н.И. "Совершенствование этапов клонального микроразмножения сливы домашней" Современное садоводство – Contemporary horticulture, №. 2 (14), 2015, P. 99-104.

74. Бартиш И.В., "Микроклональное размножение плодовых культур (обзор)" Сулейманова Севиль Джаваншир Кызы. Восточно-европейский научный журнал, vol. 11, №. 2, 2016, P. 47-54.

75. Callus induction and embryo regeneration in *Coffea arabica* L. anthers by silver nitrate and ethylene / A.S. Silva, J.M. Queiroz Luz, T.M. Rodrigues, C.A. Bittar, L. de O. Lino, // Revista Ciência Agronômica - 2011.–V. 43, № 4.–P. 921-925.

76. Ali N., Jamil A., Ali Shah S.W., Shah I., Ahmed G. Spasmogenic and spasmolytic activity of rind of *Punica granatum* Linn // BMC Complementary and Alternative Medicine. - 2017. - V.17(97). - P.1-7.

77. Wu Y., Li Y., Wu Y., Cheng H., Li Y., Zhao Y. and Li Y. Transgenic plants from fragmented shoot tips of apple (*Malus baccata* (L.) Borkhausen) via agrobacterium mediated transformation. *Scientia Horticulturae*. –2011. P.450-456.

78. Дорошенко Н.П., Биотехнология оздоровления и сохранения донских аборигенных сортов винограда / Н.П. Дорошенко, А.С. Куприкова // Генетические ресурсы и селекционное обеспечение современного виноградарства: материалы Международной научно-практической конференции. - Новочеркасск, 2011. –С.156-160.

79. Rowayshed G., Salama A., Abul-Fadl M., Akila-Hamza S., Mohamed A. Nutritional and chemical evaluation for apple (*Malus domestica*.) fruit peel and seeds powders by products // Middle East Journal of Applied Sciences. - 2013. - V.3(4). - P.169-179.

80. Akter S., Sarker A., Hossain S. Antidiarrhoeal activity of rind of *Punica granatum* // International Current Pharmaceutical Journal. - 2013. - V.2(5). - P.101-104.].

81. Особенности микроклонального размножения представителей рода Iris L. / Тихомирова Л.И. // Материалы второго Московского международного симпозиума по роду Ирис (Iris-2011).–М., 2011.–С. 121-127.
82. Muleo R. *In Vitro* Rooting of Apple MM106 (Malus domestica Borkh.) and Pear (Pyrus calleryana) Rootstocks / [Электронный ресурс] / R. Muleo, S. Morini // Atiner conference paper series №: AGR. 2012-0346–P. 1-15.
83. An engineering view to micropropagation and generation of true to type and pathogen-free plants. / Eli Khayat. Rahan Meristem Ltd. // Plant Biotechnology and Agriculture: Prospects for the 21st Century.–Israel–2012–P. 229-238.
84. Соловых Н.В. "Клональное размножение invitro малины душистой" Международный журнал гуманитарных и естественных наук, №. 8-2 (83), 2023, -P. 22-26.
85. Верзилин А.В., Пронина И.Н., Матушкина О.В., and Исаев Р.Д. "Клональное микроразмножение в системе производства оздоровленного посадочного материала клоновых подвоев груши" Достижения науки и техники АПК, №. 5, 2014, -P. 27-29.
86. Punyarani Kshetrimayum, Sharma G. Jitendra Идентификация «В» вируса хризантем и создание коллекции *in vitro* оздоровленного посадочного материала: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.08 / Екатерина Николаевна.–М., 2015.–22 с.
87. Zou Ying-Ning "Микроклональное размножение плодовых культур (обзор)" Сулейманова Севиль Джаваншир Кызы. Восточно-европейский научный журнал, vol. 11, № 2, 2016, pp. 47-54.
88. Laimer M., *In vitro* Kultur zur Virusfreimachung alter Apfelsorten / Современное садоводство – Contemporary horticulture. 2019. №4. 127-134 с.
89. Пугачёв Р.М. Особенности размножения растений рода Prunus L. в культуре *in vitro*: The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering. Saimnazarov Yuldash Bekmirzaevich– December 30, 2021| P-38-43с.
90. Micropropagation Costus speciosus (Koen.) Sm. using nodal segment culture / Punyarani Kshetrimayum, Sharma G.Jitendra // Not.sci.biol. – 2012. – № 1 – P. 58-62.

91. Melgarejo-Sanchez P., Martinez J.J., Legua P., Martinez R., Hernandez F.C.A., Melgarejo P. Quality, antioxidant activity and total phenols of six Spanish pomegranates clones // *Scientia Horticulturae*. - 2015. - V.182. - P.65-72.
92. Szczygieł Krystyna Mikrorozmnażanie wisienki stepowej (*Cerasus fruticosa* Pallas) / Krystyna Szczygieł, Tomasz Wojda // *Lesne Prace Badawcze*. - 2010. - V. 71, № 4, - P. 351-355.
93. Naik S.K., Chand P.K. Tissue culture-mediated biotechnological intervention in pomegranate: A review // *Plant Cell Reports*. - 2011. - V.30. - P.707-721.].
94. A liquid culture system for shoot proliferation and analysis of pharmaceutically active constituents of *Catharanthus roseus* (L.) / G. Don. Pati Pratap Kumar, Kaur Jaspreet, Singh Pritica // *Plant Cell, Tissue and Organ Cult.* - 2011. - V. 105, №3. - P. 299-307.
95. Calani L., Beghe D., Mena P., Del Rio D., Bruni R., Fabbri A., Dall'Asta C., Galaverna G. Ultra-HPLC-MSn (poly) phenolic profiling and chemometric analysis of juices from ancient *Punica granatum* L. cultivars: a nontargeted approach // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. - 2013. - V.61. - P. 5600-5609.
96. Матушкина О.В., Митрофанова И.В., Митрофанова О.В., Корзина Н.В., Лесникова-Седошенко Н.П., Иванова Н.Н., Тевфик А.Ш., Пилипчук Т.И., Заяц А.Ю., Челомбит С.В., and Мелихова Г.И.. "Методические аспекты в исследовании органогенеза и соматического эмбриогенеза in vitro представителей семейств Ranunculaceae, Cannaceae, Moraceae, Rosaceae, Myrtaceae, Oleaceae, Actinidiaceae" Биология растений и садоводство: теория, инновации, №. 138, 2014, -P. 102-136.
97. Fira A., Ташматова Л.В., Мацнева О.В., Шахов В.В., and Хромова Т.М.. "Клональное микроразмножение сортов яблони с геном vГ" Современное садоводство – Contemporary horticulture, №. 4, 2019, - P. 127-134.
98. Graham S.A., Graham A. Ovary, fruit, and seed morphology of the Lythraceae // *Int. J. Plant Sci.* - 2014. - V.175. - P. 202-240.
99. Micropropagation and ex vitro rooting of pistachio (*Pistacia vera* L.) / Benamar Benmahioul, Noëlle Dorion, Meriem Kaid-Harche, Florence Daguin // *Plant Cell, Tissue and Organ Cult.* - 2012. - V. 108, №2. - P. 353-358.

100. Экономическая эффективность выращивания земляники с использованием биотехнологических приемов / Беликова Н.А., Белякова Л.В. В.А., Высоцкий Л.В., Алексеенко // Садовод. и виноградар. –2011–№ 5.–С. 45-48.
101. Вовк В.В. Милехина Н.В., and Сковородников Д.Н.. "Влияние производных дифенилмочевины на введение в культуру *in vitro* ягодных растений" Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии, №. 4 (62), 2017, –Р. 30-35.
102. Rasola A., Sciacovelli M., Pantic B., Bernardi P. Signal transduction to the permeability transition pore // FEBS Lett. - 2015. - V.584. - P.1989-1996.
103. James D.J., Чурикова О. А., Криницына А. А. "Изучение влияния состава питательной среды и тидиазурона на реализацию морфогенетического потенциала различных сортов сирени в культуре *in vitro*" Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический, vol. 124, №. 5, 2019, - Р. 55-64.
104. Полина С.А., Хмарская Н.Е., and Ефремов А.А.. "Сравнительный анализ условий экстракционного извлечения антоцианов *Aronia melanocarpa* Сибирского региона" Журнал Сибирского федерального университета. Химия, vol. 8, №. 2, 2015, - Р. 222-231.
105. Фартизинова И.М., Ташматова Л.В. //Клональное микроразмножение и депонирование перспективных форм груши // Автореферат // Орёл-2012. № 21-22 с.
106. Johanningsmeier S.D., Harris G.K. Pomegranate as a functional food and nutraceutical source // Ann. Rev. Food Sci. Technol. - 2011. - V.2. - P.181-201.
107. Fira A., Сковородников Д.Н., Милехина Н.В., and Орлова Ю.Н.. "Особенности клонального микроразмножения ежевики и малино-ежевичных гибридов" Вестник Брянского государственного университета, №. 3, 2015, Р. 417-419.
108. Rahimi H.R., Arastoo M., Ostad S.N. A comprehensive review of *Punica granatum* (Pomegranate) Properties in Toxicological, Pharmacological, Cellular and Molecular Biology Researches // Iranian Journal of Pharmaceutical Research. - 2012. - V.11(2). - P.385-400.

109. Ali N., Shah I., Shah S.W., Ahmed G., Shoaib M., Junaid M., Ali W., Ahmed Z. Antioxidant and relaxant activity of fractions of crude methanol extract and essential oil of *Artemisia macrocephala* Jacquem // BMC Complement. Altern. Med. - 2013. - V.13. - P. 96.
110. Ali N., Shah S., Shah I. Preliminary phytochemical screening and antispasmodic activity of *Artemisia macrocephala* Jacquem // J. Young Pharm. - 2011. - V.3(2). - P.125-128.
111. Ringling C., Rychlik M. Analysis of seven folates in food by LC-MS/MS to improve accuracy of total folate data // European Food Research and Technology. - 2013. - V.236. - P.17-28.
112. Vinogradova E.G. Using sucrose as selecting agent in culture *in vitro* string in order to obtain draught sustainable gen types // Synergetic in social and natural sciences. - Tver, 2015. - P.64-66.
113. Shulaev V., Sargent D.J., Crowhurst R.N., Mockler T.C., Folkerts O., Delcher A.L., Jaiswal P. The genome of woodland strawberry (*Fragaria vesca*) // Nat. Genet. - 2011. - V.43. - P. 109-116.
114. Lane W.D., Durnikin D.A., Kolpakov N.A., Guseva K.Y., and Matsyura A.V.. "In vitro micropropagation and ex vitro rooting of some potato varieties" Ukrainian Journal of Ecology, vol. 9, №. 4, 2019, - P. 679-689.
115. Songjun Z., Adhityo W., Mafatlal M., / In vitro propagation of African violet: A review // Revista brasileira de horticultura ornamental. -2017.-V. 15, № 4.-P. 501-507.
116. Lima-Nishimura N, Quoirin M, Naddaf YG, Wilhelm M, RIMKs LLF, Sierakowski MR. A xiloglucan from seeds of the native Brazilian Species. Plant Cell Reports 2003;21 (5): -P. 402-407.
117. Бирулина Ю.Г. Роль калиевых каналов и газотрансмиттеров в регуляции сокращений гладких мышц сосудов при гипоксии и реоксигенации // Диссертация на соискание ученой степени к.б.н. - Томск - 2016. - С.3-118.
118. Чернышев Е.А., Бурдейная Т.В., Лахтин В.Г., Борисова А. А. // Аладина Ольга Николаевна. "Оптимизация технологии зеленого черенкования садовых растений" Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии, №. 4, 2013, -P. 5-22.
119. Shevchuk O.A., Tkachuk O.O., Kuryata V.G., Khodanitska O.O., and Polyvanyi S.V.. "Features of leaf photosynthetic apparatus of sugar beet under

retardants treatment" Ukrainian Journal of Ecology, vol. 9, №. 1, 2019, -P. 115-120.

120. Graciliano da Silva J., Lopes K.P., Cavalcante J.A., Pereira N.A.E., Barbosa R.C.A. Pre-germinative treatments in apple seeds (*Malus domestica*): effect on physiological quality // Rev. Bras. Frutic. - 2016. - V.39(e-732). - P.1-5.

121. Aindongo W.V. Postharvest physiology and effects of modified atmosphere packaging and anti-browning treatment on quality of pomegranate arils and aril-sac (cv. Bhagwa) // Thesis presented in partial fulfilment of the requirements for the degree of master of Sci. Food Sci. (Stellenbosch University). - 2014. - P.1-116.

122. Ravindra B. Malabadi. Сковородников Д.Н.. "Совершенствование клонального микроразмножения крыжовника" Вестник аграрной науки, vol. 39, no. 6, 2012, pp. 24-26.

123. Hassan N.A., El-Halwagi A.A., Sayed H.A. Phytochemicals, antioxidant and chemical properties of 32 pomegranate accessions growing in Egypt // World Applied Sciences Journal. - 2012. - V.16(8). - P.1065-1073.

124. Czerska M., Mikołajewska K., Zieliński M., Gromadzińska J., Wąsowicz W. Today's oxidative stress markers // Med Pr. - 2015. - V.66(3). - P. 393-405.

125. Самарина Л.С., Маляровская В.И., Рогожина Е.В., and Малокова Л.С.. "Эндофитные микроорганизмы как промоутеры роста растений в культуре in vitro" Сельскохозяйственная биология, vol. 52, no. 5, 2017, pp. 917-927.

126. Vechernina N.A., Tavartkiladze N.A., Tavartkiladze O.K. Methods of biotechnology in selection, propagation and preserving Geno funds of plants: monograph // Barnaul (Publishing house of Altay University). - 2014. - P.15-25.

127. Sami R., Li Y., Qi B., Wang S., Zhang Q. Han F., Ma Y., Jing J., Jiang J. HPLC Analysis of Water-Soluble Vitamins (B2, B3, B6, B12, and C) and Fat-Soluble Vitamins (E, K, D, A, and β -Carotene) of Okra (*Abelmoschus esculentus*) // Journal of Chemistry. - 2017. - V.2014. - P. 1-6.

128. Сулейманова Севиль Джаваншир Кызы. "Микроклональное размножение плодовых культур (обзор)" Восточно-европейский научный журнал, vol. 11, no. 2, 2016, -P. 12-18.

129. Сулейманова С. Д. / Микроклональное размножение плодовых культур (обзор) // East European Scientific Journal - 2016. - V.100(2). - P.1-8.
130. Guranna P., Hosamani I., Sathyanarayana R., Hegde R., Hipparagi K. Micropropagation in pomegranate (*Punica granatum* L.) cv. «Bhagwa» through INdirect organogenesis and assessment of genetic fidelity by RAPD marker // Biotechnology Journal International. - 2017. - V.20(3). - P.1-8.
131. Chauhan R.D., Kanwar K. Biotechnological advances in pomegranate (*Punica granatum* L.). // *In vitro* Cell. Dev. Biol. Plant. - 2012. - V.48. - P.579-594.
132. Ильина Н.С., Основные факторы культивирования *in vitro* листовых эксплантов различных форм малины красной / Ильина Н.С. // Вестн. МичГАУ. –2011–№ 2. –42 с.
133. Vences-Contreras, С. Иванова Н.Н., Митрофанова И.В., and Митрофанова О.В.. "Методические основы клонального микроразмножения некоторых декоративных культур" Биология растений и садоводство: теория, инновации, no. 138, 2014, pp. 57-101.
134. Gow Wee-Peng. Enhancement of direct somatic embryogenesis and plantlet growth from leaf explants of *Phalaenopsis* by adjusting culture period and explant length / Wee-Peng Gow, Jen-Tsung Chen, Wei-Chin Chang Gow Wee-Peng, // *Acta Physiologiae Plantarum*. - 2010.–V. 32, № 4.–P. 621-627.
135. Марина Александровна / Совершенствование приемов оздоровления и клонального микроразмножения сливы домашней на основе оценки адаптивного потенциала сортов / Дис. на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук // Краснодар, 2018.–Т.1–С. 30-37.
136. Соловых, Н.В. Размножение *in vitro* нетрадиционных ягодных культур / Н.В.Соловых, С.А.Муратова, М.Б.Янковская // Интродукция нетрадиционных и редких растений: материалы Международной научно-методической конференции. - Мичуринск-наукоград, 2010.–Т.1–С. 157-161.
137. Муратова С.А. - Пищева Г.Н.. "Регенерационные особенности первичных эксплантов *phlox paniculata* L. в культуре *in vitro*" Достижения науки и техники АПК, vol. 30, № 9, 2016, -P. 40-43.
138. Кузьмина Т. И., Кузнецова А. П., Федорович С. В. "повышение экономической эффективности клонального микроразмножения плодовых культур путём оптимизации периода интродукции *in vitro* эксплантов"

Вестник Университета Российской академии образования, № 5, 2020, - Р. 51-58. с.

139. Amorim E.L.C., Nascimento J.E., Monteiro J.M., Sobrinho T.J.S.P., Araujo T.A.S., Albuquerque U.P. A Simple and Accurate Procedure for the Determination of Tannin and Flavonoid Levels and Some Applications in Ethnobotany and Ethnopharmacology // Functional Ecosystems and Communities. - 2011. - V.2(1). - P.88-94.

140. Набиева А.Ю., Биотехнологические приемы клонального микроразмножения перспективных сортов *Syringa vulgaris* L. для Западной Сибири / Набиева А.Ю. // Вестник ИрГЦХА.–Иркутск, -2011. - Вып. 44, ч. V. - С. 69-76.

141. Высоцкий В.А. Miyashima S, Sebastian J, Lee J-Y, Helariutta Y. 2013.The EMBO journal. 32:- P. 178-193.

142. Yuan Z., Fang Y., Zhang T., Fei Z., Han F., Liu C., Liu M., Xiao W., Zhang W., Wu S., Zhang M., Ju Y., Xu H., Dai H., Liu Y., Chen Y., Wang L., Zhou J., Guan D., Yan M., Xia Y., Huang X., Liu D., Wei H., Zheng H. The pomegranate (*Punica granatum* L.) genome provides insights into fruit quality and ovule developmental biology // Plant Biotechnology Journal. - 2018. - V.16. - P.1363-1374.

143. Kanchanapoom K. Influence of plantlets' type and orientation *in vitro* of banana *Musa balbisana* "Kluai Hin" (BBB group) / K. Kanchanapoom,N. Promsorn. // Notulae sci.biol. - 2011.–V.3, № 3.–P. 89-92.

144. Кодун-Иванова М.А. Показатели водного стресса микрочнольно размноженных растений осины *Populus tremula* при их выращивании в условиях *ex vitro* // Труды БГТУ. - 2017. - №2. - С.146-155.

145. Зеленинская Н.Н.. "Адаптация микрочлонов винограда к условиям *in vivo*" Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, №. 2, 2013, - Р. 44-49.

146. Горяинов С.В., Хомик А.С., Калабин Г.А., Вандышев В.В., Абрамович Р.А. "Жиринокислотный состав семян *punica granatum* L. из отходов от получения гранатового сока" Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности, №. 1, 2012, pp. 10-15.

147. Jamali B., Bonyanpour A.R. Evaluation of adaptability potential of seven Iranian pomegranate cultivars in Southern Iran, Arsenjan region // Adv. Hort. Sci. - 2017. - V.31(2). - P.97-105.

148. Гарба М.Б., and Шупилов А.А.. "Исследования применения кассетной технологии производства рассады овощных культур для органического земледелия" Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии, №. 3, 2017, - P. 108-110.

149. Bachmann M., Costa R., Peruzzo R., Prosdocimi E., Checchetto V., Leanza L. Targeting mitochondrial ion channels to fight cancer // Int. J. Mol. Sci. - 2018. - V.19(2060). - P.1-25.

150. Авторское Деменко Василий Иванович, and Лебедев Вадим Григорьевич. "Адаптация растений, полученных *in vitro*, к нестерильным условиям" Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии, №. 1, 2011, - P. 60-70.

151. Korkmaz N., Askin M.A., Atilla M. Effects of GA3, calcium and boron applications to seasonal changes of leaf, peel and aril mineral nutritions on Hicaznar apple (*Malus domestica* L.) // International Journal of Agriculture, Forestry and Life Science. - 2017. - V.1(1). - P.27-51.

152. Rooting and ex vitro acclimatization in hydroculture by floatation of some blackberry genotypes // Clapa D., Fira Al., Dumitras Ad., Ciorchina N. // Rev.Bot.-2011. -V.3, № 3, - P. 133-139.

153. Плаксина Т.В. Приемы адаптации растений-регенерантов к условиям ex vitro / Т.В. Плаксина // Сиб. вестн. с.-х. науки.-2011.-№ 2.-С. 43-48.

154. Сковородников Д.Н., Милехина Н.В., and Сковородникова Н.А.. "Влияние марки агар-агара на культивируемые *in vitro* растения малины" Разнообразие растительного мира, №. 2 (2), 2013, -P. 129-133.

155. Ребров А.М. Применение эмистима при адаптации к нестерильным условиям. / Ребров А.М. // Генетические ресурсы и селекционное обеспечение современного виноградарства: материалы Международной научно-практической конференции.-Новочеркасск, 2011.-С. 176-180.

156. Наими О. И., Безуглова О. С., Лыхман В. А., Дубинина М. Н., and Поиленко Е. А.. "Воздействие пестицидов и гуминового препарата на ферментативную активность чернозема" Земледелие, №. 5, 2021, - P. 26-31.
157. Ahangarpour A., Heidari R., Abdolazadeh M., Oroojan A.A. Antispasmodic effects of aqueous and hydroalcoholic Punica granatum flower extracts on the uterus of non-pregnant rats // J. Reprod Infertil. - 2012. - V.13(3). - P.138-142.
158. Шредер Е.А., Байметов К.И., Ахмедов Ш. М. Ўзбекистон фермер хўжаликларида олма кўчатларини кўпайтириш технологияси бўйича тавсиялар. М.Мирзаев номли БУ ва В ИТИ, Тошкент-(2015) - 148-172-b.
159. Bowen J.K., Mesarich C.H., Bus V.G.M., Beresford R.M., Plummer K.M. and Templeton M.D. Venturia inaequalis: the causal agent of apple scab. Molecular Plant Pathology. –2011. P.105-122.
160. Браткова Л.Г., Цаценко Нионила Николаевна, Машенко Марина Николаевна, and Макаров Константин Анатольевич. "Введение в культуру *in vitro* меристемных эксплантов яблони разного генетического происхождения" Сельскохозяйственный журнал, №. 1 (13), 2020, - С. 12-18.
161. Chavez-Arias C.C., Gomez-Caro C., Restrepo-Diaz G. Physiological, biochemical and chlorophyll fluorescence parameters of physalis Peruviana L. seedlings exposed to different short-term water logging periods and Fusarium wilt infection // Agronomy. - 2019. - V.9(213). - P.1-20.
162. Costa A.M., Silva L.O., Torres A.G. Chemical composition of commercial cold-pressed pomegranate (Punica granatum) seed oil from Turkey and Israel, and the use of bioactive compounds for samples' origin preliminary discrimination // Journal of Food Composition and Analysis. – 2019. – V.75. – P. 8-16.
163. Бастрыгин Д.В., Колыванов Г.Б., and Жердев В.П.. "Биотрансформация и фармакокинетика морфолинсодержащих лекарственных препаратов" Фармакокинетика и фармакодинамика, №. 1, 2012, - С. 3-17.
164. Patil N.M., Borkar S.G. *In vitro* callus induction and root regeneration through the mediation of Agrobacterium rhizogenes in Punica granatum // International Journal of Advanced Research. - 2015. - V.3(5). - P.162-165.

165. Ван-Ункан, Надежда Юрьевна / Регенерация растений колонновидных слаборослых генотипов яблони из экплантов различного происхождения // Оглавление диссертации // Мечуринск-наукоград РФ.- 2014. - V.2. - С. 5-17.

166. Мамадияров М.У., Шавкиев Ж.Ш., Кушматов Ш.С. "Анализ водного режима растений *paulownia tomentosa* (thunb.) stend, *chitalpa tashkentensis* t.s.elias & wisura, *vinca minor* var. *typica* c.k. schneid" *Universum: химия и биология*, №. 7-1 (97), 2022, - Р. 21-27.

167. Чернышенко О.В., Рудая О.А., Ефимов С.В., Кирис Ю.Н.. "Интенсивность транспирации листьев у некоторых видов рода *Raeonia* l. как один из возможных показателей их адаптации к условиям среды" *Лесной вестник / Forestry bulletin*, vol. 21, №. 3, 2017, -С. 78-86.

168. Бейрахмедов И.А., and Гасанов З.М.. "Биометрические показатели и продуктивность сорто-подвойных комбинаций яблони" *Современное садоводство – Contemporary horticulture*, №. 1 (13), 2015, - С. 14-19.

169. Ожерельева З.Е., Красова Н.Г., Галашева А.М.. "Изучение водного режима сортов яблони в летний период в связи с их засухоустойчивостью и жаростойкостью" *Достижения науки и техники АПК*, №. 1, 2013, -С. 17-19.

170. Jamali B., Eshghi S. Salicylic acid-induced salinity redressal in hydroponically grown strawberry // *Comm. Soil Sci. Plant Anal.* - 2015. - V.46. - P.1482-1493.

171. Бобоев И.А., Биозэкологические и физиологические особенности *Punica granatum* L. И *Diospyros lotus* L. В условиях Таджикистана // Дисс. ... к.б.н. - Душанбе, 2014. - С. 9-124.

172. Даштоян Юлия Васильевна, Степанов Сергей Александрович, and Касаткин Михаил Юрьевич. "Состав и содержание пигментов фотосинтеза в пластинке листьев пшеницы" *Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета*, №. 10, 2012, - С. 224-233.

173. Tamara T.T., Nascimento N. D., Spectrophotometric characteristics of chlorophylls a and b and their pheophytins in ethanol // *The Journal of Agricultural Science.* - Vol. 9, No. 11; 2017 - P.117-122.

174. Dere S., Chlorophyll and Carotenoid Level Comparisons of Pigeon Orchid (*Dendrobium crumenatum*) in Water and Light Stress Treatment Indonesian Journal of Science and Education Volume 05, № 01, 2021, - P: 44-48.
175. Khattab M.M., Ayman E. Shaban A.E., El-Shrief A.H., Mohamed E.-D. Growth and productivity of pomegranate trees under different irrigation levels. III: Leaf pigments, proline and mineral content // Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants. - 2011. - V.3(3). - P. 265-269.
176. Zhao X., Yuan Z., Yin Y., Feng L. Patterns of pigment changes in pomegranate (*Punica granatum* L.) peel during fruit ripening // Proc. III rd IS on Pomegranate and Minor Mediterranean Fruits - Acta Hort. - 2015. - P. 83-90.
177. Ходжаева Н.П., Аманов Б.Х., Муротов О.О., "Спектрофотометрический анализ фотосинтетических пигментов в образцах *vicia faba*" Современная биология и генетика, vol. 2, №. 4, 2023, - С. 61-71.
178. Sumanta N., Haque C.I., Nishika J., Suprakash R. Spectrophotometric analysis of chlorophylls and carotenoids from commonly grown fern species by using various extracting solvents // Research Journal of Chemical Sciences. - 2014. - V.4(9). - P.63-69.
179. Brougham Кликин Евгений Геннадьевич, and Лавров Роман Владимирович. "Изучение влияния выбора экстрагентов различной природы на селективность процесса извлечения хлорофиллов и способность полученных вытяжек к фотоокислению *in vitro*" Национальная ассоциация ученых, №. 36-1, 2021, - С. 39-42.
180. Шаталов К.В., and Кириллова А.В.. "Применение критерия Стьюдента для оценки результатов межлабораторных сравнительных испытаний" Эталоны. Стандартные образцы, №. 1, 2016, - С. 42-49.
181. Авксентьева О.А., Петренко В.А.. Биотехнология высших растений: культура *in vitro* : учеб.-метод. пособие / О. А. Авксентьева., Харьков : ХНУ им. В. Н. Каразина, 2011. 60 с.
182. Деменко Василий Иванович, and Лебедев Вадим Григорьевич. "Адаптация растений, полученных *in vitro*, к нестерильным условиям" Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии, №. 1, 2011, - С. 60-70.
183. Титова М.С.. "Влияние стресс-факторов на содержание фотосинтетических пигментов в хвое сосны густоцветной и сосны

Веймутова" Международный научно-исследовательский журнал, по. 10-1 (17), 2013, pp. 77-78.

184. Кахнович Л.В., Дарвина Т.В.. Оценка устойчивости фотосинтетических пигментов растений ячменя в условиях стресса // Москва. Федеральный центр госсанэпиднадзора / Минздрава России. - 2019. - С. 32-34.

185. Кумахова Т.Х., Скоробогатова И.В.. "Фитогормоны и ультраструктура плодов яблони в зависимости от высоты культивирования в горах" Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии, по. 4, 2011, pp. 81-95.

186. Dias, J.S. Major Classes of Phytonutriceuticals in Vegetables and Health Benefits: A Review. Journal of Nutritional Therapeutics, (2012) № 1, - P. 31-62.

187. Болотова А.С., Шалпыков К.Т. Интенсивность транспирации интродуцированных сортов сладкого миндаля на богарах Южного Кыргызстана // Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн. - 2016. - №1-2(20). - С.10-14.

188. Hauagge R. 'IPR Julieta', A new early low chill requirement apple cultivar. Proc. 8th IS on Temperate Zone Fruits. Acta Horticulturae. -2010. P. 193-196.

189. www.ipni.org

190. <https://www.greeninfo.ru>

191. www.plantarium.ru

192. <http://pharmspravka.ru>

193. <https://www.biotex.ru/>

SHARTLI BELGILAR, BIRLIKLAR, SIMVOLLAR VA TERMINLAR

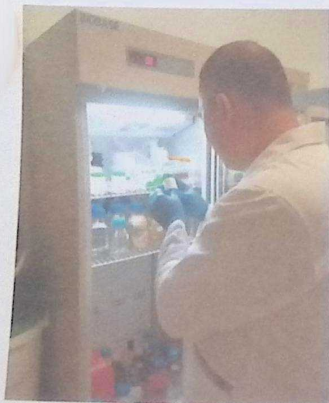
R O' Y X A T I

Qisqartmalar:

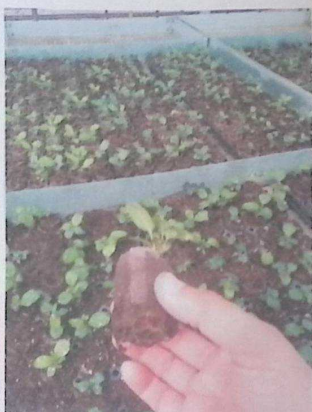
Adenin	– aminopurin; kurtak hosil bo'lishini stimullaydigan sitokinin
Auksin	– Novda hujayralari elongasiyasini stimullovchi o'stirish regulatori va fiziologik xususiyatiga ko'ra IAA (IUK) ga o'xshaydi
Aseptik	– steril, mikroorganizmlar bilan zararlanmagan
B5	– Gamborg et al. (1968) ozuqa muhiti
BAP	– Benzilaminopurin, BA, sintetik sitokinin
Benazolin	– 4-xlor-2-oksi-3-benzotiazolinil sirka kislotasi; auksin
DKW	– Drayver va Kuniyuki (1984) ozuqa muhiti
IMK	– indolil-3-moy kislota
IUK	– indolil-3-sirka kislota
GA₃	– Gibberillin, sintetik Gibberillin
Klon	– bitta o'simlikdan ko'paytirilgan genetik o'xshash organizmlar
Kallus	– dedifferensiyalangan hujayralarning tarqoq bo'linishidan hosil bo'lgan to'qima
NSK	– 1-naftilsirka kislota
Parmalovchi platforma	– daraxt po'stlog'ini parmalab eksplantlarni tayyorlashda foydalaniladigan sterillangan petri idishining ostki qismi
Suspenziyali kultura	– hujayralarning suyuq ozuqa muhitida o'sayotgan o'simliklar kulturasi

C	– eksplantatlarni kesish yo‘riqnomasi belgisi
MS	– Murasiga - Skuga (1962) ozuqa muhiti
MT	– Murasiga – Toker ozuqa muhiti
Yopiq turdagi uzluksiz kultura	– kiritilgan toza suyuq ozuqa muhiti miqdori sarflangan ozuqa muhiti bilan teng bo‘lgan suspensiyali kultura; barcha hujayralar sistemada saqlanib qoladi.
2,4-D	– 2,4-dixlorfenoksisirka kislota
TDZ	– tidiazuron
TMTD	– tetrametiltiuram disulfid

Tadqiqot jarayonlaridan foto lavhalar









SH. U. Azamatov

**SAMARQAND TUPROQ-IQLIM SHAROITIGA MOS
OLMA PAYVANDTAGLARINI *IN VITRO* SHAROITIDA
MIKROKLONAL KO'PAYTIRISH**

Monografiya

**Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va
biotexnologiyalar universiteti Nashr matbaa markazi**

Nashr-matbaa faoliyatini amalga oshirish uchun O'zbekiston Respublikasi
Prezidenti administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy
kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 10.05.2024 y. № 273109
va 24.05.2024 y. № 283607-sonli tasdiqnomalar berilgan



Direktor
Muharrir
Tex. muharrir

J.Shukurov
L.Xoshimov
A.Umarov

ISBN: 978-9910-640-36-0

5827



Bosishga ruxsat etildi 09. 09. 2025 yil.

Qog'oz bichimi 60x84 ^{1/16}

Times New Roman ganturasi.

Shartli hisob tabog'i – 8,5. Nashriyot hisob tabog'i – 9,0

Adadi 20 nusxa. Buyurtma № 02/09

Samarqand davlat veterinariya meditsinasi,
chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti

Nashr matbaa markazida chop etildi.

Samarqand sh., Mirzo Ulug'bek k., 77

Tel. 93 359 70 98



ISBN 978-9910-640-36-0

