

TOK KO'CHATLARINI IN VITRO KLONLI MIKRO KO'PAYTIRISH*Isaqova Kamila Isamiddinovna1**Artikova Rano Mamurxonovna2**1. Toshkent davlat agrar universiteti magistrani,**2. Toshkent davlat agrar universiteti dotsenti*

Annotasiya. Maqolada tok ko'chatlarini klonli mikroko'paytirish masalalari bo'yicha adabiyotlar manbalari tahlil qilinadi; tok ko'chatlarini biotexnologik usulda ko'paytirishning yangi yondashuvlari va usullari ko'rib chiqiladi; tok ko'chatlarini klonal mikroko'paytirishda qo'llaniladigan usullar va bosqichlarni; in vitro ko'paytirish uchun ozuqa muhitlari; o'sish regulyatorlaridan foydalanish va ularning in vitro sharoitida o'sishga moslashishga o'rganildi.

Kalit so'zlar: klonli mikropo'paytirish ko'paytirish, ozuqa muhiti, o'sish regulyatorlari, in vitro, in vivo moslashish, o'simliklar, tok navlari.

Abstract. The analysis of literature sources on the state of knowledge of the issue of microclonal propagation of fruit crops and grapes over the past 5 years is carried out. Considered: new approaches and methods of propagation of fruit crops and grapes using the biotechnological method; methods and steps used in the clonal micropropagation of fruit crops and grapes; growth media in vitro; growth regulators used and in vitro adaptation of plants to in vivo conditions.

Keyw ords: microclonal propagation, in vitro, culture medium, growth regulators, adaptation, fruits, plants, grapes. varieties.

Kirish

Xozirgi vaqtda dunyoning ko'plab mamlakatlarida biotexnologiyaning taraqqiyotiga asosiy e'tibor qaratilmoqda, chunki boshqa texnologiyalarga qaraganda, biotexnologik jarayonlar energiya sarfining kamligi, deyarli chiqindisizligi, ekologik sofliги jixatidan bir qator afzalliklarga ega. Bundan tashqari bu texnologiyalar muayyan asbob-uskuna, texnik qurilma va preparatlardan foydalanishni talab qiladi, shuningdek, iqlim sharoitlariga qaramasdan kichik xajmni egallaydigan maydonlarda xam tadqiqotlar o'tkazish mumkinligi bilan ajralib turadi.

O'simliklarning virusli kasalliklari ekinlarni yetishtirishda katta iqtisodiy zarar keltiradi va hatto ularning nobud bo'lishiga olib kelishi mumkin. Bog'dorchilik o'simliklari hosildorligini oshirishning eng muhim usullaridan biri uni virussiz asosga o'tkazishdir. Bu jarayonning samaradorligini oshirish uchun biotexnologik usullar yordamida virussiz ekish materiali olinadi [2, 3, 5,9].

In vitro klonli mikroko'paytirish virussiz o'simliklar olish va ularni ko'paytirishning asosiy usuli hisoblanadi, chunki bu qisqa vaqt ichida juda ko'p sonli ko'chatlarni olish imkonini beradi.

O'simliklarni klonli mikroko'paytirish usuli bugungi kunda o'simliklarni ko'paytirishning keng ko'lamli muammolarni hal qiladigan istiqbolli usuldir:

- ✓ ekish materiali sifatini oshirish;
- ✓ genetik bir xil o'simliklarni olish, hosildorlikni oshirish;
- ✓ meristema kulturasidan foydalanish orqali o'simliklarni viruslardan, shuningdek bakterial, zamburug'li kasalliklar va zararkunandalaridan ozod qilish;
- ✓ qisqa muddatda yetarli miqdorda ekish materialini olish;
- ✓ laboratoriyalarda yil davomida ishlash va o'simliklarni ma'lum bir muddatga rejalashtirish qobiliyati, o'simliklarni tashqi muhit bilan aloqa qilmasdan uzoq muddatli saqlash, karantin ob'ektlarini kiritmasdan xalqaro miqyosda xavfisiz material almashinuvi [3, 1].

Amerikalik tadqiqotchilar Skoog va Miller (1957) kallus to'qimasini fitohormonlar-auksinlar va sitokininlar bilan ishlov berish orqali o'simliklarni qayta tiklash usullarini ishlab chiqdilar, bu esa qishloq xo'jaligi o'simliklari uchun virussiz ekish materialini olish imkonini berdi [5]. Butenko R.G., Visotskiy V.A., Kataeva N.V., Matushkina O.V., Batukaev A.A., Doroshenko N.P. va boshqa ko'pgina olimlar mevali va rezavorlar mevali o'simliklar va toklarni klonal mikroko'paytirish texnologiyasini ishlab chiqish va takomillashtirishga o'z hissalarini qo'shishgan.

Mevali, rezavor mevali o'simliklar va tokni klonli mikroko'paytirish

Izolyasiyalangan apikal meristemalar kulturasini, o'simliklarni mikroklonal ko'paytirish uchun ekiladigan virussiz materiallar olishda foydalaniladi. Virussiz material olish uslubi kasal o'simlikning o'sish nuqtasida yo'nalishi bilan viruslarning miqdori kamayishiga asoslangan.

Odatda apikal meristema viruslardan umuman xolidir. Xususan vi-ruslardan xoli apikal meristema faol bo'linuvchan, uzunligi 0,1 mm, eni 0,25 mm bo'lgan konus shaklidagi hujayralardan iboratdir. Asosan meristemani jarohatlarsiz bo'laklarga ajratish qiyin bo'lganligi sababli, uni 1-2 barg primordiyalar (o'lchami 100-250 mkm apekslar) bilan ajratib olinadi.

Sog'lom klonali ildizpoyalarda bog'lar yetishtirish bog'dorchilikni faollashtirishning asosiy yo'li va jahon meva yetishtirishning ustuvor yo'nalishi hisoblanadi. Biotexnologik usullarning rivojlanishi bilan yetarli miqdordagi o'z ildizli o'simliklarni olish va shuning uchun ularni ishlab chiqarish uchun o'rganish mumkin bo'ldi [13].

Virusli kasalliklar malina hosilini kamaytiradi. Viruslardan xalos bo'lish virussiz o'simliklarni olishning asosiy bo'g'inlaridan biridir. Sog'ayish jarayoni murakkab, ko'p bosqichli va virus turiga, o'simlikning genotipiga va tiklanish usuliga bog'liq. Sog'lom

o'simliklarning yuqori hosiliga avval quruq havo termoterapiyasi va meristema kulturasi birlashtirish orqali erishilgan va apikal meristema va lateral kurtaklardan cho'qqilarni ishlatish imkoniyati ko'rsatilgan [24].

Import o'rnini bosish va aholining yangi meva va rezavor mevalarga bo'lgan ehtiyojini qondirish zarurati bilan bog'liq holda hozirgi vaqtda yangi avlod navlari va ildizpoyalardan foydalanish, shuningdek, ularni ishlab chiqarishning yuqori texnologik jarayonini tashkil etish dolzarb masala hisoblanadi. ko'chatchilikka sog'lomlashtirish va ko'paytirishning zamonaviy usullarini joriy etish, ulardan biri klonal mikroko'paytirishdir. Olma navlarini in vitroda yetishtirishda yetishtirish sharoitlariga genotipik javob berish, mikrokurtaklarning vitrifikatsiyasi, fenollik birikmalar tomonidan o'sish jarayonlarini to'xtatish, rizogenez bosqichi bilan bog'liq qiyinchiliklar hal etilmasdan qolmoqda [19].

Olmaning klonal ildizpoyalarining mikroo'simliklarini ko'payish muhitiga o'tkazishdan oldin jenshen eritmasi bilan ishlov berish ko'payish koeffitsientini o'rtacha 25% ga oshirdi. B16-20 ildizpoyalari uchun ko'payish koeffitsienti eng past bo'lgan, jenshen bilan ishlov berish ijobiy ta'sir ko'rsatmadi; Uzunligi 1,0 sm dan kam bo'lgan nihollardan hosil bo'lgan o'simliklar ko'payish bosqichida yomon ildiz otadi va ular ildiz otgan bo'lsa ham steril bo'lmagan sharoitlarga deyarli moslashmaydi. Mikroo'simliklarni auksinli muhitga ekishdan oldin 6-BAP (0,1-0,2mg/l) miqdori kamaytirilgan muhitga ko'chirilgan nihollar kerakli uzunlikka etadi, bu esa ildiz otish foizini ikki baravar oshirishga imkon beradi. Rizogenezni indusirlash uchun olma klonal ildizpoyalari uchun eng maqbul vosita WPM muhiti (70% ildiz otish) ekanligi aniqlandi [20].

O'simliklarni klonli mikroko'paytirishning afzalliklari

Hujayra va toqimalar kulturasi sohasida erishilgan yutuqlar asosida O'simliklarni vegetativ ko'paytirishning yangi usuli – klonlimikroko'paytirish (**in vitro** sharoitida (probirkada) o'simliklarni jinssiz ko'payishi, dastlabki nusxasi bilan genetik bir xil) usuli yaratildi.

Usuli asosida o'simlik nujayrasining faqat o'ziga xos bo'lmagan totipotentlikni amalga oshirishdek ajoyib xususiyat yotadi, ya'ni ekzogen omillar ta'sirida o'simlik organizmi paydo bo'ladi. Bu usul, o'simliklarni ko'paytirishning an'anaviy usullariga nisbatan bir qator afzalliklarga ega:

- genetik bir xil ekish materiallari olish;
- meristema kulturasiidan foydalanishi orqali o'simliklarni virusdan holi qilish;
- ko'paytirishning yuqori koeffitsiyenti (10^5 - 10^6 – o'tli, gulli o'simliklar uchun, 10^4 - 10^5 - butasimon daraxtlar uchun, ninabarglilar uchun 10^4);
- seleksion jarayonni davomiyligining qisqarishi;
- o'simliklarni yuvenil fazadan reproduktiv fazaga o'tishni tezlashishi;

- an'anaviy usullar bilan ko'payishi qiyin bo'lmagan o'simliklarni ko'paytirish mumkinligi;

- butun yil mobaynida ish olib borish mumkinligi, ekish materiallarini o'stirish uchun maydonlarning tejalishi.

- o'stirish jarayonini avtomatlashtirish imkoniyati.

O'simliklarni klonli mikroko'paytirish bosqichlari

Klonli mikroko'paytirish jarayonini 4 ta bosqichga bo'lish mumkin (1).

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

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

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

4) o'simliklarni issiqxona sharoitida o'stirish va ularni sotishga tayyorlash[1,17,19]

Mevali, rezavor mevali o'simliklar va uzumni klonli mikroko'paytirish uchun ozuqa muhiti

O'simlikdan ajratilgan hujayra va to'qimalar ko'p komponentli oziqa muhitlarda kulturalanadi. Ajratilgan hujayra va to'qimalarni kulturalash uchun oziqa muhiti tarkibida o'simlik uchun zarur bo'lgan barcha makroelementlar (azot, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, oltingugurt, temir) mikroelementlar (bor, marganets, rux, mis, molibden va boshqalar), shuningdek, vitaminlar, uglevodlar, fitogormonlar yoki ularning analoglarini tutishi zarur.

Sun'iy oziqa muhitlarda sitokinin manbai sifatida kinetin, 6-benzilaminopurin (BAP), zeatindan foydalaniladi. Ajratilgan to'qimalarni o'stirishda, organlarni hosil qilishda kinetinga nisbatan 6-BAP va zeatindan foydalanish ko'proq samara beradi. Ba'zi oziqa muhitlar tarkibiga adenin qo'shiladi. Hozirgi vaqtda tarkibi jihatidan bir-biridan farq qiluvchi bir nechta oziqa muhiti ma'lum.

Ushbu muhitlarda ildiz otgan regeneratsiyalangan o'simliklar soni ko'p bo'lgan - 70,0 dan 91,07% gacha va regeneratsiyalangan o'simliklarning rizogenezi mikrokurtaklar bazasida kallas hosil bo'lish jarayoni bilan birga bo'lmagan, bu esa olingan materialning sifatini oshirgan [16,17].

Meva ekinlarining eksplantlarini yetishtirish uchun ozuqa muhiti qattiq, suyuq, ikki qatlamli bo'lishi mumkin: pastki qatlam agar, yuqoriqatlamsuyuq. Suyuq muhit trofik elementlarning ko'proq harakatchanligini ta'minlaydi. Bu ularning afzalligi. Biroq, bunday muhitda eksplantni mahkamlash qiyin, shuning uchun suyuq muhitda mikroshtoklar filtr ko'priklar yordamida o'rnatiladi yoki ikki qatlamli muhit ishlatiladi.

Proninaning fikriga ko'ra, filtr ko'priklari yordamida suyuq ozuqa muhitida mikrokurtaklarning ildiz otishi rizogenez jarayonlarini rag'batlantiradi: ildizlarning erta va intensiv shakllanishi qayd etilgan, ildiz otish 16,0-16,7% ga, ildizlar soni 2,7-3,3 martaga va ularning uzunligi 1,7 marta ko'payadi [20,21,10,11].

Murashige - Skoog muhiti, O.V.Matushkinaning so'zlariga ko'ra, olma (17, 18) va nokning (regeneratsiya darajasi 58,3% va 40,0% gacha bo'lgan mos ravishda) barg ekspansiyalaridan tasodifiy kurtaklar nishini keltirib chiqarish uchun optimal bo'lib chiqdi.

Oziqlantiruvchi muhitga natriy xlorid qo'shilishi o'sish qobiliyatini saqlaydigan kalluslar foizini ham, ularning go'sish intensivligini ham sezilarli darajada kamaytiradi. Nazoratga nisbatan yuqori darajada ko'payadigan kalluslar sonining kamayishi qora malina bilan namoyon bo'ldi, eng kichigi qora malina, qizil malina bu ko'rsatkichda oraliq o'rinni egalladi. Bu qora malinaning tuzga chidamliligi nisbatan yuqori ekanligini ko'rsatishi mumkin. [22].

Vinter M.A. o'z tadqiqotlarida u qahrabo kislotasi guruhining biologik faol moddalari olxo'rining klonal mikroko'paytirish jarayonida sitokinin faolligini ko'rsatishini aniqladi. Qahrabo kislotasi, kaliy suksinat va natriy suksinatni 4 mg/l konsentratsiyada qo'llashda ko'paytirish koeffitsienti (3 marta ekish uchun) suksin kislotasi uchun 1:7,4, natriy suksinat uchun 1:6,9 va kaliy suksinat uchun 1:6,2 ni tashkil qiladi. Standart ishlatiladigan sitokinin 6-BAP bilan to'ldirilgan muhitda ko'payish koeffitsienti 1:9 ni tashkil qiladi [13].

Batukayev A.A. tomonidan olib borilgan tadqiqotlari uzumchilikda qimmatli dori-darmonlar narxini pasaytirish orqali virusli infeksiyadan tiklangan istiqbolli uzum navlarini ko'paytirishni tezlashtirish uchun ishlatilishi mumkin. Ozuqa muhitiga mineral tuzlardan tashqari konsentrlangan suyuq organomineral preparat Gumat+7B qo'shilishi in vitro sharoitda eksplantning o'sishi va rivojlanishiga sezilarli ta'sir ko'rsatdi [9, 11].

Meva va rezavorlar ekinlarini klonal mikroko'paytirish uchun o'sish regulyatorlaridan foydalanish

Mikro ko'paytirishning muhim bosqichi regenerant o'simliklarda ildizlarning paydo bo'lishidir. Mikroko'paytirishning asosiy bosqichi regenerant o'simliklarda ildiz hosil qiluvchi induktorlarni qo'llash katta ahamiyatga ega. An'anaviy usul auksinlarni to'g'ridan-to'g'ri ozuqaviy muhitga kiritishdir. Auksinlarni qo'llashning yana bir usuli-ularni yuqori konsentratsiyalarda ozuqaviy muhitga qisqa muddatli kiritishdir [16].

O'rganilayotgan malina navlarida ozuqa muhitiga indolilsirka kislota qo'shilishi ildiz otish uchun yaroqli mikrokurtaklar sonini 13,3-24,0% ga ko'paytirdi, ozuqa muhitida GA va IBA birikmasining mavjudligi mikro kurtaklarning cho'zilishini rag'batlantirmadi. [18].

O'sish regulyatorlaridan foydalanish nihollarning ildiz otish foizini oshiradi, ildiz tizimining rivojlanishini yaxshilaydi va ildiz otish muddatini qisqartiradi.

An'anaviy o'sish regulyatorlariga quyidagilar kiradi:

- 3-indolil-sirka kislotasi (ISK);
- Indolil-3-moy kislotasi (IMK);
- P-(3-Indolil) propilen kislotasi;
- Qahrabo kislotasi (QK), shuningdek, turli o'simliklardan olingan va biologic faol bo'lgan ekstraktlar shular jumlasidandir[50].

O'sish regulyatorlari P-(3-Indolil) propilen kislotasi, ISK va IMK eritmalari ildiz otgan qalamchalarning sezilarli o'sishini ta'minlaydi. Kislotalar eritmalari bilan ishlov berilgan qalamchalarda o'sish nazoratdan 2-2,5 baravar yuqori bo'ladi [15].

Ozuqa muhitining eng muhim va ajralmas tarkibiy qismlaridan biri o'sish regulyatorlaridir [17]. Ularni diqqat bilan tanlash va optimal konsentratsiyalarni aniqlash uzumni klonal mikroko'paytirish usulining samaradorligini oshirishi mumkin.

Tajribalar shuni ko'rsatdiki, [2,5,10] izolyatsiya qilingan apikallardan kurtaklar regeneratsiyasi 6-BAP ning barcha konsentratsiyasida sodir bo'lgan, 5,0 mg / l miqdorida preparat qo'shilgandan tashqari, uchlari bo'lganda. darhol qorayib, o'la boshladi. 0,1 mg/l 6-BAP konsentratsiyasi bo'lgan muhitda o'stirilgan mikrookurtaklar juda sekin rivojlanadi. Bu, ehtimol, preparatning bunday past konsentratsiyasi o'simlik organogenezi jarayonlarini zaif rag'batlantirishi bilan bog'liq. 6-BAP 0,5 - 1,0 mg / l konsentratsiya oralig'ida samarali ta'sir ko'rsatdi. Ildizlanish bosqichidan oldin tasirlarni uzaytirish uchun BAP(0,5mg/l).

In vitro o'simliklarni ko'paytirishda eng muhim nuqta kurtaklarning ildiz otish bosqichidir. Aynan shu davrda normal ildiz tizimining rivojlanishini ta'minlash kerak, shundan so'ng o'simliklar tuproqqa ekilgan yoki past haroratlarda uzoq muddatli saqlash uchun joylashtirilishi mumkin.

ISKning turli konsentratsiyalari in vitroda kurtaklar ildiz otishi uchun sinovdan o'tkazildi. Qo'llashdan 15 kun o'tgach, ISK konsentratsiyasi 2,0 mg / l bo'lgan eksperimental variantda eng ko'p ildizlar hosil bo'ldi. Keyinchalik, ildiz shakllanishi davom etdi va 30 kundan keyin ildizlar soni ko'paydi. Shu bilan birga, o'simliklarning intensiv o'sishi boshlandi, barg barglari cho'zilib, barg plastinkasi o'sib, poyasi cho'zilgan. Bir oy o'tgach, ISK ning har qanday konsentratsiyasida ildiz otgan kurtaklar soni ko'paymadi, faqat markaziy va qisman lateral ildizlarning o'sishi davom etdi. Shuni ta'kidlash kerakki, 30-kunga kelib, ko'plab o'simliklarda ISK konsentratsiyasi 5,0 mg / l bo'lganida, ildizlarning qorayishi kuzatildi. [3, 5, 11].

In vitro o'simliklarning in vivo steril bo'lmagan sharoitlarga moslashishi.

Klonli mikroko'paytirish ko'paytirishdan yuqori natijalarga erishish ko'p jihatdan eng muhim va ko'p mehnat talab qiladigan bosqichlardan biri - reproduktiv o'simliklarni ex vitro yetishtirishga moslashishi bilan cheklanadi. Galdina T.E. o'z

tadqiqotida qayd etadi: sinov naychali o'simliklarni ochiq erga eksperimental ravishda o'tkazish ikki usulda amalga oshirildi:

- o'simliklarning steril bo'lmagan sharoitlarga bosqichma-bosqich moslashishi;
- steril substratli idishlarda moslashish bosqichini chetlab o'tish.

Steril substrat 6ta tuproq variant bilan ifodalangan:

1) Torf: qum (1:3), 2) torf: qum: perengoy (1:1:1); 3) torf: qum:chirindi: vermikulit (1:1:1:1), 4) torf : qum : gumus : vermikulit (2:1:1:1), 5) torf: qum: gumus : vermikulit (1:) 2: 1: 1), 6) torf:qum:gumus:vermikulit(1:1:2:1).

Tuproq sharoitlariga moslashish bosqichida yosh o'simliklar muntazam ravishda sug'orilgan.

O'simliklarning omon qolish darajasi yangi barglar paydo bo'lganda qayd etilgan. Amaldagi substratlarga qarab o'simlikning asosiy o'sish parametrlarini baholash chiziqli o'lchamlarni o'lchash yo'li bilan amalga oshirildi. Ish jarayonida mikroo'simliklarning substratdagi omon qolish darajasi eks vitro sharoitga o'tkazilganda ularning boshlang'ich o'lchamlariga bog'liqligi aniqlandi. Ekish paytida biometrik o'lchovlar asosida va substratli idishlardan mikroo'simliklar ekishdan 45 kun o'tgach o'simliklarning yashash darajasini hisobga olgan holda, o'lchamlari 3,0 sm dan (barcha gortenziya turlari uchun) va 5,0 sm dan ortiq bo'lgan o'simliklar aniqlandi. atirgullar uchun) va rivojlangan ot tizimi bilan tuproq substratiga yaxshi moslashadi. Aniqlanishicha, probirkali o'simliklarning tuproq substratida yashash darajasi mikroo'simliklarning biometrik ko'rsatkichlari: o'simlikning balandligi, ildizlarning soni va uzunligi ta'sir qiladi. Birinchi va ikkinchi darajali ildizlar bilan ifodalangan yuqori darajada rivojlangan ildiz tizimiga ega o'simliklar yaxshi ildiz otadi [49].

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. I.R.Artikova, S.Murodova. Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi.Darslik. -T.: «Fan va texnologiya», 2010, 252 bet
2. Акимова С.В. Совершенствование способов подготовки микрорастений малины к адаптации Акимова С.В., Викулина А.Н., Буянов И.Н., Глинушкин А.П. Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 39. С. 16-19.
3. Батукаев, А.А. Применение регуляторов роста в условиях invitro / Батукаев А.А., Шишхаева А.А., Дадаева Т.А., Батукаев М.С. //Сб.матер. 2ой ежегодной итоговой конференции ППС ЧГУ.Грозный, Изд-во ЧГУ-2013. - с.193-196.
4. Батукаев, А.А. Биотехнологические методы оздоровления и ускоренного размножения винограда / Батукаев М.С., Магоматов З.М. // Всероссийская НПК «Научное обеспечение устойчивого развития АПК в Северо-Кавказском федеральном округе» - Нальчик, 16-18 июля, 2013г.-Том 1, с.391-397.
5. Батукаев, А.А. Использование БАВ при размножении винограда invitro / Батукаев А.А., Шишхаева А.А., Дадаева Т.А., Батукаев М.С. // Международная НПК «Биологически активные вещества растений-изучение и использование», Минск, 29-31 мая 2013г., с.324-325.

6. Батукаев, А.А. Биотехнологические методы в системе производства оздоровленного посадочного материала винограда / Батукаев М.С., Шишхаева М.Г., Магомадов З.М., Дадаева Т.А. // Международная НПК «инновационно-технологическое обеспечение устойчивого развития садоводства, виноградарства и виноделия», Махачкала 18-20 сентября 2013г. с.4-12.
7. Батукаев, А.А. Использование биологически активных веществ при оздоровлении и размножении винограда методом *in vitro* / Батукаев А.А., Батукаев М.С. // Международная НПК «Биотехнология И Качество Жизни» 18-20 марта 2014 г. Московский международный конгресс «Биотехнология: состояние и перспективы развития». Москва, 2014. 278-279.
8. Батукаев, А.А. Новые приемы адаптации оздоровленных *in vitro* растений винограда / Батукаев А.А., Батукаев М.С. // Учебно-методическое пособие Издательство ЧГУ Грозный - 2014. 54с.
9. Батукаев, А.А. «Способ микрочеренкования винограда *in vitro*» / Батукаев А.А., Батукаев М.С., Дадаева Т.А. и др. // № 2521992 Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений РФ 14 мая 2014 г.
10. Батукаев, А.А. Усовершенствование технологии оздоровления и размножения винограда методом *in vitro* / Батукаев М.С., Шишхаева М.Г., Батукаев А.А., Магомадов З.М. // Итоговая конференция ППС Чеченского государственного университета. 28 февраля 2015г. г.Грозный – с. 208-211.
11. Батукаев, А.А. Оптимизация состава питательной среды при размножении винограда методом *in vitro* / Батукаев А.А., Шишхаева М.Г., Батукаев М.С. // Сборник VII Международной НПК «Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира. Никитинский ботсад, г.Ялта, 25сент.-01окт. 2016г. С.90-91.
12. Батукаев М.С., Способ микрочеренкования винограда *in vitro* / Дадаева Т.А. Батукаев А.А. // Проблемы развития АПК региона//Научно-практический журнал (ВАК)-Махачкала-2018. № 2(34) -с. 22-26.
13. А.А.Батукаев Совершенствование состава питательных сред при черенковании винограда *in vitro* / Д.О.ПалаеваЭ.А.Собралиева // Научные труды Северо-Кавказского Федерального научного центра садоводства, виноградарства и виноделия. 2018. Т.18. с.76-80 (ВАК)
14. Божидай Т.Н., Кухарчик Н.В. Влияние генотипа и ауксина на процесс ризогенаез *in vitro* сортов брусники обыкновенной (*vaccinium vitis-ideall.*) // Биотехнология в плодоводстве. Материалы научной конференции, Самохваловичи, 13-17 июня 2016, г. Минск, стр.99-101
15. Ван-Ункан Н.Ю., Савельев Н.И., Олейникова О.Я. Микрклональное размножение колонновидных сортов яблони // Биотехнология в плодоводстве. Материалы научной конференции, Самохваловичи, 13-17 июня 2016, г. Минск, стр.32-34
16. Газданов А.В., Бекузарова С.А., Опалко О.А., Гаглоева Л.Ч. и др. Способ укоренения черенков виноградной лозы: Пат. 2631329 Россия, МПК А01G 17/02 (2006.01), А01G 1/00 (2006.01), (362040, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, ФГОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет») № 2015144468; Заявл. 15.10.2015; Опубл. 21.09.2017

17. Дорохов Д.С., Вержук В.Г., Борzych Н.В. Влияние криоконсервации черенков яблони на биохимический состав плодов//Плодоводство и ягодоводство России.:сб.науч. работ. М., 2012. Т. XXXII. Ч. 2. С. 118-122
18. Коваленко Н.Н., Поливара Н.В. Культура апикальных меристем отдаленных гибридов *Cerasus Mill*// Биотехнология в плодоводстве. Материалы научной конференции, Самохваловичи, 13-17 июня 2016, г. Минск, стр.147-150
19. Малых Г. П., Магомадов А.С., Майстренко Т.А., Титова Л.А. ускорение процесса корнеобразования у укороченных черенков и его влияние на качество саженцев винограда. Виноградар. и виноделие. 2017, № 3, с. 34-38
20. Матушкин С.А., Ярмоленко Л.В.Влияние биологически активных веществ на пролиферацию и удлинение микропобегов смородины черной малины // Биотехнология в плодоводстве. Материалы научной конференции, Самохваловичи, 13-17 июня 2016, г. Минск, стр.67-70
21. Матушкина О.В. Регенерационная способность перспективных сортов яблони *in vitro* 211 Матушкина О.В., Пронина И.Н. Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 47. С. 211-215.
22. Плаксина Т.В., Ворохобова Л. С., Бородулина И.Д. Особенности микроклонального размножения малины красной (*Rubus idaeus L.*) алтайской селекции. Садовод. и виноградар. 2017, № 5. с. 39-43
23. Пронина И.Н., Матушкина О.В.Технологические и экономические аспекты беспересадочного культивирования яблони и груши *in vitro* // Генетические основы селекции сельскохозяйственных культур (Материалы международной научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАН, доктора с.-х. наук, профессора Н.И. Савельева) Мичуринск-наукоград РФ, 2017. – С. 261-267
24. Соловых Н.В. Тканевая селекция растений рода *Rubus* на солеустойчивость // Аграрная наука, 2012, №5. С. 16-18.
25. Тихонова К.О. Оздоровление малины от вредоносных вирусов с использованием современных методов биотехнологии и вирусологии Тихонова К.О., Упадышев М.Т., Метлицкая К.В., Донецких В.И., Петрова А.Д. Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 39. С. 212-216.