

GOLUBIKA EKSPLANTLARIDA STERILIZATSIYA SIFATSIZ O‘TKAZILGANDA PAYDO BO‘LADIGAN PATOGENLARNING ASOSIY TURLARI, ULARNING BELGILARI VA SALBIY TA’SIRI

Axatov Habibulla Xamid o‘g‘li, tayanch doktorant,

ORCID: 0009-0001-9892-7626

Axmedov Shuxrat Maxmutovich, bo‘lim boshlig‘i, q.x.f.f.d., katta ilmiy xodim,

ORCID: 0000-0003-2868-7177

Akademik M.Mirzayev nomidagi bog‘dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy-tadqiqot instituti.

Annotatsiya. Maqolada golubikani in vitro sharoitida ko‘paytirishda sog‘lom ko‘chat yetishtirishning muhim bo‘g‘ini bo‘lgan mikrobiologik kontaminatsiya (ifloslanish) bilan bog‘liq muammolar ko‘rib chiqilgan. Bunda golubika eksplantlarida sterilizatsiya yetarli o‘tkazilmaganda uchraydigan asosiy patogenlar – zamburug‘lar, bakteriyalar va viruslar haqidagi ma‘lumotlar yoritilib, patogenlar bilan ifloslanishning oldini olishga qaratilgan amaliy tavsiyalar berilgan.

Kalit so‘zlar: golubika, in-vitro, sterilizatsiya, kontaminatsiya, patogenlar, zamburug‘li kasalliklar, bakteriyali kasalliklar, virusli kasalliklar.

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы, связанные с микробиологической контаминацией, что является важным условием выращивания здорового посадочного материала при размножении голубики в условиях in vitro. Приведены сведения об основных возбудителях заболеваний – грибах, бактериях и вирусах, – которые могут встречаться в эксплантах голубики при недостаточной стерилизации, а также даны практические рекомендации по предотвращению контаминации патогенами.

Ключевые слова: голубика, in vitro, стерилизация, контаминация, патогены, грибковые болезни, бактериальные болезни, вирусные болезни.

Abstract. The article discusses the problems associated with microbiological contamination, which is an important condition for growing healthy planting material when propagating blueberries in vitro. It provides information on the main pathogens – fungi, bacteria and viruses – that can be found in blueberry explants with insufficient sterilization, and also gives practical recommendations for preventing contamination with pathogens.

Keywords: blueberry, in vitro, sterilization, contamination, pathogens, fungal diseases, bacterial diseases, viral diseases.

Kirish. Golubika o‘zining noyob ta‘mi, inson salomatligi uchun foydali bo‘lgan shifobaxsh xususiyatlari va antioksidantlarga boy tarkibi tufayli jahon bozorida va O‘zbekistonda ham unga bo‘lgan talab yildan-yilga ortib bormoqda [4]. Bu esa, o‘z navbatida, qisqa muddatlarda katta maydonlarda sanoatbop golubika plantatsiyalarini barpo etish uchun ko‘p miqdorda, genetik jihatdan bir xil va kasalliklardan xoli bo‘lgan sog‘lom ko‘chatlarga ehtiyojni yuzaga keltirmoqda.

An‘anaviy ko‘paytirish usullari (qalamchadan yoki urug‘dan) ushbu talabni to‘liq qondira olmaydi, chunki bu jarayon sekin kechadi va har doim ham yuqori samara bermaydi. Shu sababli, o‘simliklar biotexnologiyasining zamonaviy yutug‘i bo‘lgan to‘qimalar kulturasini yoki in vitro mikroko‘paytirish usuli golubika yetishtirishda eng istiqbolli yo‘nalish sifatida tan olingan. Ilmiy tadqiqotlarda ushbu texnologiyani doimiy takomillashtirish va optimallashtirishga katta e‘tibor qaratilmoqda [1, 5]. Ushbu usul birgina ona o‘simlikdan cheklanmagan miqdorda sog‘lom, nav xususiyatlari to‘liq saqlangan va bir xil genotipga ega bo‘lgan ko‘chatlarni yil davomida olish imkonini beradi.

Biroq, in vitro texnologiyasining muvaffaqiyati ko‘p jihatdan to‘liq sterillikni (aseptik sharoitni) ta‘minlashga bog‘liqdir. Sterilizatsiya jarayoni yetarli darajada olib borilmaganda, ozuqa muhiti havodan, ish anjomlaridan yoki o‘simlik to‘qimasining o‘zidan tushadigan turli mikroorganizmlar uchun ideal ko‘payish maydoniga aylanadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ifloslanish nafaqat eksplant sirtidagi,

balki o‘simlikning ichki to‘qimalarida yashirin holda mavjud bo‘lgan (endogen) mikroorganizmlar hisobiga ham yuzaga kelishi mumkin, bu esa sterilizatsiya protokollarini yanada murakkablashtiradi [3]. Bunday ifloslanishlarning oldini olish maqsadida biotsidlar kabi turli kimyoviy vositalarni qo‘llash bo‘yicha ham izlanishlar olib borilmoqda [2]. Patogenlar (zamburug‘lar, bakteriyalar) qisqa vaqt ichida eksplantlarning nobud bo‘lishiga, bu esa katta mehnat, vaqt va iqtisodiy yo‘qotishlarga olib keladi.

Shu bois, ushbu ishning asosiy maqsadi – golubika eksplantlarini in vitro sharoitiga kiritishda sterilizatsiya yetarli bo‘lmaganda uchraydigan asosiy patogen turlarini aniqlash, ularning belgilari (simptomlari) va salbiy ta‘sirini tahlil qilish hamda bu muammolarning oldini olishga qaratilgan samarali metodikani va amaliy takliflarni ishlab chiqishdan iborat.

Materiallar va uslublar. Tadqiqotlar golubika (*Vaccinium corymbosum* L.) eksplantlarini in vitro sharoitiga steril holatda kiritish metodikasiga asoslanadi. Ushbu uslubiyat golubika o‘simligi to‘qimalarini (eksplantlarini) tashqi va ichki patogenlardan maksimal darajada tozalab, steril oziqa muhitida muvaffaqiyatli o‘stirishga qaratilgan amallar ketma-ketligini o‘z ichiga oladi. Maqsad – in-vitro sharoitida sifatli va to‘liq sterilizatsiya o‘tkazilmaganda zamburug‘, bakteriya va viruslar bilan zararlantirish holatlarini bartaraf etishdir.

Natijalar va munozara. Quydagi jadvalda golubika eksplantlarida sterilizatsiya yetarli bo‘lmaganda uchraydigan

Golubika eksplantlarida sterilizatsiya yetarli bo'lmaganda uchraydigan patogenlarning asosiy turlari va ularning belgilari hamda salbiy ta'siri

T/r	Asosiy turlari	Belgilari (simptomlari)	Salbiy ta'siri
Zamburug'lar			
1.	<i>Aspergillus spp.</i> , <i>Penicillium spp.</i>	Oziqa muhitida oq-yashil qoplamalar shakllanadi, chirish boshlanadi.	Ko'chat ildizlari va poyasi chiriydi. O'simlik nobud bo'ladi.
2.	<i>Fusarium spp.</i> , <i>Botrytis cinerea</i>	Kulrang chirish, barglarda dog'lar paydo bo'ladi.	Vegetativ massa qisqaradi. O'simlik rivojlanishdan to'xtaydi.
Bakteriyalar			
3.	<i>Pseudomonas spp.</i> , <i>Xanthomonas spp.</i>	Barglarda suvli dog'lar, keyin nekroz paydo bo'ladi.	Fotosintez kamayadi, barglar tez to'kiladi.
4.	<i>Bacillus spp.</i>	Oziqa muhiti loyqa tusga kiradi.	O'simlik o'sishi sekinlashadi.
Viruslar			
5.	<i>Blueberry shoestring virus (BSSV)</i> , <i>Blueberry mosaic virus</i>	Barglarda mozaikali tus paydo bo'ladi, o'sishni sekinlashishi kuzatiladi.	Ko'chatlarning o'sib-rivojlanishi va sifati pasayadi.

asosiy patogen turlari, ularning belgilari va salbiy ta'siri haqida to'g'ri va tizimli ma'lumotlar keltirilgan. Bu ma'lumotlar o'simlik to'qimalari kulturasida keng tarqalgan muammolarni aniq aks ettiradi (jadval).

Patogenlarning umumiy tavsifi va ularning eksplantlarga ta'siri. Sterilizatsiya jarayoni in vitro sharoitida o'simlik to'qimalarini begona mikroorganizmlardan tozalash uchun eng muhim bosqich hisoblanadi. Agar bu jarayon to'g'ri bajarilmasa, oziqa muhiti patogenlar uchun ideal ko'payish sharoitiga aylanadi va ular qisqa vaqt ichida eksplantni nobud qilishi mumkin.

Zamburug'lar havo va atrof-muhitda keng tarqalganligi sababli in vitro kulturalarning eng asosiy ifloslantiruvchi manbai hisoblanadi. Ular sporolari orqali osongina tarqaladi va oziqa muhitidagi shakar va boshqa organik moddalar bilan tez oziqlanadi. *Aspergillus spp.* va *Penicillium spp.* zamburug'lari oziqa muhiti yuzasida paxtasimon yoki kukunsimon koloniyalar hosil qiladi. Koloniyalarning rangi oq, yashil, ko'k, sariq yoki qora bo'lishi mumkin. Ular o'simlik to'qimalariga to'g'ridan-to'g'ri hujum qilib, toksinlar (mikotoksinlar) ishlab chiqaradi. Bu toksinlar eksplantning hujayralarini zaharlaydi, oziqa moddalarining so'rilishini to'xtatadi va natijada o'simlikning chirishiga olib keladi. *Fusarium spp.* va *Botrytis cinerea* turlari nafaqat oziqa muhitini, balki to'g'ridan-to'g'ri o'simlik to'qimalarini zaharlaydi. *Botrytis cinerea* ayniqsa, barg va poyalarda kulrang, momiq qoplama hosil qilishi bilan xarakterlanadi. *Fusarium* esa o'simlikning tomir va poya qismlarida so'lish kasalligini keltirib chiqarishi mumkin, bu esa o'simlikning butunlay nobud bo'lishiga sabab bo'ladi.

Bakteriyalar ham havo, suv va ish anjomlari orqali osonlikcha tarqalishi mumkin. Ular zamburug'larga qaraganda tezroq ko'payadi va ularni aniqlash dastlabki bosqichlarda qiyinroq bo'lishi mumkin. *Pseudomonas spp.* va *Xanthomonas spp.* bakteriyalari ko'pincha barglarda "suvli" yoki "moyli" dog'lar paydo qilishi bilan ajralib turadi. Vaqt o'tishi bilan bu dog'lar qorayib, nekrotik (o'lik to'qima) zonalarga aylanadi. Ular hujayralararo bo'shliqlarda ko'payib, o'simlikning oziqlanish va transpiratsiya (suv bug'latish) jarayonlarini izdan chiqaradi, bu esa barglarning vaqtidan oldin to'kilishiga olib keladi. *Bacillus spp.* turidagi bakteriyalar oziqa muhitining loyqalanishiga yoki yuzasida yupqa parda hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Ular oziqa muhitining pH darajasini o'zgartirishi va o'simlik uchun zarur bo'lgan ozuqa moddalarini o'zlashtirib, eksplantning o'sishini keskin

sekinlashtirishi mumkin. Ba'zi turlari o'simlik uchun patogen bo'lmasa-da, ozuqa uchun raqobat tufayli salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Viruslar boshqa patogenlardan farqli o'laroq, sun'iy oziqa muhitida mustaqil ko'paya olmaydi. Ular faqat tirik o'simlik hujayralari ichida ko'payadi. Shuning uchun ular sterilizatsiya jarayonida emas, balki boshlang'ich eksplant olingan ona o'simlikning o'zida mavjud bo'ladi. Agar virus bilan zararlangan o'simlikdan eksplant olinsa, in vitro sharoitida bu virus yangi o'simlikchalarga ham o'tadi. Blueberry shoestring virus (BSSV) va Blueberry mosaic virus – ushbu viruslar o'z nomlariga mos belgilarni keltirib chiqaradi. BSSV barglarda ingichka, qizg'ish chiziqlar paydo qilishi mumkin, barglar shakli o'zgaradi. Mozaika virusi esa barglarda sariq va yashil ranglarning notekis aralashmasidan iborat dog'lar (mozaika) hosil qiladi. Viruslar o'simlikning genetik materialiga ta'sir qilib, uning normal o'sishi va rivojlanishini buzadi, natijada hosildorlik va o'simlikning hayotchanligi pasayadi. Ularni in vitro sharoitida davolash deyarli imkonsiz.

Xulosa va takliflar. Olib borilgan tadqiqotdan shuni anglash mumkinki, golubika eksplantlarini in vitro sharoitida ko'paytirishda sterilizatsiya jarayonining sifati hal qiluvchi ahamiyatga ega. Sterilizatsiya yetarli darajada bo'lmaganda, oziqa muhiti va o'simlik to'qimalarida turli xil patogenlar – zamburug'lar, bakteriyalar va viruslar tez rivojlanishi uchun qulay muhit yuzaga keladi. Bunda zamburug'lar va bakteriyalar asosan tashqi muhitdan tushadigan birlamchi ifloslantiruvchilar bo'lib, ular oziqa muhitidagi resurslar uchun raqobatlashadi, toksinlar ajratib o'simlikni zaharlaydi va to'g'ridan-to'g'ri chirishga olib keladi. Natijada, eksplantlarning katta qismi rivojlanishning dastlabki bosqichlaridayoq nobud bo'ladi. Viruslar esa boshlang'ich eksplant olingan ona o'simlikning o'zida mavjud bo'lib, ular butun o'simlik tizimiga ta'sir qiladi. Ular o'sishni sekinlashtiradi, barglarda mozaika va deformatsiyalarni keltirib chiqaradi, bu esa yakuniy ko'chatlarning sifatini keskin pasaytiradi va ularni yaroqsiz holga keltirishi mumkin.

Yuqoridagi muammolarning oldini olish va in vitro laboratoriyasida muvaffaqiyatga erishish uchun quyidagi kompleks chora-tadbirlarni amalga oshirish tavsiya etiladi. Bularga, ona o'simlikni sinchkovlik bilan tanlash va tayyorlash, sterilizatsiya jarayonini faol o'tkazish, aseptik (steril) ish sharoitlarini ta'minlash, shuningdek, muntazam monitoring va nazorat qilib borishdan iboratdir.

ADABIYOTLAR:

1. Correia S., Matos M., Leal F. Advances in blueberry (*Vaccinium* spp.) in vitro culture: a review // *Horticulturae*. – 2024. – T. 10. – №. 6. – C. 533.
2. Huh Y. S. et al. Effect of biocide addition on plantlet growth and contamination occurrence during the in vitro culture of blueberry // *Journal of Plant Biotechnology*. – 2015. – T. 42. – №. 2. – C. 111-116.
3. Moreno-Peña L. et al. An effective disinfection protocol for contamination control in vitro establishment of Mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunth) and identification of endogenous microbes // *Scientia Agropecuaria*. – 2025. – T. 16. – №. 3. – C. 375-384.
4. Ochmian I. et al. The impact of cultivation systems on the nutritional and phytochemical content, and microbiological contamination of highbush blueberry // *Scientific reports*. – 2020. – T. 10. – №. 1. – C. 16696.
5. Wang Y. et al. Establishment and optimization of micropropagation system for southern highbush blueberry // *Horticulturae*. – 2023. – T. 9. – №. 8. – C. 893.