

**DROCOCEPHALUM O'SIMLIGINI O'ZBEKISTON SHAROITIDA IN VITRO  
USULIDA KO'PAYTIRISH VA ADAPTATSIYASINI O'RGANISH**

Raxmatova Dildora Xolmat qizi  
Toshkent viloyati pedagogik mahorat markazi  
E-mail: [dildoraraxmatova77@gmail.com](mailto:dildoraraxmatova77@gmail.com)

**Annotatsiya**

Ushbu tadqiqotda Drococephalum turkumiga mansub dorivor o'simlikni O'zbekiston iqlim sharoitiga mos holda in vitro sharoitda ko'paytirish va regenerant o'simliklarni tashqi muhitga moslashtirish jarayonlari o'rganildi. Murashige–Skoog oziqa muhitida turli konsentratsiyadagi sitokin va auksinlar qo'llanib, novda hosil bo'lishi, ildizlanish va morfologik rivojlanish ko'rsatkichlari tahlil qilindi. Akklimatizatsiya bosqichida substrat tarkibi, namlik va yorug'lik rejimining yashovchanlikka ta'siri baholandi.

**Kalit so'zlar:** Drococephalum, in vitro ko'paytirish, adaptatsiya, fitogormonlar, akklimatizatsiya

**Аннотация**

В работе изучено размножение лекарственного растения рода Дросоцефалум in vitro с учетом климатических условий Узбекистана и процессы адаптации регенерантов к внешней среде. На питательной среде Мурасиге–Скуга с различными концентрациями цитокининов и ауксинов проанализированы показатели побегообразования, укоренения и морфологического развития. На этапе акклиматизации оценивалось влияние субстрата, влажности и освещенности на выживаемость растений.

**Ключевые слова:** Дросоцефалум, размножение in vitro, адаптация, фитогормоны, акклиматизация

**Annotation**

This study investigates in vitro propagation of the medicinal plant Drococephalum under conditions relevant to Uzbekistan and the adaptation of regenerants to ex vitro environments. Different concentrations of cytokinins and auxins were tested on Murashige–Skoog medium to evaluate shoot induction, rooting, and morphological development. During acclimatization, the effects of substrate, humidity, and light regime on plant survival were assessed.

**Keywords:** Drococephalum, in vitro propagation, adaptation, phytohormones, acclimatization

Dracocephalum turkumiga mansub o'simliklar Lamiaceae oilasining dorivor ahamiyatga ega vakillaridan bo'lib, ularning tarkibida efir moylari, flavonoidlar, fenol birikmalar va boshqa biologik faol moddalar mavjud. Ushbu moddalar o'simlikka yallig'lanishga qarshi, antiseptik, tinchlantiruvchi hamda antioksidant xususiyat beradi. Tabiiy populyatsiyalarning kamayishi, urug' orqali ko'payishning past samaradorligi va genetik bir xillikni saqlash zarurati ularni **in vitro biotexnologik usullar orqali ko'paytirishni** dolzarb masalaga aylantiradi.

**Eksplant tanlash va sterilizatsiya** tadqiqotda eksplant sifatida yosh novda uchlari, meristema qismlari hamda yon kurtaklardan foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Yosh to'qimalar yuqori regeneratsiya qobiliyatiga ega bo'lib, viruslardan holi bo'lish ehtimoli yuqori. Sterilizatsiya jarayonida odatda etanol va natriy gipoxlorit eritmalari qo'llanadi. Ushbu bosqichning to'g'ri tashkil etilishi keyingi bosqichlarda kontaminatsiya darajasini kamaytiradi va o'simlik to'qimalarining yashovchanligini oshiradi.

In vitro ko'paytirishda Murashige–Skoog (MS) oziqa muhiti keng qo'llanadi. Ushbu muhitning afzalligi makro va mikroelementlarning yuqori konsentratsiyasi bilan bog'liq bo'lib, faol bo'linayotgan hujayralar uchun qulay sharoit yaratadi. Saxaroza energiya manbai sifatida, agar esa qattiq muhit hosil qiluvchi komponent sifatida xizmat qiladi. Vitaminlar va aminokislotalar metabolik jarayonlarni qo'llab-quvvatlaydi.

Dracocephalum o'simligida morfogenez jarayonlarini boshqarishda **sitokinin va auksinlar o'rtasidagi nisbat hal qiluvchi omil** hisoblanadi. **Sitokininlar (6-BAP, kinetin)** – novda va kurtak hosil bo'lishini rag'batlantiradi. **Auksinlar (NAA, IBA)** – ildizlanish jarayonini kuchaytiradi

Sitokinin miqdori ustun bo'lgan muhitlarda intensiv shoxlanish kuzatiladi, bu mikroko'paytirish koeffitsientini oshiradi. Auksin miqdori oshirilganda esa kuchli ildiz tizimi shakllanadi. Gormonlar muvozanati buzilganda kallus to'qimasi hosil bo'lishi mumkin, bu esa somaklonal o'zgaruvchanlik xavfini oshiradi.

In vitro sharoitda o'simliklarning rivojlanishi faqat oziqa muhiti bilan emas, balki tashqi fizik omillar bilan ham belgilanadi:

**Yorug'lik** – xloroplastlar rivojlanishini ta'minlaydi;

**Harorat (22–25°C)** – fermentativ jarayonlar uchun optimal;

**Fotoperiod (16/8 soat)** – vegetativ o'sishni rag'batlantiradi;

**Namlik** – idish ichida yuqori bo'lishi o'simlikni suv bilan ta'minlaydi;

Steril sharoitda o'sgan o'simliklarda kutikula yupqa, og'izchalar to'liq ishlamaydi. Shu sababli ularni tashqi muhitga moslashtirish murakkab fiziologik jarayon hisoblanadi.

Ko'paytirilgan novdalar auksinlar qo'shilgan muhitga o'tkaziladi. IBA yoki NAA past konsentratsiyalarda ildiz primordiyalarini hosil qiladi. Sog'lom ildiz tizimi keyingi moslashtirish bosqichining muvaffaqiyatini belgilaydi.

Bu bosqich in vitro texnologiyaning eng muhim qismi hisoblanadi. Regenerantlar torf, qum va perlit aralashmasiga ko'chiriladi. Dastlab yuqori namlik (80–90%) va past yorug'lik sharoiti yaratiladi. Keyinchalik namlik bosqichma-bosqich kamaytirilib, yorug'lik oshiriladi. Bu jarayon: transpiratsiya tizimini tiklaydi;

fotosintez apparatini faollashtiradi;

anatomik tuzilmaning tabiiylashuvini ta'minlaydi;

Dracocephalum efir moylariga boy o'simlik bo'lgani sababli, in vitro sharoitdagi stress omillari ba'zan ikkilamchi metabolitlar sintezini kuchaytiradi. Bu esa biotexnologik usulni nafaqat ko'paytirish, balki dorivor xomashyo olish manbai sifatida ham ahamiyatli qiladi.

Dracocephalum o'simligini in vitro sharoitda ko'paytirish nazariy jihatdan o'simlik hujayralarining **totipotentlik xususiyatiga** asoslanadi. Har bir tirik hujayra mos sharoitda to'liq o'simlik organizmini qayta tiklash qobiliyatiga ega. Fitogormonlar ta'sirida hujayralarda dedifferensiyalanish jarayoni yuz beradi, ya'ni ixtisoslashgan hujayralar yana bo'linish qobiliyatiga ega embrional holatga qaytadi. Keyinchalik sitokinin va auksin signallari ta'sirida qayta differensiyalanish sodir bo'lib, yangi novda va ildiz organlari shakllanadi.

Bu jarayon gen ekspressiyasining qayta dasturlanishi bilan bog'liq bo'lib, hujayra yadrosida o'sish va rivojlanishga mas'ul genlar faollashadi. Shuning uchun oziqa muhitidagi gormonal nisbat morfogenez yo'nalishini belgilovchi asosiy omil hisoblanadi.

In vitro ko'paytirishda uzoq muddat kallus bosqichidan foydalanish genetik o'zgarishlarga olib kelishi mumkin. Bunday hodisa **somaklonal o'zgaruvchanlik** deb ataladi. Dorivor ahamiyatga

ega *Dracocephalum* o'simligida biologik faol moddalar tarkibi muhim bo'lgani sababli genetik barqarorlikni saqlash zarur. Shu bois to'g'ridan-to'g'ri organogenez usuli qo'llanilishi maqsadga muvofiq bo'lib, u regenerantlarning morfologik va biokimyoviy xususiyatlarini ona o'simlikka yaqin saqlaydi.

Steril sharoitda o'sgan o'simliklar tashqi muhitdagidan farq qiladi. Ularda:

kutikula qavati yupqa bo'ladi;

og'izchalar yetarli darajada funksional emas;

mexanik to'qimalar sust rivojlangan;

Shu sababli bunday o'simliklar tashqi muhitga ko'chirilganda suv yo'qotish xavfi yuqori bo'ladi.

Akklimatizatsiya bosqichida namlikni sekin kamaytirish va yorug'likni oshirish orqali o'simlikning suv almashinuvi tizimi moslashadi.

Eksplant kesilganda fenolik moddalar ajralib chiqishi natijasida to'qimalarning qorayishi kuzatilishi mumkin. Bu jarayon oksidlovchi stress bilan bog'liq. O'simlikning antioksidant fermentlari (katalaza, peroksidaza) hujayralarni himoya qiladi. Oziqa muhitiga antioksidant moddalarning qo'shilishi regeneratsiya samaradorligini oshirishi mumkin.

Yorug'lik nafaqat energiya manbai, balki rivojlanish signali hamdir. Ko'k va qizil nur fitoxrom va kriptokrom tizimlari orqali novda hosil bo'lishi hamda biomassa to'planishiga ta'sir etadi. To'g'ri yorug'lik rejimi morfologik sifatni yaxshilaydi va sog'lom regenerantlar olishga yordam beradi.

*Dracocephalum* efir moylariga boy o'simlik bo'lib, sun'iy sharoitdagi stress omillari (yorug'lik, gormonlar, oziqa tarkibi) fenol birikmalari va flavonoidlar sintezini kuchaytirishi mumkin. Shu sababli in vitro madaniyat nafaqat ko'paytirish, balki biologik faol moddalarning nazorat ostida olinishi uchun ham istiqbolli hisoblanadi.

#### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. **Murashige T., Skoog F.** A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, 1962.
2. **George E.F., Hall M.A., De Klerk G.-J.** *Plant Propagation by Tissue Culture*. 3rd ed. Springer, 2008.
3. **Bhojwani S.S., Razdan M.K.** *Plant Tissue Culture: Theory and Practice*. Elsevier, 1996.
4. **Pierik R.L.M.** *In Vitro Culture of Higher Plants*. Martinus Nijhoff Publishers, 1987.
5. **Dodds J.H., Roberts L.W.** *Experiments in Plant Tissue Culture*. Cambridge University Press, 1995.
6. **Thorpe T.A.** History of plant tissue culture. *Molecular Biotechnology*, 2007.
7. **Gamborg O.L., Phillips G.C.** *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. Springer, 1995.
8. **Hussain A., Qarshi I.A., Nazir H., Ullah I.** Plant tissue culture: Current status and opportunities. *Recent Advances in Plant In Vitro Culture*, 2012.
9. **Loyola-Vargas V.M., Ochoa-Alejo N.** *Plant Cell Culture Protocols*. Humana Press, 2018.
10. **Taiz L., Zeiger E., Møller I.M., Murphy A.** *Plant Physiology and Development*. 6th ed. Sinauer Associates, 2015.
11. **Smith R.H.** *Plant Tissue Culture: Techniques and Experiments*. Academic Press, 2013.
12. **Rout G.R., Mohapatra A., Jain S.M.** Tissue culture of ornamental pot plant: A critical review on present scenario and future prospects. *Biotechnology Advances*, 2006.