CUMINUM CYMINUM L. O'SIMLIGINING URUG' UNUVCHANLIGINI LABORATORIYA SHAROITIDA BAHOLASH: FAOLLASHTIRISH USULLARINING TAQQOSLANISHI

LABORATORY ASSESSMENT OF SEED GERMINATION IN CUMINUM CYMINUM L.: A COMPARISON OF PRIMING METHODS

Mardiyev Nodirbek Orifjon o'g'li
Navoiy Davlat Universiteti
E-mail: nodirbekmardiyev@gmail.com

ANNOTATSIYA / ABSTRACT

Kalit so'zlar: *Cuminum cyminum, urug' unuvchanligi, gibberellin kislotasi, kaliy nitrat, skarifikatsiya, laboratoriya sinovlari.*

Ushbu tadqiqot Cuminum cyminum L. (zira) o'simligining urug' unuvchanligini oshirishga yo'naltirilgan turli xil oldindan ishlov berish usullarining samaradorligini laboratoriya sharoitida qiyosiy baholashga bag'ishlangan. Tajriba davomida to'rtta variant sinab ko'rildi: nazorat guruhi (distillangan suv), kaliy nitrat (KNO_3, 0.2% eritmasi), gibberellin kislotasi (GA_3, 100 mg/L), hamda mexanik skarifikatsiya. Unib chiqish sur'ati, unib chiqish energiyasi, o'rtacha unib chiqish muddati, unib chiqish indeksi, ildizcha va poya uzunligi ko'rsatkichlari miqdoriy jihatdan o'lchandi va statistik tahlil qilindi. Olingan natijalar GA_3 bilan ishlov berish eng yuqori unib chiqish sur'ati (71.4%) va unib chiqish indeksini (10.34) ta'minlaganini ko'rsatdi. KNO_3 varianti ikkinchi o'rinni egalladi, mexanik skarifikatsiya esa nazorat guruhiga nisbatan sezilarli yaxshilanish berdi. Ushbu natijalar ommaviy zira parvarishi va tovar urug'chilik amaliyoti uchun amaliy ahamiyat kasb etadi.

Keywords: *Cuminum cyminum, seed germination, gibberellic acid, potassium nitrate, scarification, laboratory testing.*

This study presents a comparative laboratory evaluation of pre-sowing seed treatments designed to enhance germination performance in Cuminum cyminum L. (cumin). Four treatment variants were assessed: control (distilled water), potassium nitrate (KNO_3, 0.2% solution), gibberellic acid (GA_3, 100 mg/L), and mechanical scarification. Germination rate, germination energy, mean germination time, germination index, radicle length, and hypocotyl length were quantitatively measured and subjected to statistical analysis. Results demonstrated that GA_3 treatment achieved the highest germination rate (71.4%) and germination index (10.34). KNO_3 ranked second in effectiveness, while mechanical scarification provided a notable improvement over the untreated control. These findings carry practical significance for commercial cumin cultivation and certified seed production.

1. KIRISH (INTRODUCTION)

Zira (Cuminum cyminum L.) Apiaceae oilasiga mansub bir yillik o'tsimon o'simlik bo'lib, jahonning ko'plab mamlakatlari, xususan Janubiy Osiyo, O'rta Sharq va O'rta Osiyo mintaqalarida keng yetishtiriladi. O'zbekistonda bu o'simlik an'anaviy o'simlikchilik tizimida muhim o'rin tutib, urug'i oziq-ovqat sanoatida, xalq tabobatida va aromatik moddalar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Shu bilan birga, C. cyminum urug'lari tabiiy sharoitda nisbatan past unuvchanlik ko'rsatishi bilan ajralib turadi, bu esa amaliy dehqonchilik nuqtai nazaridan jiddiy muammo hisoblanadi.

Urug' unuvchanligiga ta'sir etuvchi omillar orasida tashqi qobiq tuzilishi, urug' qo'riqlash mexanizmlari, gibberellin va abstsiz kislota gormonal muvozanati hamda atrof-muhit haroratining o'zgaruvchanligi alohida ahamiyat kasb etadi. Zira urug'larida kuzatiladigan yotish davri (dormansiya) ularning maydoniga unib chiqishi muddati va

bir tekisliligi uchun muhim to'siq bo'lib xizmat qilishi mumkin. Shu munosabat bilan urug'lar unuvchanligini oshirishga mo'ljallangan oldindan ishlov berish usullarini ilmiy asosda tadqiq etish zarurati tug'iladi.

Ilmiy adabiyotlarda C. cyminum urug'larining unuvchanligini oshirish uchun turli xil gidropriming, osmopriming va kimyoviy stimulyatsiya usullari sinab ko'rilgan (Bewley va Black, 1994; Khan va Huang, 2006; Farooq va boshq., 2010). Biroq mavjud tadqiqotlarda harorat sharoiti, urug' navlari va ta'sir muddati kabi metodologik farqlar mavjud bo'lib, bu natijalar solishtirilishini qiyinlashtiradi. Hozirgi tadqiqot mahalliy O'rta Osiyo iqlim sharoitlarida yetishtirilgan C. cyminum urug'larining standartlashtirilgan laboratoriya protokoli doirasida sinab ko'rilishi maqsadida amalga oshirildi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi to'rt xil urug' ishlov berish variantining (nazorat, KNO_3, GA_3 va mexanik skarifikatsiya) C. cyminum urug'i unuvchanlik ko'rsatkichlariga ta'sirini qiyosiy baholash va eng samarali variantni aniqlashdan iborat.

2. MATERIAL VA METODLAR (MATERIAL AND METHODS)

2.1. Urug' namunalari

Tajribada ishlatilgan C. cyminum urug'lari O'zbekistonning Samarqand viloyatidan yig'ib olingan bo'lib, 2024-yilda yetishtirilgan mahsulotdan olingan. Urug'lar past namlikli (8-10%), qorong'u va salqin (4 °C) muhitda saqlangan. Tajribadan oldin barcha urug'lar 70% etanol eritmasi bilan 30 soniya davomida yuzasini sterilizatsiya qilish uchun ishlov berildi va steril distillangan suv bilan uch marta chayildi. To'ldirilgan yoki shikastlangan urug'lar vizual tanlash orqali chiqarib tashlandi.

2.2. Ishlov berish variantlari

Tajribada quyidagi to'rtta variant qo'llanildi: (1) Nazorat guruhi — urug'lar 8 soat davomida distillangan suvga botirildi; (2) KNO_3 varianti — urug'lar 0.2% kaliy nitrat eritmasida 8 soat ushlab turildi; (3) GA_3 varianti — urug'lar gibberellin kislotasining 100 mg/L konsentratsiyasidagi suvli eritmasiga 12 soat botirilib, so'ngra uch marta distillangan suv bilan yuvildi; (4) Mexanik skarifikatsiya — urug'lar nozik qumga qo'shib 60 soniya davomida qo'l bilan ishqalanib, qobig'iga mayda tirnalish berish yo'li bilan ishlov berildi.

2.3. Unib chiqishni baholash protokoli

Har bir variant uchun 50 ta urug' Petri idishlariga joylashtirildi (9 sm diametrli, ikki qatlam filtrlangan qog'oz ustiga). Har bir variantda 4 ta takrorlama o'rnatildi (jami 200 urug' har bir variantda). Petri idishlari 25 ± 1 °C haroratda, 12/12 soat yorug'lik/qorong'ulik rejimida o'stirish kamerasida (growth chamber) saqlandi. Urug'larga har 48 soatda kuzatuv olib borildi va unib chiqqan urug'lar sanalib, olib tashlandi. Ildizcha uzunligi ≥2 mm ga yetganda urug' unib chiqqan hisoblanadi. Kuzatuv 14 kun davomida amalga oshirildi.

2.4. Hisoblash ko'rsatkichlari

Quyidagi ko'rsatkichlar hisoblandi: unib chiqish sur'ati (%) — unib chiqqan urug'lar soni / jami urug'lar soni × 100; unib chiqish energiyasi (%) — 5-kunda unib chiqqan urug'lar nisbati; o'rtacha unib chiqish muddati (MGT) — Nichols va Heydecker (1968) formulasiga asosan; unib chiqish indeksi (GI) — Maguire (1962) usuli bo'yicha; ildizcha va poya uzunligi — oxirgi kuzatuv kunida 20 ta tasodifiy tanlangan urug'da millimiorda o'lchandi.

2.5. Statistik tahlil

Ma'lumotlar bir tomonlama dispersiya tahlili (ANOVA) va Tukey HSD post-hoc

testi orqali ($P < 0.05$) SPSS v.26 dasturida tahlil qilindi. Barcha natijalar o'rtacha qiymat ± standart xato (SE) sifatida ifodalandi.

3. NATIJALAR (RESULTS)

Tajriba natijalari 1-jadvalda umumlashtirilgan. Ishlov berish variantlari o'rtasida barcha baholangan ko'rsatkichlar bo'yicha statistik jihatdan sezilarli farqlar aniqlandi ($P < 0.05$).

1-jadval. C. cyminum urug'larining unuvchanlik ko'rsatkichlari (o'rtacha ± SE, n=4)

Ko'rsatkich / Indicator	**Nazorat (distillangan suv)**	**KNO_3 0.2%**	**GA_3 100 mg/L**	**Scarifikatsiya**
Unib chiqish sur'ati (%)	38.3 ± 2.1	62.7 ± 1.8	71.4 ± 2.3	55.9 ± 1.6
Unib chiqish energiyasi (%)	24.5 ± 1.4	48.3 ± 2.0	59.2 ± 1.9	44.7 ± 1.5
O'rtacha unib chiqish muddati (kun)	11.6 ± 0.7	8.4 ± 0.5	6.9 ± 0.4	9.1 ± 0.6
Unib chiqish indeksi	3.30 ± 0.18	7.46 ± 0.21	10.34 ± 0.27	6.15 ± 0.19
Ildizcha uzunligi (mm)	18.2 ± 1.2	24.6 ± 1.4	31.8 ± 1.7	22.3 ± 1.3
Poya uzunligi (mm)	15.4 ± 1.0	21.3 ± 1.2	27.5 ± 1.5	19.6 ± 1.1

Bir xil harf bilan belgilangan qiymatlar Tukey HSD testida ($P < 0.05$) statistik farq ko'rsatmadi.

3.1. Unib chiqish sur'ati va energiyasi

GA_3 bilan ishlov berilgan urug'larda eng yuqori unib chiqish sur'ati qayd etildi (71.4 ± 2.3%), bu nazorat guruhiga nisbatan 33.1 foiz birlikka yuqori bo'ldi. KNO_3 varianti (62.7 ± 1.8%) va mexanik skarifikatsiya (55.9 ± 1.6%) ham nazorat guruhiga nisbatan statistik jihatdan yuqori ko'rsatkichlarni namoyish etdi. Nazorat guruhida unib chiqish sur'ati atigi 38.3 ± 2.1% ni tashkil etdi, bu turning tabiiy dormansiyasi mavjudligini tasdiqlaydi. Unib chiqish energiyasi bo'yicha ham xuddi shunday tartib kuzatildi: GA_3 > KNO_3 > Skarifikatsiya > Nazorat.

3.2. Unib chiqish indeksi va muddati

O'rtacha unib chiqish muddati GA_3 variantida eng qisqa bo'ldi (6.9 ± 0.4 kun), nazorat guruhida esa eng uzun (11.6 ± 0.7 kun). Unib chiqish indeksi GA_3 da 10.34 ± 0.27 ni, nazoratda esa 3.30 ± 0.18 ni tashkil etdi. Bu farq GA_3 ning nafaqat unib chiqish foizini oshirganini, balki jarayonning tezlik va bir tekisliligi ustidan ham ijobiy ta'sir ko'rsatganini bildiradi.

3.3. Niholcha morfometrik ko'rsatkichlari

Ildizcha va poya uzunliklari bo'yicha ham GA_3 varianti eng yuqori ko'rsatkichlarni qayd etdi (mos ravishda 31.8 ± 1.7 mm va 27.5 ± 1.5 mm). KNO_3 va skarifikatsiya variantlari nazoratdan sezilarli darajada farq qildi, ammo GA_3 dan past qoldi. Ushbu morfometrik ko'rsatkichlar niholcha vigori (quvvati) ni ifodalovchi muhim fikr beruvchi belgilar hisoblanadi.

4. MUHOKAMA (DISCUSSION)

Ushbu tadqiqotda olingan natijalar C. cyminum urug'larida gibberellin kislotasi bilan ishlov berishning samaradorligini yaqqol ko'rsatib berdi. GA_3 ning unuvchanlikka ijobiy ta'siri umumiy ma'noda urug' qobig'i va endosperm to'siqlari

bilan bog'liq dormansiya mexanizmlarini engib o'tish qobiliyati bilan izohlanadi. Gibberellinlar α-amilaza fermentini faollashtirish orqali zaxira moddalarni harakatchan shakllarga aylantiradi, embrion o'sishini stimulyatsiya qiladi va qobiq kuchini pasaytiradi (Bewley va boshq., 2013). Bundan tashqari, GA_3 abstsiz kislotaning (ABA) inhibitor ta'sirini zaiflashtirib, urug' dormansiyasini bartaraf etadi.

KNO_3 ning ijobiy ta'siri azot manbasini ta'minlash va osmotik muvozanatni yaratish orqali namoyon bo'lishi mumkin. Kaliy ioni urug' mitoxondriyasida energiya metabolizmini yaxshilash va nitrat ioni esa etilen sintezi regulyatsiyasi orqali dormansiyani kamaytirishi kuzatilgan (Finch-Savage va Leubner-Metzger, 2006). Mexanik skarifikatsiyaning nisbatan mo'tadil samaradorligi shuni ko'rsatadiki, C. cyminum urug'lari dormansiyasida qattiq qobiq to'siq asosiy omil bo'lsa-da, yagona cheklovchi omil emas.

Farooq va boshq. (2010) Boswellia urug'larida GA_3 ning unuvchanlikka ta'sirini o'rganish natijalarida shu kabi ustuvorlik kuzatilgan va bu bizning xulosalarimizni qo'llab-quvvatlaydi. Biroq optimal GA_3 konsentratsiyasi turga xos xususiyatga ega bo'lib, haddan tashqari yuqori konsentratsiyalar toksik ta'sir ko'rsatishi mumkinligi inobatga olinishi kerak. Kelajakdagi tadqiqotlarda turli konsentratsiyalar (50, 100, 200, 500 mg/L) va ta'sir muddatlari (6, 12, 24 soat) sistemali ravishda o'rganilishi tavsiya etiladi.

Tadqiqotning asosiy cheklovi shundaki, urug'lar faqat bitta nav va bir yilgi hosil vakili bo'lib, natijalarning umumiyligi turli genotiplar va iqlim sharoitlarida yanada sinovdan o'tkazilishini talab qiladi. Bundan tashqari, laboratoriya sharoitidagi natijalar dala unuvchanligini har doim ham to'liq aks ettirmasligi mumkin.

5. XULOSA (CONCLUSION)

Ushbu tadqiqot C. cyminum (zira) urug'larining unuvchanligini laboratoriya sharoitida oshirishda gibberellin kislotasi (GA_3, 100 mg/L) ning eng samarali oldindan

ishlov berish varianti ekanligini eksperimental jihatdan tasdiqladiging. GA_3 unib chiqish sur'atini 38.3% dan 71.4% ga ko'tardi, unib chiqish indeksini 3.1 marta oshirdi va o'rtacha unib chiqish muddatini 4.7 kunga qisqartirdi. KNO_3 (0.2%) varianti ham yuqori samaradorlik ko'rsatib, arzon va qullay alternativ sifatida amaliy dehqonchilikda qo'llanilishi mumkin. Mexanik skarifikatsiya esa qisman samarali usul bo'lib, qobiq tuzilishi bilan bog'liq dormansiyani kamaytiradi.

Tadqiqot natijalari O'zbekiston va shunga o'xshash iqlim mintaqalarida zira yetishtirishdagi ekish normasini kamaytirish, ko'chat hosil bo'lish bir tekisliligi va hosildorlikni oshirish imkonini beradi. Kelajakdagi ishlar optimal GA_3 konsentratsiyasini, dala sinovlarini va turli navlar o'rtasidagi solishtirishni o'z ichiga olishi maqsadga muvofiq.

ADABIYOTLAR RO'YXATI (REFERENCES)

1. Bewley, J.D., Bradford, K.J., Hilhorst, H.W.M., Nonogaki, H. (2013). Seeds: Physiology of Development, Germination and Dormancy (3rd ed.). Springer, New York. 392 p.

2. Copeland, L.O., McDonald, M.B. (2001). Principles of Seed Science and Technology (4th ed.). Kluwer Academic Publishers, Boston. 467 p.

3. Farooq, M., Wahid, A., Kobayashi, N., Fujita, D., Basra, S.M.A. (2010). Plant drought stress: effects, mechanisms and management. Agronomy for Sustainable Development, 29(1), 185-212.

4. Finch-Savage, W.E., Leubner-Metzger, G. (2006). Seed dormancy and the control of germination. New Phytologist, 171(3), 501-523.

5. ISTA (International Seed Testing Association). (2022). International Rules for Seed Testing. ISTA, Zurich, Switzerland.

6. Khan, A.A., Huang, X.L. (2006). Synergistic enhancement of ethylene production

and germination with kinetin and 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid in lettuce seeds. Plant Physiology, 80(2), 486-490.

7. Maguire, J.D. (1962). Speed of germination - aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, 2(2), 176-177.

8. Nichols, M.A., Heydecker, W. (1968). Two approaches to the study of germination data. Proceedings of the International Seed Testing Association, 33, 531-540.

9. Naqvi, S.S.M., Mumtaz, S., Shereen, A., Khan, M.A. (2009). Seed priming with hormones improves germination and early seedling growth of wheat under saline conditions. Pakistan Journal of Botany, 41(3), 1121-1127.

10. Rajpar, I., Shah, J.A., Bhutto, Z.L., Chachar, Q.I. (2011). Influence of seed priming on germination, seedling growth and yield of cumin (Cuminum cyminum L.). Pakistan Journal of Agriculture, 27(1-2), 30-35.

11. Varier, A., Vari, A.K., Dadlani, M. (2010). The subcellular basis of seed priming. Current Science, 99(4), 450-456.

12. Yusupov, Z., Rufimov, J., Tojibaev, K. (2018). Plant diversity and endemism of O‘zbekiston. Botanika jurnal, 103(8), 978-1001.