

**BROKKOLI KARAMI KO‘CHATLARINI YETISHTIRISHDA KASSETA
KATAKCHALARI HAJMINING BIOMETRIK KO‘RSATKICHLARGA TA‘SIRI**

*Xudoyberdiyeva N. A. - Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti tayanch
doktoranti*

ORCID: 0009-0005-5359-081X

E-mail: xudoyberdievanodira67@gmail.com



Nurmatov N. J. - Termiz davlat pedagogika institute dotsenti, q.x.f.d. (DSc)

ORCID: 0009-0001-8825-646X

E-mail nurmatovnorqobil@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada brokkoli karami F₁ Naxos duragayi ko‘chatlarini 21 sm³ va 80 sm³ hajmli kasseta katakchalarida yetishtirishning o‘simlik bo‘yi, poya diametri, barglar soni va barg yuzasiga ta‘sirini o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlar natijalari bayon qilingan. Natijalar 80 sm³ hajmli katakchalarda, ayniqsa, 40 kunlik ko‘chatlarda biometrik ko‘rsatkichlar yuqoriroq bo‘lishini ko‘rsatdi. Kasseta hajmi va ko‘chatlarning biometrik ko‘rsatkichlari o‘rtasidagi korrelyatsion bog‘liqlik tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar: brokkoli karami, F₁ Naxos, kasseta, katakcha hajmi, ko‘chat, biometrik ko‘rsatkichlar, barg yuzasi, korrelyatsiya.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению влияния выращивания рассады гибрида капусты брокколи F₁ Naxos в кассетах с объемом ячеек 21 см³ и 80 см³ на высоту растений, диаметр стебля, количество листьев и площадь листовой поверхности. Результаты показали, что в ячейках объемом 80 см³, особенно у 40-дневных сеянцев, биометрические показатели были выше. Проанализирована корреляционная связь между объемом кассетных ячеек и биометрическими показателями рассады.

Ключевые слова: брокколи, гибрид F₁ Naxos, кассетные ячейки, объём ячейки, рассада, биометрические показатели, площадь листьев, корреляция.

Abstract. The article presents the research results on the effect of growing broccoli hybrid F1 Naxos seedlings in cassette cells with volumes of 21 cm³ and 80 sm³ on plant height, stem diameter, leaf number, and leaf surface area. The results demonstrated that biometric parameters were higher in 80 cm³ cells, particularly in 40-day-old seedlings. The correlation between the cassette cell volume and the biometric parameters of the seedlings was analyzed.

Keywords: broccoli, F₁ Naxos hybrid, cassette cells, cell volume, seedlings, biometric parameters, leaf area, correlation.

Kirish. Bugungi kunda aholini yil davomida sifatli, ekologik xavfsiz va biologik faol moddalarga boy sabzavot mahsulotlari bilan ta'minlash qishloq xo'jaligining muhim vazifalaridan biri hisoblanadi. Shu jihatdan brokkoli karami (*Brassica oleracea* var. *italica*) yuqori oziqaviy qiymati, tarkibida vitaminlar, mineral moddalar, antioksidantlar va biologik faol birikmalarning mavjudligi bilan alohida ahamiyatga ega. Ushbu ekinni yetishtirishda yuqori va sifatli hosil olish, avvalo, ko'chatlarning sifati, rivojlanish darajasi hamda dalaga ko'chirib o'tkazilgandan keyingi tutib ketish xususiyatlariga bog'liq.

Brokkoli karami yetishtirish texnologiyasida ko'chat usulidan foydalanish o'simliklarning rivojlanishini jadallashtirish, vegetatsiya davridan samarali foydalanish va bir tekis rivojlangan o'simliklar sonini oshirish imkonini beradi. Ayniqsa, ko'chatlarni maxsus kassetalarda yetishtirish usuli substrat sarfini me'yorlashtirish, har bir o'simlik uchun alohida oziqlanish maydonini yaratish, ildiz tizimining rivojlanishini boshqarish va ko'chatlarni dalaga ko'chirib o'tkazishda ildizlarning shikastlanishini kamaytirish imkoniyatlari bilan ahamiyatlidir.

Kassetalarda ko'chat yetishtirish samaradorligi ko'p jihatdan kasseta katakchalarining o'lchami va hajmiga bog'liq. Katakcha hajmi o'simlikning ildiz tizimi rivojlanishi, substratdagi suv va oziqa moddalaridan foydalanishi, poya va barglarning shakllanishi hamda ko'chatning umumiy biometrik ko'rsatkichlariga bevosita yoki bilvosita ta'sir ko'rsatishi mumkin. Kichik hajmli katakchalarda substrat hajmining cheklanganligi ildizlarning o'sishini susaytirishi va namlik hamda oziqa moddalarining tezroq kamayishiga olib kelishi ehtimoli mavjud. Katta hajmli katakchalarda esa ildiz tizimining rivojlanishi uchun nisbatan qulay sharoit yaratilishi mumkin, biroq bunda substrat sarfi, kasseta sig'imi va ko'chat yetishtirish xarajatlarini ham hisobga olish zarur.

Ko'chat yetishtirish texnologiyasida kasseta katakchalarining hajmi o'simliklarning biometrik ko'rsatkichlarini belgilovchi muhim omillardan biri hisoblanadi. Katakcha hajmi ildiz tizimining rivojlanish maydoni, substrat miqdori, suv va mineral oziqa elementlarining mavjudligi hamda ko'chatlarning o'zaro raqobat darajasiga ta'sir ko'rsatadi. Gallegos-Cedillo va boshqalarning ta'kidlashicha [1], ko'chat kassetalarini tanlashda ekin turi, yetishtirish texnologiyasi va foydalaniladigan uskunalarning xususiyatlarini hisobga olish lozim. Katta hajmli katakchalarda ildizlarning rivojlanishi uchun ko'proq joy va substrat mavjud bo'lishi o'simliklarning o'sish sur'ati, poyasining mustahkamligi va umumiy ko'chat sifatini yaxshilashi mumkin.

Kasseta hajmining brokkoli ko'chatlari rivojlanishiga ta'siri bevosita tajribalar orqali ham o'rganilgan. Chinese Agricultural Science Bulletin jurnalida 2019-yilda chop etilgan tadqiqotda pomidor, bodring va brokkoli ko'chatlari 32, 50, 72 va 105 katakchali kassetalarda yetishtirilib, katakcha hajmining ko'chat sifati indeksi, barglarning fotosintetik faolligi hamda ildiz tizimi rivojlanishiga ta'siri baholangan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, brokkoli ko'chatlarining sifati 32 katakchali, ya'ni hajmi 110 cm³ bo'lgan kassetalarda 50 va 72 katakchali kassetalarga nisbatan yuqori bo'lgan. Shuningdek, 105 katakchali, hajmi 32 cm³ bo'lgan kasseta sharoitida brokkoli ko'chatlarining ildiz quruq massasi 32 katakchali kassetada yetishtirilgan ko'chatlarga nisbatan 76,03 % ga, ildizlarning umumiy hajmi esa 70,30 % ga kamaygan. Ushbu natijalar katakcha hajmining cheklanishi brokkoli ko'chatlarida ildiz tizimi rivojlanishi va umumiy sifat ko'rsatkichlarining pasayishiga olib kelishi mumkinligini ko'rsatadi [2].

Ko'chatlarning sifatini baholashda o'simlik bo'yi, poya diametri, haqiqiy barglar soni, barg yuzasi, ildiz tizimining uzunligi va massasi, yer ustki qismining ho'l hamda quruq massasi kabi

biometrik ko'rsatkichlar muhim ahamiyatga ega. Ushbu ko'rsatkichlarni o'rganish kasseta katakchalari o'lchamining brokkoli ko'chatlari o'sishi va rivojlanishiga ta'sirini aniqlash, ko'chatlarning optimal sifat parametrlarini belgilash hamda resurslardan samarali foydalanishga qaratilgan texnologik yechimlarni ishlab chiqish imkonini beradi.

Shu bilan birga, kasseta katakchalarining brokkoli karami ko'chatlari biometrik ko'rsatkichlariga ta'siri nav yoki duragayning biologik xususiyatlari, ko'chat yetishtirish muddati, substrat tarkibi, sug'orish tartibi, oziqlantirish darajasi va yorug'lik sharoitlariga qarab farqlanishi mumkin. Shu sababli muayyan tuproq-iqlim sharoitida kasseta katakchalarining turli o'lchamlarini qiyosiy o'rganish va ko'chatlarning o'sish-rivojlanish ko'rsatkichlarini kompleks baholash ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb hisoblanadi.

Ana shuni hisobga olgan holda, 2024-2026 yillarda Termiz muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti Agronomiya, selektsiya va urug'chilik kafedrasida kassetalarda brokkoli karami ko'chatlarini yetishtirishda katakchani optimal o'lchamini aniqlashni bo'yicha maxsus tajriba o'tkazildi.

Mazkur tadqiqotning maqsadi brokkoli karami ko'chatlarini kassetalarda yetishtirishda katakchalar o'lchami va hajmining o'simliklarning asosiy biometrik ko'rsatkichlariga ta'sirini aniqlash hamda sifatli ko'chat yetishtirish uchun maqbul katakcha parametrlarini ilmiy asoslashdan iborat.

Tadqiqotlar obyekti. O'zbekiston Respublikasi hududida ekish uchun tavsiya etilgan qishloq xo'jaligi ekinlari Davlat reyestriga kiritilgan brokkoli karamining F₁ Naxos duragayi tadqiqotlar obyekti sifatida xizmat qildi.

Tadqiqotlar uslubi. Tadqiqotlar Metodika polevogo opyta v ovohevodstve [3], Sabzavotchilik, polizchilik va kartoshkachilikda tajribalar o'tkazish metodikasi [4], Metodicheskiye ukazaniya po ekologicheskomu ispytaniyu ovohnyx kultur v otkrytom grunte [5] asosida olib borildi.

Olingan natijalarning matematik-statistik tahlili Microsoft Excel dasturi yordamida B.A.Dospexov [6] usulida hisoblandi.

Tajribada har xil katakcha o'lchamiga ega bo'lgan ikki turdagi kassetalar ishlatildi: katakcha o'lchami 5×5×5 sm (katakcha hajmi 80 sm³) va katakcha o'lchami 3,2×3,2×4 sm (katakcha hajmi 21 sm³). Brokkoli karami ko'chatlari 4 qaytariqda yetishtirildi, har bir qaytariq 1 ta kassetani o'z ichiga oldi. Urug'lar kassetalarga 20-iyul kuni ekildi.

Tadqiqot natijalari brokkoli karami ko'chatlarining biometrik ko'rsatkichlari kasseta katakchalari hajmi va ko'chat yoshiga qarab o'zgarishini ko'rsatdi. Tajribada 21 sm³ va 80 sm³ hajmli katakchalarda yetishtirilgan ko'chatlarning o'simlik bo'yi, poya diametri, barglar soni va barg yuzasi o'rganildi.

Brokkoli karami ko'chatlarini turli hajmdagi kasseta katakchalarida yetishtirish natijalari o'simliklarning biometrik ko'rsatkichlari ko'chat yoshi ortishi bilan yaxshilanganini ko'rsatdi. Shu bilan birga, kasseta katakchasi hajmining ta'siri o'rganilgan ko'rsatkichlar va ko'chat yoshiga qarab farq qildi.

O'simlik bo'yi ko'rsatkichi 20 kunlik ko'chatlarda 21 sm³ hajmli katakchada 12,4 sm, 80 sm³ hajmli katakchada esa 12,0 sm ni tashkil etdi. Demak, dastlabki davrda kichik hajmli katakchada yetishtirilgan ko'chatlar bo'yi biroz yuqori bo'lgan. Biroq 30 kunlik ko'chatlarda 80 sm³ hajmli katakchani ustunligi kuzatilib, o'simlik bo'yi 13,8 sm ga yetgan. 40 kunlik ko'chatlarda ham ushbu ustunlik saqlanib, o'simlik bo'yi 14,8 sm ni tashkil etdi va 21 sm³ hajmli katakchadagi ko'rsatkichdan 0,9 sm yoki 6,5% ga yuqori bo'ldi (1-jadval).

Poya diametri ko'rsatkich bo'yicha kasseta hajmining ta'siri ko'chat yoshi ortishi bilan yaqqolroq namoyon bo'lgan. 20 kunlik ko'chatlarda poya diametri 21 sm³ hajmli katakchada 0,28 sm, 80 sm³ hajmli katakchada 0,27 sm bo'lgan. 30 kunlik davrda bu ko'rsatkichlar mos ravishda 0,33 va 0,36 sm ni tashkil etgan. 40 kunlik ko'chatlarda esa 80 sm³ hajmli katakchada poya diametri 0,50 sm ga yetib, 21 sm³ hajmli katakchadagi 0,39 sm ko'rsatkichdan 28,2% yuqori bo'lgan. Bu natija

kattaroq oziqlanish maydoni va ildiz tizimining rivojlanishi poyaning yo'g'onlashishiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi mumkinligini anglatadi.

1-jadval

Brokkoli karami F₁ Naxos duragayi ko'chatlarining turli hajmdagi kasseta katakchalarida o'sishi va assimilyatsiya apparatining yoshga bog'liq rivojlanishi (2024-2026 yy.)

T/r	Ko'rsatkichlar	Ko'chat yoshi					
		20 kun		30 kun		40 kun	
		21 sm ³	80 sm ³	21 sm ³	80 sm ³	21 sm ³	80 sm ³
1.	O'simlik bo'yi, sm	12,4	12,0	13,2	13,8	13,9	14,8
2.	Poya diametri, sm	0,28	0,27	0,33	0,36	0,39	0,50
3.	Barg soni, dona	6,0	5,6	6,4	6,6	7,1	8,0
4.	Barg yuzasi, sm ²	27,8	27,0	43,2	48,0	61,3	70,0

Bitta o'simlikdagi barglar soni 20 kunlik ko'chatlarda 21 sm³ hajmli katakchada o'rtacha 6,0 dona, 80 sm³ hajmli katakchada 5,6 donaga teng bo'ldi. Keyingi davrlarda katta hajmli katakchadagi ko'chatlar ustunlikka ega bo'lgan: 30 kunlikda 6,6 dona, 40 kunlikda esa 8,0 dona barg qayd etilgan. 40 kunlik ko'chatlarda bu ko'rsatkich 21 sm³ hajmli katakchadagi 7,1 donaga nisbatan 12,7% yuqori bo'lgan. Bu katta hajmli katakchalarda ko'chatlarning barg apparati rivojlanishi uchun qulayroq sharoit yuzaga kelishi mumkinligini ko'rsatadi.

Ko'chatlarning assimilyatsiya apparati rivojlanishini tavsiflovchi muhim ko'rsatkichlardan biri barg yuzasidir. 20 kunlik ko'chatlarda barg yuzasi 21 sm³ hajmli katakchada 27,8 sm², 80 sm³ hajmli katakchada 27,0 sm² bo'lgan. 30 kunlik davrda ushbu ko'rsatkichlar mos ravishda 43,2 va 48,0 sm² ga, 40 kunlik davrda esa 61,3 va 70,0 sm² ga yetgan. Shunday qilib, 40 kunlik ko'chatlarda 80 sm³ hajmli katakchada barg yuzasi kichik hajmli katakchaga nisbatan 8,7 sm² yoki 14,2% yuqori bo'lganligi kuzatildi.

Barg yuzasining 20 kundan 40 kungacha ortishi 21 sm³ hajmli katakchada 120,5%, 80 sm³ hajmli katakchada esa 159,3% ni tashkil etgan. Bu kattaroq hajmli katakchada ko'chatlarning barg yuzasi rivojlanishi nisbatan jadal kechganini ko'rsatadi. Barg yuzasining ortishi o'simlikning yorug'likni qabul qilish va fotosintez jarayonlarini amalga oshirish imkoniyatlarini oshirishi mumkin.

Kasseta katakchalari hajmi va brokkoli karami F₁ Naxos duragayi ko'chatlarining biometrik ko'rsatkichlar o'rtasidagi korrelyatsion bog'liqlik o'rganilganda 20 kunlik ko'chatlarda 80 sm³ hajmli kasseta katakchalarida o'stirilgan ko'chatlarning biometrik ko'rsatkichlari 21 sm³ hajmli katakchalardagiga nisbatan yuqori bo'lmagan. Shu yoshda o'simlik bo'yi, barglar soni va barg yuzasi bilan kasseta hajmi o'rtasida manfiy korrelyatsiya kuzatildi (2-jadval).

30 kunlik ko'chatlarda kasseta hajmi bilan o'simlik bo'yi $r=0,907$ va barg yuzasi $r=0,881$ o'rtasida kuchli yoki juda kuchli musbat bog'liqlik aniqlandi. Poya diametri bilan bog'liqlik ham kuchli $r=0,783$, barglar soni bilan esa nisbatan kuchsizroq $r=0,480$ bo'ldi.

40 kunlik ko'chatlarda eng yuqori korrelyatsiya koeffitsiyentlari qayd etildi. Kasseta hajmi bilan barg yuzasi o'rtasidagi bog'liqlik $r=0,984$, o'simlik bo'yi bilan $r=0,960$, poya diametri bilan $r=0,950$ va barglar soni bilan $r=0,929$ ni tashkil etdi. Bu natijalar 40 kunlik ko'chatlarda 80 sm³ hajmli katakchalardan foydalanish barcha o'rganilgan biometrik ko'rsatkichlarning yuqoriroq qiymatlari bilan bog'liqligini ko'rsatadi.

2-jadval

Kasseta katakchalari hajmi va brokkoli karami F₁ Naxos duragayi ko'chatlarining biometrik ko'rsatkichlar o'rtasidagi korrelyatsion bog'liqlik, (2024-2026 yy.)

Biometrik ko'rsatkich	20 kun	30 kun	40 kun
O'simlik bo'yi	-0,730	0,907	0,960
Poya diametri	-0,266	0,783	0,950

Barglar soni	-0,834	0,480	0,929
Barg yuzasi	-0,906	0,881	0,984

Tadqiqot natijalari kasseta katakchalari hajmining ko'chatlarning biometrik ko'rsatkichlari bilan bog'liqligi ko'chat yoshiga qarab o'zgarishini ko'rsatdi. 20 kunlik ko'chatlarda kasseta hajmi va biometrik ko'rsatkichlar o'rtasida asosan manfiy bog'liqlik kuzatilgan bo'lsa, 30 va 40 kunlik ko'chatlarda musbat korrelyatsiya aniqlandi. Ayniqsa, 40 kunlik ko'chatlarda 80 sm³ hajmli kasseta katakchalarida o'simlik bo'yi, poya diametri, barglar soni va barg yuzasining yuqoriroq qiymatlari qayd etildi. Barg yuzasi bo'yicha korrelyatsiya koeffitsiyentining 0,984 ga tengligi kasseta hajmi va ushbu ko'rsatkich o'rtasida juda kuchli musbat bog'liqlik mavjudligini ko'rsatadi.

Xulosa. Tadqiqot natijalariga ko'ra, brokkoli karami F₁ Naxos duragayi ko'chatlarining o'sishi va rivojlanishi kasseta katakchalari hajmi hamda ko'chat yoshiga bog'liq ekanligi aniqlandi. 20 kunlik ko'chatlarda 21 sm³ hajmli katakchalarda ayrim biometrik ko'rsatkichlar yuqoriroq bo'lgan bo'lsa, 30 va 40 kunlik ko'chatlarda 80 sm³ hajmli katakchalarning ustunligi kuzatildi.

Xususan, 40 kunlik ko'chatlarda 80 sm³ hajmli kasseta katakchalarida o'simlik bo'yi 14,8 sm, poya diametri 0,50 sm, barglar soni 8,0 dona va barg yuzasi 70,0 sm² ni tashkil etdi. Ushbu ko'rsatkichlar 21 sm³ hajmli katakchalarda yetishtirilgan ko'chatlarga nisbatan yuqori bo'ldi.

Korrelyatsion tahlil natijalariga ko'ra, 40 kunlik ko'chatlarda kasseta katakchasi hajmi bilan barg yuzasi $r=0,984$, o'simlik bo'yi $r=0,960$, poya diametri $r=0,950$ va barglar soni $r=0,929$ o'rtasida juda kuchli musbat bog'liqlik aniqlandi. Bu natijalar ko'chatlarning yoshi ortishi bilan kasseta katakchalari hajmining biometrik ko'rsatkichlar bilan bog'liqligi yaqqol namoyon bo'lishini ko'rsatadi.

Umuman olganda, tajriba sharoitida 80 sm³ hajmli kasseta katakchalaridan foydalanish brokkoli karami ko'chatlarini sifatli yetishtirish uchun istiqbolli ekanligi aniqlandi. Olingan natijalar asosida ko'chat yetishtirish texnologiyasini takomillashtirish va maqbul kasseta hajmini tanlashda ushbu ko'rsatkichlardan foydalanish maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Gallegos-Cedillo, V. M., Nájera, C., Signore, A., Ochoa, J., Gallegos, J., Egea-Gilabert, C., Gruda, N. S., Fernández, J. A. (2024). Analysis of global research on vegetable seedlings and transplants and their impacts on product quality. Journal of the Science of Food and Agriculture, 104(9), 4950–4965. <https://doi.org/10.1002/jsfa.13309>
2. Effects of Cell Volumes of Trays on Seedling Index, Leaf Photosynthetic Electron Transport and Root Growth of Vegetable Seedlings (2019). Chinese Agricultural Science Bulletin, 35(10), 52–57. DOI: <https://doi.org/10.11924/j.issn.1000-6850.casb17120016>
3. Litvinov S.S. Metodika polevogo opita v ovoshevodstve. - M. 2011 - 650 s.
4. Azimov B.J. Azimov B.B. Metodika provedeniya opitov v ovoshevodstve, baxchevodstve i kartofelevodstve. - T. 2002. - S. 176-178.
5. Metodicheskie ukazaniya po ekologicheskomu ispitaniyu ovoshnix kultur. - M. - VNISSOK. - 1987. - Chast I. - 123 s.
6. Dospexov B.A. Metodika polevogo opita - M. - 1985. - 351 s.