

Mamadaliyeva Noilabonu Narimonjon qizi
Genetika va O'simliklar eksperimental biologiyasi instituti mustaqil
izlanuvchi doktorant

email: noilabonumamadaliyeva@gmail.com

Ernazarova Dilrabo Qo'shboqovna
Genetika va O'simliklar eksperimental biologiyasi instituti katta ilmiy
xodimi

email: edilrabo64@gmail.com

Kushanov Faxriddin Ne'matullayevich
Genetika va O'simliklar eksperimental biologiyasi instituti professori
email: fakhriddinkushanov@gmail.com

FARG'ONA VILOYATI SHAROITIDA AYRIM MOSH (*Vigna radiata* L.) NAVLARINING FENOLOGIK KUZATUVLARI

Annotatsiya. Mazkur maqolada mosh (*Vigna radiata* L.) o'simligining turli navlarida fenologik bosqichlarning kechish davri o'rganildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, o'rta pishar navlarda vegetatsiya davri 69,2–70,3 kunni tashkil etib, Bog'dod va Bekobod navlari bu guruhga kiritildi. Bekobod navida fenologik belgilar bo'yicha variatsiya koeffitsienti 2,77% ni, Bog'dod navida esa 1,82% ni tashkil etdi. Erta, o'rta va kechpishar guruhlar orasidagi farqlar navlarning ekologik moslashuvchanligi, genotipik xususiyatlari va fenologik ritmlarini aniqlash imkonini berdi. Olingan natijalar istiqbolli genotiplarni tanlash va qisqa vegetatsiya davrli navlar yaratish uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: mosh (*Vigna radiata* L.), fenologik bosqichlar, vegetatsiya davri, nav farqlari, ekologik moslashuvchanlik.

Мамадалиева Ноилабону Наримонжон кизи
Докторант (PhD) Института генетики и экспериментальной биологии
растений

Эрназарова Дилрабо Кушбаковна
Старший научный сотрудник Института генетики и экспериментальной

биологии растений

Кушанов Фахриддин Неъматуллаевич

Профессор Института генетики и экспериментальной биологии растений

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ МАША (*Vigna radiata* L.) В УСЛОВИЯХ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ

Аннотация. В данной статье изучены фенологические фазы развития различных сортов маша (*Vigna radiata* L.). Согласно полученным результатам, продолжительность вегетационного периода у среднеспелых сортов составила 69,2–70,3 дней; к этой группе отнесены сорта Богдод и Бекабад. Коэффициент вариации фенологических признаков составил 2,77% у сорта Бекабад и 1,82% у сорта Богдод. Различия между раннеспелыми, среднеспелыми и позднеспелыми сортами позволили выявить особенности их экологической адаптации и генотипические различия. Полученные данные имеют важное значение для отбора перспективных генотипов и создания скороспелых, устойчивых сортов маша.

Ключевые слова: маш (*Vigna radiata* L.), фенологические фазы, вегетационный период, сортовые различия, экологическая адаптация.

Mamadaliyeva Noilabonu

Institute of Genetics and Experimental Plant Biology, PhD Student

Ernazarova Dilrabo

Institute of Genetics and Experimental Plant Biology, senior scientist

Kushanov Fakhriddin

Institute of Genetics and Experimental Plant Biology, professor

PHENOLOGICAL OBSERVATIONS OF SOME MUNG BEAN (*Vigna radiata* L.) VARIETIES UNDER THE CONDITIONS OF THE FERGANA VALLEY

Abstract. This study investigated the phenological stages of growth and development in different mung bean (*Vigna radiata* L.) varieties. The results showed that medium-maturing varieties had a vegetation period ranging from 69.2 to 70.3 days, including Bogdod and Bekobod cultivars. The coefficient of variation

for phenological traits was 2.77% in Bekobod and 1.82% in Bogdod. Differences observed among early-, medium-, and late-maturing groups reflected their ecological adaptability and genotypic diversity. The findings are valuable for identifying promising genotypes and developing early-maturing, high-yielding, and environmentally resilient mung bean varieties.

Keywords: mung bean (*Vigna radiata* L.), phenological stages, vegetation period, varietal differences, ecological adaptability.

Kirish

Dukkaklilar oilasiga mansub *Phaseolus aureus* (hozirgi qabul qilingan nomi — *Vigna radiata*) — agronomik, oziq-ovqat va ekologik ahamiyatga ega bo'lgan qadimiy madaniy o'simliklardan biridir. U asosan Janubiy, Janubi-Sharqiy Osiyo, Xitoy, Afrika va Lotin Amerikasi kabi hududlarda keng tarqalgan bo'lib, asrlar davomida insoniyat tomonidan oziq-ovqat manbai sifatida yetishtirib kelingan. *Vigna radiata* — yuqori proteinli, vitaminlar va minerallarga boy bo'lgan, hazm qilish oson, allergenligi past bo'lgan dukkakli ekin hisoblanadi. Shuningdek, u biologik azot fiksatsiyasi xususiyatiga ega bo'lib, tuproq unumdorligini oshirish va barqaror qishloq xo'jaligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi [2, 5, 9].

O'simlikning kelib chiqishi *Phaseolus* turkumiga mansub deb qaralgan bo'lsa-da, keyinchalik morfologik, sitogenetik va molekulyar tadqiqotlar asosida u *Vigna* turkumiga o'tkazilgan [4, 7]. Ayniqsa, molekulyar tadqiqotlar (masalan, rDNA ITS, cpDNA, AFLP, RAPD) *Vigna radiata* turining boshqa dukkakli turlar bilan qarindoshlik darajasini aniqlashda muhim rol o'ynadi [3]. Shuningdek, arxeobotanik ma'lumotlar ushbu tur Hindiston yarimorolidan kelib chiqqanligini va u yerda miloddan avvalgi 1500-yillardan boshlab madaniylashtirilganini ko'rsatadi. Genetik tahlillar esa uning yovvoyi ajdodi sifatida *Vigna radiata* var.*sublobata* turini ko'rsatadi.

Fenologik kuzatuvlar — o'simliklarning o'sish va rivojlanish bosqichlarini aniqlash, ularning muhit omillariga munosabatini baholash hamda navlarning biologik xususiyatlarini o'rganishda asosiy usul hisoblanadi [12]. Mosh (*Vigna radiata* L.) o'simligida fenologik fazalarni kuzatish uning vegetatsiya davrini,

gullash va pishish muddatlarini aniqlash, hamda iqlim sharoitiga mos navlarni saralashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Fenologik ma'lumotlar asosida navlarning yorug'lik, harorat va namlikka bo'lgan talablarini aniqlash mumkin, bu esa ekinni muvofiq agrotexnika choralari bilan ta'minlash imkonini beradi [13]. Masalan, gullash va pishish fazalarining kechikishi ko'pincha harorat pastligi yoki sug'orish tanqisligi bilan bog'liq bo'ladi [8]. Shuningdek, fenologik kuzatuvlar iqlim o'zgarishlarining ta'sirini baholashda ham muhim. Turli navlarning fenologik reaksiyasi orqali iqlimga chidamli genotiplar saralanadi.

Moshning vegetatsiya davri odatda 65–90 kunni tashkil etadi va bu vaqt mobaynida unda navga xos qator fenologik fazalar — urug'ning unib chiqishi, birinchi uchbarg hosil bo'lishi, gullash, dukkak hosil qilish va pishish bosqichlari kuzatiladi [6]. Har bir faza davomiyligi muhit sharoiti va navning fiziologik xususiyatlariga bog'liq ravishda o'zgaradi.

Qolaversa, so'nggi yillarda mosh (*Vigna radiata* L.) seleksiyasi va genetik tadqiqotlarida molekular tahlillar muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu usullar navlar o'rtasidagi genetik xilma-xillikni baholash, fenologik belgilar bilan bog'liq genlarni aniqlash va ularning ifodalanishini o'rganish imkonini bermoqda. Molekular markerlar asosida olib borilgan tahlillar mos navlarni saralash, barqaror va yuqori hosilli genotiplarni tanlashda muhim manba hisoblanadi.

Genomik tahlillar, QTL va GWAS tadqiqotlari asosida olingan ma'lumotlar seleksiya jarayonlarini jadallashtirmoqda. Shuningdek, CRISPR–Cas9 kabi zamonaviy gen tahrirlash texnologiyalari gen funksiyalarini o'rganish, stresslarga chidamli va yuqori mahsuldor navlar yaratishda keng imkoniyat yaratmoqda. Bu usullar fenologik kuzatuvlar bilan uyg'un qo'llanilganda, navlarning fiziologik va genetik xususiyatlarini kompleks baholash imkonini beradi [2, 10, 11].

Demak, fenologik kuzatuvlar natijalari asosida moshning o'sish davrini qisqartirish, hosildorlikni oshirish va navlarni rayonlashtirish bo'yicha ilmiy xulosalar chiqarish mumkin. Bu kuzatuvlar nafaqat seleksiya ishlari, balki agrotexnika va yetishtirish texnologiyalarini takomillashtirishda ham katta

ahamiyatga ega [1].

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqot uchun moshning mahalliy va xorijiy nav va tizmalaridan foydalandik. Tajribalar Farg'ona viloyati Dang'ara tumanidagi Sardorjon Mahkamov fermer xo'jaligida olib borildi. Dala tajribasi "Rendomezatsiya-tasodifiy joylashtirilgan bloklar usuli" da olib borildi. Tajriba maydonida donli o'simliklar odatda, 4-6 qaytariqli joylashtiriladi, paykalchalar maydoni 50-100 m² bo'ladi. Dala tajribasi maydonida 20 ta namuna sinab o'rganildi. Namunalar 80 m² maydonda to'rt qaytariqda ekilib o'rganildi. Fenologik kuzatuvlarda moshning o'suv davridagi asosiy: unib chiqish, birinchi uchtalik (chinbarg) barg hosil bo'lish, g'unchalash, gullash, dukkak hosil qilish va pishish fazalari qayd etib borildi. Tadqiqot natijalari ya'ni, mosh navlarida fenologik fazalarning o'rtacha ko'rsatkichlari hamda ularning o'zgaruvchanligi Dospexov B.A metodikasi [14] asosida tahlil qilindi.

Natijalar va ularning tahlili

Mosh (*Phaseolus aureus* Roxb.) navlarida olib borilgan fenologik kuzatuvlar natijasida vegetatsiya davomiyligi va rivojlanish bosqichlarida sezilarli farqlar aniqlandi. Fenologik fazalarning kechish muddati, asosan, navlarning biologik xususiyatlari hamda ekologik omillarga moslashuv darajasi bilan bog'liq bo'ldi.

O'rganilgan nav namunalari orasida vegetatsiya davri qisqa (65-67) bo'lgan Durdon, Ishonch, Namangan va Osiyo navlari erta pishar navlar sifatida qayd etildi. Bu navlar Baraka, Barqaror va Zilola navlaridan unib chiqishdan gullashgacha bo'lgan davr ko'rsatkichlari bo'yicha nisbatan kech bo'lsada, gullashdan pishishgacha bo'lgan muddat qisqa ekanligini namoyon etdi. Bekobod navining unib chiqishdan pishishgacha bo'lgan davri oraliq fazalarning cho'zilishi hisobiga 70 kunni tashkil etdi. Binobarin bu nav o'rtacha 6,2 kunda unib chiqqan (1-jadval).

Bog'dod va Bekobod navlari tadqiqotda o'rtapishar guruhga mansub etib qayd etildi. Ularning vegetatsiya davri mos ravishda 69,2–70,3 kun davom etdi. Fenologik ko'rsatkichlar tahliliga ko'ra, Bog'dod navida rivojlanish bosqichlari

nisbatan barqaror kechib, variatsiya koeffitsienti 1,52% ni tashkil etdi, Bekobod navida esa bu ko'rsatkich biroz yuqoriroq bo'lib, 2,77% ga teng bo'ldi (1-jadval). Ushbu tafovut navlarning ekologik omillarga javob reaksiyasi va rivojlanish barqarorligi darajasidagi farqlarni aks ettiradi.

Kechpishar navlar (Barqaror, Zilola) esa uzoq vegetatsiya davriga ega bo'lib, to'liq pishish muddati 86 kun atrofida kechdi. Bu navlarda unib chiqish sekinroq (12–13 kun), ammo o'suv davrining uzayishi natijasida ko'proq biomassa hosil qilinadi. Shuningdek, dukkak hosil bo'lish va pishish bosqichlarida past variatsiya (1,29–1,37%) kuzatilib, fenologik jarayonlarning barqaror kechganligini ko'rsatdi (1-jadval).

Umuman olganda, o'rganilgan navlarning fenologik farqlanishi ularning genotipik xususiyatlari va ekologik sharoitlarga moslashuvchanlik darajasini aks ettiradi. Erta pishar navlar qisqa vegetatsiya davrli hududlarda samarali ekin sifatida, kechpishar navlar esa yuqori hosil olishga yo'naltirilgan seleksiya dasturlari uchun muhim genetik material sifatida ahamiyatga ega.

Xulosa

O'rganilgan mosh navlarida fenologik bosqichlarning o'tish dinamikasi ularning biologik xususiyatlari, genotipik farqlari va o'sish sharoitlariga moslashuvchanlik darajasini yaqqol namoyon etdi. Fenologik fazalarning o'zgaruvchanligi nafaqat vegetatsiya davrining davomiyligini, balki har bir navning ekologik moslashuv imkoniyatini ham belgilaydi.

Erta pishar navlarda unib chiqish, gullash va pishish bosqichlari qisqa muddatda kechib, ular yuqori issiqlikka bardoshli va suv tanqisligi kuzatiladigan hududlarda yetishtirish uchun istiqbolli ekanligi aniqlandi.

1 jadval.

O'rganilgan mosh nav namunalarining fenologik fazalari bo'yicha ma'lumotlar

№	Namunalar	Fenologik fazalar (kun)											
		ekish-unib chiqish		ekish - birinchi uchta lik barg hosil bo'lish		ekish - g'unchalash		ekish - gullash		ekish - dukkak hosil qilish		ekish - pishish	
		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$S_v\%$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$S_v\%$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$S_v\%$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$S_v\%$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$S_v\%$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$S_v\%$
1	Barqaror	13,0±0,36	10,7	17,5±0,29	6,42	26,5±0,29	4,24	30,5±0,29	3,69	36,5±0,29	3,25	86,6±0,29	1,29
2	Zilola	12,4±0,34	10,5	17,6±0,27	6,00	26,6±0,27	3,97	30,6±0,27	3,45	36,5±0,29	3,09	86,4±0,31	1,37
3	Durdona	5,33±0,13	9,15	9,93±0,21	8,04	26,8±0,40	5,85	31,2±0,29	3,61	36,1±1,13	3,11	66,1±0,29	1,70
4	Ishonch	5,47±0,13	9,45	10,0±0,22	8,45	26,5±0,26	3,73	30,6±0,99	3,22	35,6±0,99	2,77	65,6±0,99	1,50
5	Osiyo	8,47±0,22	9,85	12,6±0,25	7,82	28,7±0,25	3,40	32,7±0,25	2,99	37,7±0,25	2,59	67,7±0,25	1,44
6	Bog'dod	7,93±0,18	8,87	12,1±0,24	7,55	28,2±0,24	3,25	32,2±0,22	2,76	37,1±0,22	2,38	69,2±0,22	1,25
7	Marjona	7,80±0,20	9,93	12,3±0,25	7,91	26,3±0,25	3,71	30,3±0,25	3,22	36,3±0,25	2,69	76,3±0,25	1,28
8	Bekobod	6,20±0,14	9,04	11,5±0,26	8,59	27,7±0,29	4,02	31,3±0,27	3,48	36,5±0,29	3,09	70,3±0,50	2,77
9	Namangan	7,71±0,18	9,96	12,2±0,20	6,35	28,2±0,20	2,75	32,2±0,20	2,41	37,2±0,20	2,08	67,4±0,16	0,94
10	Baraka	7,80±0,20	9,93	12,3±0,25	7,91	26,3±0,25	3,71	30,4±0,25	3,08	36,4±0,29	3,08	76,3±0,25	1,28

O'rtapishar navlar o'sishning muvozanatli davomiyligi, o'simlik organlarining bir maromda shakllanishi hamda past variatsiya koeffitsienti bilan tavsiflanib, barqaror fenologik rivojlanish ko'rsatdi. Bu guruh navlari mo'tadil ekologik zonalarda barqaror hosil olish imkonini beradi.

Kechpishar navlarda esa vegetatsiya davrining uzayishi, o'simlik biomassasining ko'payishi va generativ organlarning to'liq rivojlanishi kuzatildi. Ular yuqori hosildorlikka yo'naltirilgan seleksiya ishlari uchun muhim genetik resurs sifatida ahamiyatlidir. Shuningdek, kechpishar navlarda fenologik fazalarning barqaror kechishi ularning agroekologik moslashuvchanligini ko'rsatadi.

Umuman olganda, olib borilgan fenologik kuzatuvlar mosh navlarini ekologik sharoitlarga moslashtirish, pishish davriga ko'ra to'g'ri guruhlash va istiqbolli genotiplarni ajratib olishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Ushbu natijalar kelgusida yuqori hosilli, ekologik barqaror va qisqa vegetatsiya davrli mosh navlarini yaratishga qaratilgan seleksiya dasturlari uchun ishonchli ma'lumot manbai bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Ali, M., Gupta, S., & Singh, B. Phenological studies and yield attributes in mungbean under different sowing times. *Legume Research*, 42(5), 2019. 747–751.
2. Ashwini Talakayala, Gopala Krishna Mekala, K. Reddy Srinivas, Ankanagari Mallikarjuna Garladinne. Manipulating resistance to mungbean yellow mosaic virus in greengram (*Vigna radiata* L): Through CRISPR/Cas9 mediated editing of the viral genome. *Food Syst., 2022 Sec. Crop Biology and Sustainability Volume 6 - 2022* | <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.911574>
3. Chang Y, Peng L, Ji L, Wang S, Wang L, Wu J. Genome-wise association study identified genomic regions associated with drought tolerance in mungbean (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek). *Theor Appl Genet.* 2023 Mar 10;136(3):40. doi: 10.1007/s00122-023-04303-3. PMID: 36897414.
4. Doi, K., Kaga, A., Tomooka, N., Vaughan, D.A. "Molecular Phylogeny of Genus *Vigna* Subgenus *Ceratotropis* Based on rDNA ITS and atpB-rbcL Intergenic Spacer of cpDNA Sequences." *Genetica*, 2002 Vol. 114, pages 129-145.
5. Ergashev A. O'simliklar ekologiyasi. Toshkent: Fan va texnologiyalar nashriyoti. 2020 -C. 34.

6. Imrie, B. C., & Lawn, R. J. Variation in time to flowering and seed filling in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). *Australian Journal of Agricultural Research*, 42, 1991. 1109–1122.
7. Karimov, O., & Abdurakhmanov, B. O‘simlik taksonomiyasi va filogenezi. Samarqand: Samarqand davlat universiteti nashriyoti. 2018 -C. 34.
8. Kumar, R., Singh, M., & Sharma, R. Influence of temperature and photoperiod on phenological development of mungbean. *Legume Research*, 40(5), 2017. 914–919.
9. Nasirov M. Agronomiya va seleksiya asoslari. Toshkent: O‘zbekiston davlat agrar universiteti nashriyoti. 2017 -C. 34.
10. Praveen Kumar Oraon, Heena Ambreen, Priyanka Yadav, Satyawada Ramarao & Shailendra Goel. A chromosome-scale reference assembly of *Vigna radiata* enables delineation of centromeres and telomeres. *Scientific Data* 2025 <https://www.nature.com/articles/s41597-025-04436-8/metrics>
11. Reski R, Parsons J, Decker EL. Moss-made pharmaceuticals: from bench to bedside. *Plant Biotechnol J*. 2015 Oct;13(8):1191-8. doi: 10.1111/pbi.12401. Epub 2015. PMC4736463.
12. Richards, R. A., Rebetzke, G. J., Condon, A. G., & van Herwaarden, A. F. Breeding opportunities for increasing the efficiency of water use and crop yield in temperate cereals. *Crop Science*, 2001 41(1), 35–47.
13. Saxena, M. B., Tiwari, P., & Chaudhary, R. Growth and phenological behaviour of mungbean (*Vigna radiata* L.) under different environmental conditions. *International Journal of Chemical Studies*, 8(2), 2020. 2563–2567.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Москва, Агропромиздат, 1985. -С. 34.

***Mamadaliyeva Noilabonu Narimonjon qizi, mustaqil izlanuvchi (PhD),
Ernazarova Dilrabo Qo‘shboqovna, b.f.d., katta ilmiy xodim,
Kushanov Faxriddin Ne‘matullayevich, b.f.d., prof.***

***Мамадалиева Ноилабону Нариманжан кизи, самостоятельный соискатель
(PhD),***

***Эрназарова Дилрабо Кушбаковна, д.б.н., старший научный сотрудник,
Кушанов Фахриддин Нейматуллаевич, доктор биологических наук,
профессор,***

***Mamadaliyeva Noilabonu, PhD student,
Dilrabo Ernazarova, Doctor of Biological science,
Fakhriddin Kushanov, Doctor of Biological science, professor.***