

МОШ НАВЛАРИ ИЛДИЗ ТИЗИМИДА ТУГАНАК БАКТЕРИЯЛАРИ ФАОЛИЯТИ ВА ТУГАНАКЛАР ШАКЛЛАНИШИНИНГ АГРОТЕХНОЛОГИК ОМИЛЛАРГА БОҒЛИҚЛИГИ

Xalimova Gulshana Baxtiyorovna

DDEITI mustaqil izlanuvchisi.

<https://orcid.org/0009-0008-1040-7767>

Djurayev Mukimjon Yakubjonovich

DDEITI q.x.f.f.d., k.i.x.

<https://orcid.org/0000-0002-5977-1147>

Аннотация: Мақолада глобал иқлим ўзгаришлари ва сув танқислиги шароитида такрорий экин сифатида экилган мош (*Vigna radiata* L.) навларининг илдиз тизимида туганак бактериялари (*Rhizobium*) фаолияти ва туганаклар шаклланишининг агротехнологик омииларга боғлиқлиги илмий асосланган ҳолда тадқиқ этилган. Тадқиқот давомида турли экиш муддатлари, суғориш тартиблари ва маъданли ўғитлаш меъёрларининг илдиз тизимида фаол туганаклар ва симбиотик азот фиксацияси салоҳиятига таъсири ўрганилган. Олиб борилган изланишлар натижасида тупроқ ҳарорати ва намлигининг мақбул мутаносиблигини таъминловчи агротехнологик тадбирлар мажмуаси ҳамда ушбу омииларга юқори сезувчан ва чидамли бўлган истиқболли мош навлари аниқланган. Олинган маълумотлар тупроқ унумдорлигини биологик йўл билан ошириш ва экологик тоза дон ҳосили етиштиришда муҳим аҳамиятга эга.

Калит сўзлар: Мош, такрорий экин, илдиз тизими, туганак бактериялари, симбиоз, азот фиксацияси, агротехнологик омиилар, экиш муддати, суғориш тартиби, тупроқ унумдорлиги.

Аннотация: В статье на научной основе исследована зависимость активности клубеньковых бактерий (*Rhizobium*) и формирования клубеньков в корневой системе сортов маша (*Vigna radiata* L.), высаженного в качестве повторной культуры, от агротехнологических факторов в условиях глобального изменения климата и дефицита воды. В ходе исследования изучено влияние различных сроков сева, режимов орошения и норм минерального питания на формирование активных клубеньков в корневой системе и потенциал симбиотической азотфиксации. В результате изысканий определен комплекс агротехнических мероприятий, обеспечивающих оптимальное соотношение температуры и влажности почвы, а также выявлены перспективные сорта маша, устойчивые к стрессовым факторам среды. Полученные данные имеют важное

значение для биологического повышения плодородия почвы и получения экологически чистого урожая зерна.

Ключевые слова: Маш, повторная культура, корневая система, клубеньковые бактерии, симбиоз, азотфиксация, агротехнологические факторы, срок сева, режим орошения, плодородие почвы.

Abstract: The article scientifically investigates the dependence of nodule bacteria (*Rhizobium*) activity and nodule formation in the root system of mung bean (*Vigna radiata* L.) varieties, grown as a double crop, on agrotechnological factors under conditions of global climate change and water scarcity. During the research, the impact of various sowing dates, irrigation regimes, and mineral fertilizer rates on the formation of active nodules in the root system and the potential of symbiotic nitrogen fixation was studied. As a result of the research, a complex of agrotechnological practices ensuring the optimal balance of soil temperature and moisture was determined, and promising mung bean varieties highly adaptive and resistant to environmental stress factors were identified. The obtained data are of significant importance for biologically enhancing soil fertility and producing ecologically clean grain yields.

Keywords: Mung bean, double crop, root system, nodule bacteria, symbiosis, nitrogen fixation, agrotechnological factors, sowing date, irrigation regime, soil fertility

Кириш. Мош дуккакли экин сифатида илдиз тизимида туганак бактериялари билан симбиоз ҳосил қилиб, ҳаводаги молекуляр азотни ўзлаштиради ва азотга бўлган эҳтиёжининг катта қисмини шу ҳисобига қоплайди. Туганакларнинг шаклланиши ва фаолияти тупроқнинг намлиги ва ҳарорати, ўсимликнинг фотосинтез маҳсулотлари билан таъминланганлиги ҳамда навнинг генетик хусусиятларига боғлиқ. Такрорий экинда мош юқори ҳарорат шароитида ривожлангани боис, экиш муддатини тўғри танлаш ва ўсимликнинг физиологик фаоллигини оширувчи суюқ органик ўғитларни қўллаш орқали симбиотик фаолиятни кучайтириш муҳим аҳамиятга эга.

М. Gogoi ва ҳаммуаллифлар [1; pp. 411–413.] Ҳиндистоннинг Манипур водийси шароитида ёзги мошнинг беш навини 24 февраль, 5 март ва 15 март муддатларида экиб, экиш муддати ўсимликларнинг ўсиши ва симбиотик фаолиятига сезиларли таъсир этганини аниқлаган. Муаллифлар маълумотларига кўра, ҳарорат шароити мақбул бўлган 15 март муддатида ўсимликлар энг баланд (40,3 см), шохлари (4,14 дона) ва қуруқ массаси (14,51 г/ўсимлик) энг кўп бўлиб, бир ўсимликда 17,79 дона туганак ва 95,91 мг туганаклар қуруқ массаси шаклланган.

D.F. Herridge ва ҳаммуаллифлар [2; pp. 269–277.] Австралиянинг Квинсленд ва Янги Жанубий Уэльс штатларидаги 40 та фермер хўжалигида мошнинг

туганак ҳосил қилиши ва азот фиксациясини ўрганиб, мош соя билан солиштирганда тахминан уч баробар кам туганак ҳосил қилишини, тупроқдаги нитрат азоти 100 кг/га дан юқори бўлганда туганак ҳосил бўлиши кескин сусайиб, ўсимлик азотининг ҳаводан фиксация қилинган улуши 35 % дан 19 % гача камайишини аниқлаган. Муаллифлар мошнинг паст симбиотик фаоллиги унинг биомассаси ва дон ҳосилини чекловчи омил эканлигини таъкидлаган.

К.Н. Тан ва D. Tantiwiramanond [3; pp. 1121–1124.] соя, ерёнғоқ ва беда ўсимликларида гумин ва фульвокислоталарнинг 0–800 мг/кг меъёрларини синаб, улар қўлланилганда туганаклар сони бир оз камайса-да, туганаклар массаси ортганини, ўсимликларнинг поя, илдиз ва туганаклари куруқ массаси эса гумин моддалар концентрацияси билан тўғри корреляцион боғлиқликда бўлганини аниқлаган. Муаллифлар маълумотларига кўра, илдиз ва туганаклар массаси 100–400 мг/кг меъёрларда назоратдан юқори бўлиб, 800 мг/кг меъёрда умумий куруқ модданинг ортиши ишончли бўлган.

Туганакларнинг шаклланиши Г.С. Посыпановнинг монолит усулида гунчалаш, гуллаш ва дуккаклаш фазаларида ҳар бир вариантнинг 1- ва 3-такрорланишларидан 5 тадан ўсимликда аниқланди. Ўсимликлар илдизи тупроқ монолити билан бирга қазиб олиниб, сувда ювилди, туганаклар ажратиб олиниб, уларнинг сони санаб чиқилди ва хом вазни тортилди. Гунчалаш фазасидаги кўрсаткичларга фақат шохланиш фазасида пуркалган «РОТЕХ» суюқ органик ўғити таъсир этганлиги ҳисобга олинди.

Олинган маълумотлар мош илдиз тизимида туганаклар сони ва хом вазни гунчалаш фазасидан гуллаш фазасигача кескин ортиб, гуллаш фазасида энг юқори қийматга етганини, дуккаклаш фазасида эса пасайганини кўрсатди (1-жадвал). Бу дуккаклаш даврида фотосинтез маҳсулотларининг асосий қисми ҳосил элементларига йўналтирилиши ва эски туганакларнинг фаолияти сусайиши билан изоҳланади.

Назорат вариантларида 20–25 июнда экилганда «Дурдона» навида бир ўсимликда гунчалаш фазасида 11,7 дона, гуллашда 18,1 дона, дуккаклашда 14,1 дона туганак шаклланиб, уларнинг хом вазни мос равишда 0,15; 0,31 ва 0,26 г ни ташкил этди. «Ҳосилдор» навида эса туганаклар сони 13,8; 21,1 ва 17,4 дона, хом вазни 0,18; 0,35 ва 0,33 г бўлди. Ўртача ҳисобда «Ҳосилдор» навида гуллаш фазасида туганаклар сони «Дурдона» навида нисбатан 3,2 донага (16,7 %), хом вазни 0,05 г га (16,7 %) кўп бўлди.

1-жадвал

Экиш муддати, нав ва «РОТЕХ» суюқ органик ўғитининг мош илдиз тизимида туганаклар шаклланишига таъсири (2022 й.)

№	Экиш муддати	Нав	«РОТЕХ» суюқ органик ўғити меъёри, л/га		Туганаклар сони, дона/ўсимлик			Туганаклар хом вазни, г/ўсимлик		
			шохла-нишда	ғунча-лашда	ғунча-лаш	гул-лаш	дук-к ак-лаш	ғунча-лаш	гул-лаш	дук-к ак-лаш
1	20–25 июнь	Дурдона	Назорат		11,7	18,1	14,1	0,15	0,31	0,26
2			1,5	–	12,9	19,4	15,3	0,16	0,32	0,31
3			–	1,5	12,2	20,0	15,6	0,15	0,33	0,31
4			1,0	1,0	13,4	20,0	16,0	0,17	0,34	0,30
5			1,5	1,5	14,5	20,3	16,5	0,20	0,36	0,33
6			2,0	2,0	14,0	20,6	16,8	0,19	0,36	0,34
7		Ҳосилдор	Назорат		13,8	21,1	17,4	0,18	0,35	0,33
8			1,5	–	14,8	22,7	18,1	0,19	0,38	0,37
9			–	1,5	14,0	23,4	19,2	0,17	0,40	0,38
10			1,0	1,0	15,7	23,6	19,1	0,19	0,41	0,39
11			1,5	1,5	16,1	23,9	20,7	0,21	0,41	0,42
12			2,0	2,0	16,5	23,8	20,5	0,21	0,40	0,41
13	1–5 июль	Дурдона	Назорат		11,3	16,7	13,0	0,13	0,28	0,25
14			1,5	–	11,8	17,4	13,7	0,15	0,30	0,26
15			–	1,5	11,0	18,0	14,1	0,14	0,31	0,27
16			1,0	1,0	12,4	17,9	14,6	0,16	0,31	0,29
17			1,5	1,5	13,1	19,4	15,0	0,18	0,34	0,31
18			2,0	2,0	12,6	18,9	15,6	0,17	0,33	0,31
19		Ҳосилдор	Назорат		13,1	19,4	15,5	0,16	0,32	0,31
20			1,5	–	13,7	20,4	16,9	0,17	0,34	0,33
21			–	1,5	12,8	21,2	17,7	0,16	0,36	0,34
22			1,0	1,0	14,8	20,9	17,7	0,19	0,36	0,36
23			1,5	1,5	14,8	22,1	18,3	0,21	0,40	0,37
24			2,0	2,0	15,1	22,1	18,9	0,19	0,41	0,38

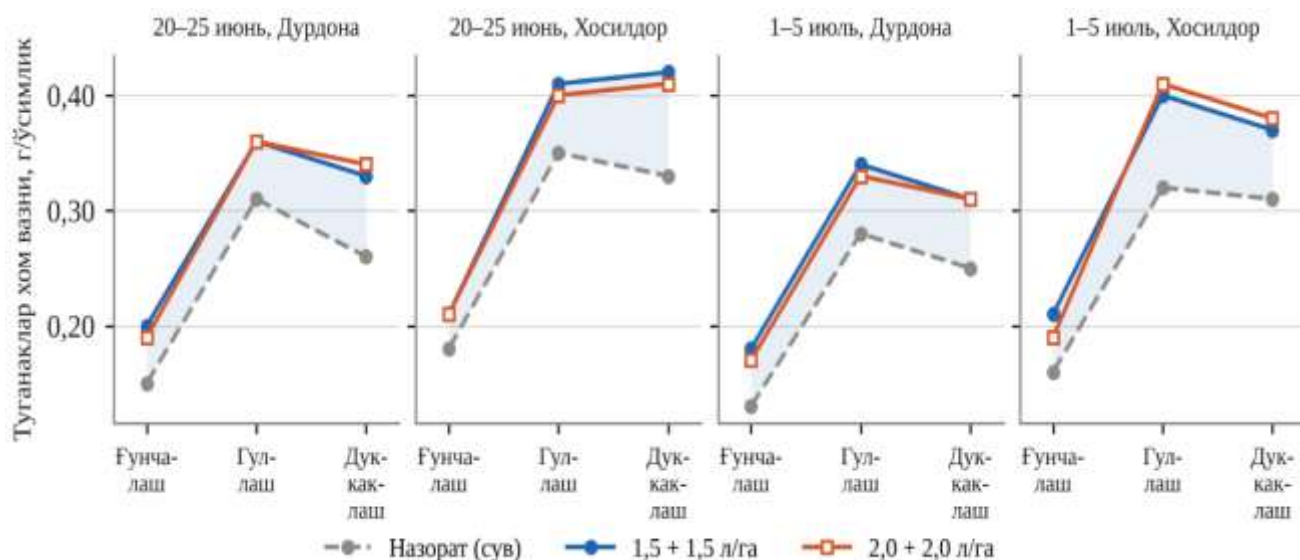
Бу ўртапишар «Ҳосилдор» навининг кучлироқ ривожланган илдиз тизими ва узокроқ вегетатив даври билан изоҳланади.

Экиш муддати 1–5 июлга кечиктирилганда туганаклар шаклланиши сусайди: назорат вариантларида гуллаш фазасидаги туганаклар сони «Дурдона» навида 16,7 донагача, «Ҳосилдор» навида 19,4 донагача, хом вазни эса мос равишда 0,28 ва 0,32 г гача камайди.

Ўртача ҳисобда кечки муддатда гуллаш фазасидаги туганаклар сони 1,9 донага (8,8 %), хом вазни 0,026 г га (7,1 %) кам бўлди. Бунга июль ойидаги юқори ҳарорат туганак бактерияларининг илдиз тукларига кириши ва туганаклар ривожланишини сусайтириши сабаб бўлди.

«РОТЕХ» суюқ органик ўғити барча муддат ва навларда туганаклар

шаклланишини яхшилади. Ғунчалаш фазасида ўғит фақат шохланишда пуркалган вариантларда (2-, 4-, 5- ва 6-вариантлар ва уларга мос вариантлар) туганаклар сони назоратга нисбатан 4,4–23,9 %, хом вазни 5,6–38,5 % ортди. Ўғит фақат ғунчалашда пуркалган вариантларда эса (3-, 9-, 15- ва 21-вариантлар) бу фазадаги туганаклар сони назоратдан ишончли фарқ қилмади (–2,7...+4,3 %), бу ўғитнинг таъсири пуркалгандан кейин намоён бўлишини тасдиқлайди.



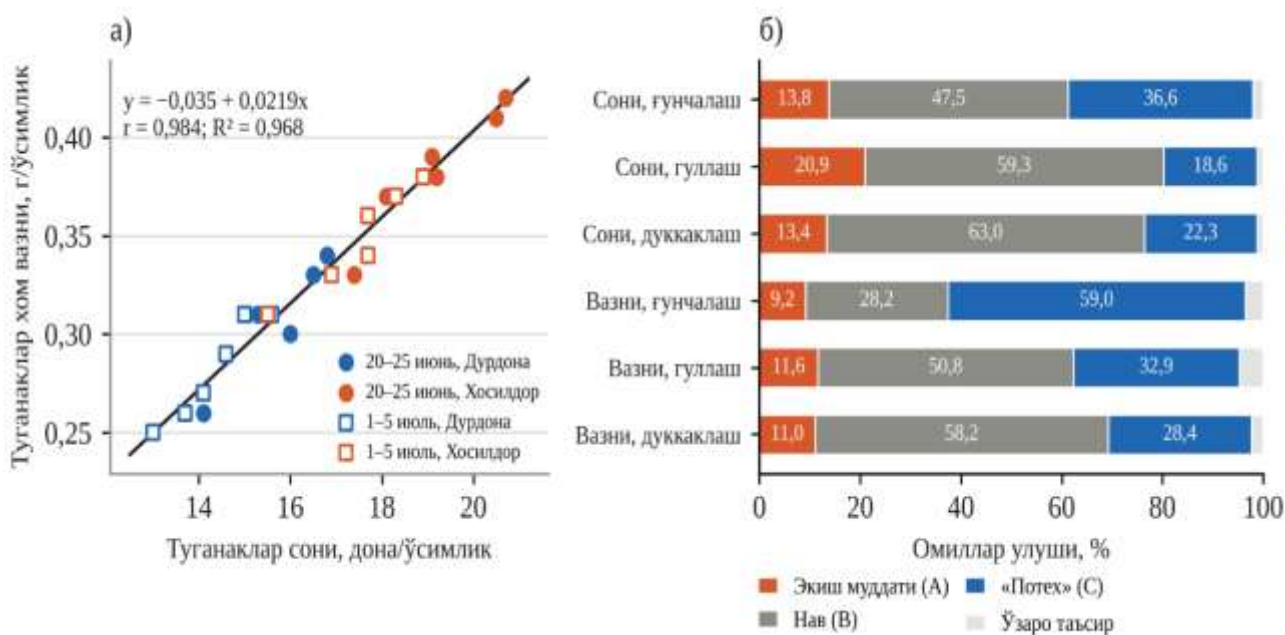
1-расм. Экиш муддати, нав ва «РОТЕХ» суюқ органик ўғитининг фазалар бўйича туганаклар хом вазнига таъсири (2022 й.)

Гуллаш фазасида «РОТЕХ» суюқ органик ўғити туганаклар сонини назоратга нисбатан 0,7–2,8 донага (4,2–16,2 %), хом вазнини 0,01–0,09 г га (3,2–28,1 %) оширди. Бир хил 1,5 л/га меъёрда ғунчалаш фазасида пуркалган ўғит шохланишда пуркалганига нисбатан гуллаш ва дуккаклаш фазаларида 0,3–1,1 дона кўп туганак шаклланишини таъминлади. Ўғит икки фазада қўлланилганда унинг самараси ортиб, энг юқори натижалар 1,5 + 1,5 ва 2,0 + 2,0 л/га меъёрларда олинди, бироқ бу икки меъёр ўртасидаги фарқ (0–0,6 дона; 0–0,01 г) аҳамиятсиз бўлди.

Дуккаклаш фазасида ўғитнинг таъсири янада яққол намоён бўлди: туганаклар сони назоратга нисбатан 4,0–21,9 %, хом вазни 4,0–30,8 % ортди. Назорат вариантларида гуллашдан дуккаклашгача туганаклар сони 17,5–22,2 % га камайган бўлса, ўғит 2,0 + 2,0 л/га меъёрда қўлланилганда бу камайиш 13,9–18,4 % ни ташкил этди, яъни ўғит туганакларнинг фаол ҳолатини узоқроқ сақлади. Энг кўп туганаклар 20–25 июнда экилган «Хосилдор» навида ўғит 1,5 + 1,5 л/га меъёрда қўлланилганда (11-вариант) шаклланиб, гуллаш фазасида 23,9 донани (0,41 г), дуккаклаш фазасида 20,7 донани (0,42 г) ташкил этди. «Дурдона» навида энг юқори кўрсаткичлар 5- ва 6-вариантларда (гуллашда 20,3–20,6 дона;

0,36 г) кузатилди. Барча вариантлар бўйича туганаклар сони ва хом вазни ўртасида жуда кучли тўғри корреляцион боғлиқлик (ғунчалашда $r = 0,931$, гуллашда $r = 0,961$, дуккаклашда $r = 0,984$) аниқланди (3.6а-расм). Дуккаклаш фазасида бу боғлиқлик $y = -0,035 + 0,0219x$ ($R^2 = 0,968$) тенгламаси билан ифодаланиб, ҳар бир қўшимча туганак хом вазни 21,9 мг га оширди. Бир дона туганакнинг ўртача вазни гуллаш фазасида барча вариантларда 16,5–18,6 мг оралиғида бўлди, яъни туганаклар массасининг ортиши асосан уларнинг сони ҳисобига рўй берди.

Омилларнинг улуши таҳлили (2-расм) туганаклар сонининг ўзгарувчанлигида навнинг улуши етакчи (47,5–63,0 %) эканлигини кўрсатди, «РОТЕХ» суюқ органик ўғитининг улуши 18,6–36,6 %, экиш муддатиники 13,4–20,9 % ни ташкил этди. Туганаклар хом вазнида эса «РОТЕХ» суюқ органик ўғитининг улуши ғунчалаш фазасида 59,0 % га етиб, гуллаш ва дуккаклаш фазаларида 28,4–32,9 % ни ташкил этди.



2-расм. Дуккаклаш фазасида туганаклар сони ва хом вазни ўртасидаги боғлиқлик (а) ҳамда омилларнинг туганаклар шаклланишидаги улуши (б)

Кўп омилли регрессия таҳлили дуккаклаш фазасидаги туганаклар сони (y_1 , дона) ва хом вазни (y_2 , г) экиш муддати (А: 20–25 июнь – 0, 1–5 июль – 1), нав (В: «Дурдона» – 0, «Хосилдор» – 1) ва «РОТЕХ» суюқ органик ўғитининг жами меъёри (x , л/га) билан $y_1 = 14,27 - 1,53A + 3,31B + 0,758x$ ($R^2 = 0,974$) ва $y_2 = 0,272 - 0,031A + 0,071B + 0,019x$ ($R^2 = 0,960$) тенгламалари орқали ифодаланишини кўрсатди. Демак, ўғит меъёрининг ҳар 1 л/га га ортиши

дуккаклаш фазасида туганаклар сонини 0,76 донага, хом вазнини 0,019 г га оширди. Шунингдек, дуккаклаш фазасидаги туганаклар сони ва вазни ўсув даври давомийлиги (3.2-жадвал) билан ишончли ($r = 0,713-0,729$; $P < 0,01$) боғланди.

Хулоса қилиб айтганда, мош илдиз тизимида туганаклар сони ва хом вазни гуллаш фазасида энг юқори қийматга етади. Ўртапишар «Ҳосилдор» навида туганаклар «Дурдона» навида нисбатан 16,7 % кўп шаклланди, экиш муддати 1–5 июлга кечиктирилганда эса туганаклар сони 8,8 % га, хом вазни 7,1 % га камайди. «РОТЕХ» суюқ органик ўғити туганаклар сонини гуллаш фазасида 4,2–16,2 %, дуккаклаш фазасида 4,0–21,9 % га, хом вазнини мос равишда 3,2–28,1 ва 4,0–30,8 % га оширди ҳамда дуккаклаш даврида туганаклар фаолиятининг сусайишини секинлаштирди. Энг юқори симбиотик фаоллик 20–25 июнда экилган «Ҳосилдор» навида ўғит $1,5 + 1,5$ л/га меъёрда қўлланилганда (11-вариант) кузатилди, меъёрни $2,0 + 2,0$ л/га гача ошириш эса қўшимча самара бермади. Тадқиқотнинг 2023 ва 2024 йилларида ҳам юқоридаги қонуниятлар кузатилди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Gogoi, M., & Kant, K. (2020). Performance of different summer mung (*Vigna radiata* L.) varieties sown at different dates under Manipur valley condition. *International Journal of Chemical Studies*, 8(4), 411–413.
2. Herridge, D. F., Robertson, M. J., Cocks, B., Peoples, M. B., Holland, J. F., & Heuke, L. (2005). Low nodulation and nitrogen fixation of mungbean reduce biomass and grain yields. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 45(3), 269–277.
3. Tan, K. H., & Tantiwiranond, D. (1983). Effect of Humic Acids on Nodulation and Dry Matter Production of Soybean, Peanut, and Clover. *Soil Science Society of America Journal*, 47(6), 1121–1124.
4. Посыпанов, Г. С. (1993). Методические аспекты изучения симбиотического аппарата бобовых культур. Биологический азот: Проблемы и перспективы исследования. М.: Изд-во МСХА, 23–45.