УДК: 631.46:632.4:633.51

INCREASING SOIL MICROBIOLOGICAL ACTIVITY THROUGH THE APPLICATION OF SOLARIZATION AND SIDERATION METHODS AGAINST COTTON WILT PATHOGENS

G. Kh. Turamuratova
Research Institute of Plant Quarantine and Protection

Abstract.

The article presents the results of field experiments conducted in 2016–2017 at the "Kulhatib" farm in Vobkent District, Bukhara Region, to investigate the effects of wheat cultivation, soil solarization, and mustard green manuring on soil microbiological conditions, the development of cotton wilt disease, and crop productivity. The study examined the abundance of fungi, bacteria, and actinomycetes in the soil, the incidence of wilt at different cotton growth stages, and biological yield indicators. The results showed that the combined application of wheat cultivation, soil solarization, and mustard green manuring achieved biological efficacy against cotton wilt of 94.4% in 2016 and 63.2% in 2017. The yield increase compared with the control treatment was 38.8 and 27.0 centners per hectare, respectively. The findings indicate that the integrated application of these agronomic practices is a promising approach for limiting cotton wilt development and improving soil biological activity.

Keywords: cotton, wilt, soil solarization, green manuring, mustard, soil microflora, fungi, bacteria, actinomycetes, *Trichoderma*, biological efficacy, yield.

ПОВЫШЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЧВЫ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ СОЛЯРИЗАЦИИ И СИДЕРАЦИИ ПРОТИВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ХЛОПКОВОГО ВИЛТА

Г.Х. Турамуратова
Научно-исследовательский институт карантина и защиты растений

Аннотация

В статье на основе полевых опытов, проведённых в 2016–2017 годах в фермерском хозяйстве «Кулхатиб» Вабкентского района Бухарской области, изучено влияние посева пшеницы, соляризации почвы и сидерации горчицей на микробиологическое состояние почвы, развитие заболевания вилт хлопчатника и урожайность. В ходе исследований проанализировано количество грибов, бактерий и актиномицетов в почве, степень поражения растений хлопчатника на различных этапах развития, а также показатели биологической урожайности. По результатам исследований установлено, что в варианте совместного применения пшеницы, соляризации и сидерации горчицей биологическая эффективность против вилта составила 94,4 % в 2016 году и 63,2 % в 2017 году. Прибавка урожая по сравнению с контрольным вариантом составила соответственно 38,8 и 27,0 ц/га. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности комплексного применения данных агротехнических методов для ограничения развития вилта хлопчатника и улучшения биологической активности почвы.

Ключевые слова: хлопчатник, вилт, соляризация, сидерация, горчица, почвенная микрофлора, грибы, бактерии, актиномицеты, *Trichoderma*, биологическая эффективность, урожайность.

ҒЎЗА ВИЛТИ ҚЎЗҒАТУВЧИЛАРИГА ҚАРШИ СОЛЯРИЗАЦИЯ ВА СИДЕРАЦИЯ УСУЛЛАРИНИ ҚЎЛЛАШ ОРҚАЛИ ТУПРОҚ МИКРОБИОЛОГИК ФАОЛЛИГИНИ ОШИРИШ

Аннотация

Мақолада 2016–2017 йилларда Бухоро вилояти Вобкент туманидаги «Кулхатиб» фермер хўжалигида ўтказилган дала тажрибалари асосида буғдой экини, тупроқ соляризацияси ва хантал сидерациясининг тупроқ микробиологик ҳолати, ғўза вилти касаллигининг ривожланиши ва ҳосилдорликка таъсири ўрганилган. Тадқиқотларда тупроқдаги замбуруғлар, бактериялар ва актиномицетлар миқдори, ғўзанинг турли ривожланиш босқичларида касалланиш даражаси ҳамда биологик ҳосилдорлик кўрсаткичлари таҳлил қилинган. Натижаларга кўра, буғдой, соляризация ва хантал сидерати биргаликда қўлланилган вариантда вилтга қарши биологик самарадорлик 2016-йилда 94,4 %, 2017-йилда 63,2 % ни ташкил этган. Ушбу вариантда назоратга нисбатан қўшимча ҳосил мос равишда 38,8 ва 27,0 ц/га бўлган. Олинган натижалар мазкур агротехник усулларни комплекс қўллаш ғўза вилтининг ривожланишини чеклаш ва тупроқнинг биологик фаоллигини яхшилашда истиқболли эканлигини кўрсатади.

Калит сўзлар: ғўза, вилт, соляризация, сидерация, хантал, тупроқ микрофлораси, замбуруғлар, бактериялар, актиномицетлар, *Trichoderma*, биологик самарадорлик, ҳосилдорлик.

Кириш. Ғўза вилти пахтачиликда кенг тарқалган ва ҳосилдорликка жиддий таъсир кўрсатадиган касалликлардан бири ҳисобланади. Касалликнинг ривожланиши тупроқда сақланувчи фитопатоген микроорганизмлар, тупроқнинг физик-кимёвий ва микробиологик хусусиятлари ҳамда агротехник тадбирларга боғлиқ. Ғўза вилтига қарши курашда тупроқдаги касаллик қўзғатувчилар миқдорини камайтириш билан бир қаторда, фойдали микроорганизмлар фаоллигини ошириш ҳам муҳим аҳамиятга эга. Шу нуқтаи назардан, тупроқни қуёш энергияси ёрдамида қиздиришга асосланган соляризация ва органик масса ҳосил қилувчи сидерат экинлардан фойдаланиш экологик жиҳатдан мақбул агротехник усуллар ҳисобланади.

Соляризация тупроқ ҳароратини сунъий равишда ошириш орқали айрим тупроқда яшовчи фитопатогенларнинг ҳаётчанлигини пасайтириши мумкин [1, 2]. Сидерат экинлар эса тупроққа органик моддалар киритилиши, уларнинг парчаланиши ва микроорганизмлар фаолияти учун озуқа муҳити шаклланишига хизмат қилади [3]. Шу сабабли буғдой экинидан кейин соляризация ва хантал сидерациясини комплекс қўллашнинг тупроқ микробиологик ҳолати, ғўза вилти касаллиги ва ҳосилдорликка таъсирини ўрганиш тадқиқотнинг асосий мақсади қилиб белгиланди.

Тадқиқот материаллари ва услублари. Тадқиқотлар 2016–2017 йилларда Бухоро вилояти Вобкент туманидаги «Кулхатиб» фермер хўжалигида Бухоро-10 ғўза навида ўтказилди. Дала тажрибалари қуйидаги тўртта вариантда олиб борилди:

1. Ғўза + ғўза (назорат).
2. Буғдой + ғўза.
3. Буғдой + соляризация + ғўза.
4. Буғдой + соляризация + хантал сидерати + ғўза.

Тупроқнинг микробиологик ҳолатини баҳолашда замбуруғлар, бактериялар ва актиномицетлар миқдори ўрганилди. Ғўзанинг 2–4 чинбарг, шоналаш, гуллаш-мева тугиш ва пишиш даврларида вилт билан касалланиш даражаси ҳисобга олинди. Касалланиш ташқи белгилари ва ўсимлик ёғочлик тўқимасидаги ички некроз аломатлари асосида баҳоланди. Шунингдек, ғўзанинг кўчат қалинлиги ва биологик ҳосилдорлиги аниқланди. Вилтга қарши биологик самарадорлик назорат ва тажриба вариантларидаги касалланиш кўрсаткичлари асосида ҳисобланди.

Тадқиқот натижалари. Тупроқнинг микробиологик ҳолатига соляризация ва сидерациянинг таъсири. 2016-йилда ғўза экилишидан олдин 1 г мутлақ қуруқ тупроқда замбуруғларнинг умумий миқдори 7,75 минг донани ташкил этган. Ғўзанинг пишиш даврига келиб ушбу кўрсаткич 15 минг донагача ошган. Экиш олди даврида бактериялар миқдори 65,0 минг, актиномицетлар эса 14,3 млн. донани ташкил этган. 2017-йилда ҳам тажриба вариантларида микроорганизмлар миқдори бўйича муайян ўзгаришлар кузатилди. Буғдойдан кейин ғўза экилган вариантда микроорганизмлар фаоллигининг ошиши буғдой қолдиқларининг тупроқда парчаланиши ва органик моддаларнинг микробиологик жараёнларга таъсири билан изоҳланиши мумкин. Буғдой + соляризация + хантал сидерати + ғўза вариантида ханталнинг 532 ц/га миқдоридаги биомассаси тупроққа ҳайдалган. Органик қолдиқларнинг парчаланиши натижасида бактериялар миқдори 265,0 минг, актиномицетлар эса 19,125 млн. донага етган. Тупроқда замбуруғларнинг тур таркиби таҳлил қилинганда, *Aspergillus* туркуми вакиллари 3,0 минг, *Penicillium* 0,25 минг ва *Fusarium* 0,75 минг дона миқдорида аниқланган.

Соляризация қўлланилган вариантда замбуруғлар миқдорининг камайиши кузатилди. Бу ҳолат юқори ҳарорат таъсирида тупроқдаги айрим микроорганизмларнинг ривожланиши чекланганлиги билан изоҳланади. Соляризациядан кейин тупроқ микрофлорасининг тикланиши эса органик моддалар ва микроорганизмлар ўртасидаги ўзаро муносабатларга боғлиқ бўлиши мумкин [1, 2]. Шунингдек, тажрибада *Trichoderma* туркумига мансуб маҳаллий замбуруғларнинг *Verticillium dahliae* га нисбатан антагонистик фаоллиги ўрганилган. Ушбу замбуруғлар фитопатоген микроорганизмларнинг ривожланишини чеклашда муҳим биологик омиллардан бири ҳисобланади [4].

Ғўзада вилт касаллигининг ривожланиш динамикаси. Ғўзада вилт касаллигининг ривожланиши тажрибанинг барча вариантларида ўсимликнинг ўсиш даврлари бўйича ҳисобга олинди. Олинган натижалар 1-жадвалда келтирилган.

1 - жадвал

Ғўзада вилт касаллигининг ривожланиш динамикаси

(Бухоро вилояти, Вобкент тумани, «Кулхатиб»ф/х, Бухоро-10 нави, 2016–2017 йй.)

№	Тажриба вариантлари	Йиллар	Ўсимликнинг вилт билан касалланиши, %.					Биологик самарадорлиги (ташқи белгилар бўйича)
			2-4 чин баргларда	Шонлаш	Гуллаш мевалаш	Пишиш		
						Ташқи белгилари бўйича	Ички некрози бўйича	
			30.05	10.07	14.08	17.09	17.09	17.09
1.	Ғўза +ғўза	2016	35,0	8,0	15,0	58,0	61,0	-
		2017	11,1	13,2	9,1	33,4	41,2	-
2.	Буғдой + ғўза	2016	28,0	6,8	7,9	42,7	44,2	26,4
		2017	10,6	12,5	8,1	31,2	33,0	7,2
3.	Буғдой, соляриза- ция + ғўза	2016	4,0	2,5	2,0	8,5	9,0	85,3
		2017	6,2	5,16	6,1	17,5	22,5	47,6
4.	Буғдой, соляри - зация, хантал + ғўза	2016	2,0	0,5	0,75	3,25	4,25	94,4
		2017	4,5	3,5	4,3	12,3	17,7	63,2

Жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, назорат вариантида ғўзанинг пишиш даврида вилт билан касалланиш ташқи белгилари бўйича 2016-йилда 58,0 %, 2017-йилда 33,4 % ни ташкил этган. Буғдой ва соляризация қўлланилган вариантда касалланиш даражаси сезиларли камайиб, ташқи белгилар бўйича тегишлича 8,5 ва 17,5 % ни ташкил этган.

Энг яхши натижа буғдой + соляризация + хантал сидерати қўлланилган вариантда кузатилди. Ушбу вариантда пишиш даврида касалланиш ташқи белгилар бўйича 2016-йилда 3,25 %, 2017 йилда 12,3 % ни ташкил этди. Ички некроз кўрсаткичи эса мос равишда 4,25 ва 17,7 % бўлган. Мазкур вариантда вилтга қарши биологик самарадорлик 2016-йилда 94,4 %, 2017-йилда 63,2 % ни ташкил этган. Бу натижалар соляризация ва хантал сидерациясини биргаликда қўллаш ғўзада вилт касаллигининг ривожланишини чеклашда самарали бўлганини кўрсатади.

Ғўзанинг биологик ҳосилдорлиги. Тажриба вариантларида ғўзанинг кўчат қалинлиги ва ҳосилдорлик кўрсаткичлари ҳам ўрганилди. Натижалар 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Ғўзанинг биологик ҳосилдорлиги

(Бухоро вилояти, Вобкент тумани, «Кулхатиб» фермер хўжалиги, Бухоро-10 нави, 2016–2017 йй.)

№	Тажриба вариантлари	Йиллар	Ўсимликлар сони (минг /га)	Сақланиб қолган ўсимликлар сони (минг /га)	Ҳосил, ц/га	Сақланиб қолган ҳосил, ц/га
1.	Ғўза + ғўза	2016	57,0	-	28,0	-
		2017	67,3	-	28.7	-
2.	Буғдой + ғўза	2016	56,5	-0,5	28,8	+0,8
		2017	75,7	+8,4	34,4	+5,7
3.	Буғдой, соляризация + ғўза	2016	85,5	+28,5	47,4	+19,4
		2017	77,5	+10,2	46.1	+17,4
4.	Буғдой, соляризация, хантал + ғўза	2016	86,5	+29,5	66,8	+38,8
		2017	79,5	+12,2	55,7	+27,0
	ЭКФ $_{05=}$				1,6	1.9

Тадқиқотлар натижасида ғўза деярли соғлом ҳолда мева элементларини тўплаган ва пишиб етилган. Бухоро вилояти, Вобкент тумани, «Кулхатиб» ф/х кичик дала тажрибасида, вилтга қарши энг яхши сама берган буғдой, соляризация + сидерат хантал, ғўза вариантида назоратга нисбатан сақланиб қолган ҳосил 2016 йили 38,8 ц/га ва 2017 йили 27,0 ц/гани ташкил қилган. 2017-йилда худди шундай тажриба вариантларида ҳам микроорганизмларнинг миқдори бўйича олинган натижаларда деярли катта фарқлар бўлмаган. Буғдой + ғўза вариантида эса 2017-йили микроорганизмларнинг миқдори анчагина ошиб, 2016-йилга нисбатан фаоллашган. Фикримизча, буғдойнинг тупроқдаги қолдиқлари ушбу муддатда парчаланиши натижасида бундай ҳолат юзага келган. Буғдой + соляризация + ғўза вариантида эса замбуруғларнинг миқдори 2 минг донадан ошмади. Соляризация замбуруғларнинг ривожланишига ҳалокатли таъсир этган бўлса керак.



а **б** **в**

2-расм. а - Буғдойдан кейин ва соляризациядан сўнг ғўза ризосферасида замбуруғлар сони, б - Соляризация ва сидерация фонида кейин микологик бактерияларнинг активлиги, в - *Trichoderma sp.*, замбуруғини *Verticillium dahliae* га активлиги

2017-йили ғўзанинг вегетация даврига келиб, микроорганизмларнинг умумий миқдори тикланиб борди. Буғдой + соляризация + сидерат хантал вариантида замбуруғларнинг миқдори экишгача бўлган даврда гуркираб ўсиб, пишиб этилиш даврларида 50 % га камайиб кетди. Бизнинг фикримизча, ушбу ўзгариш кузда ҳайдалган тупроқнинг остида қолган 532 ц/га хантал биомассасининг микроорганизмлар томонидан баҳор фаслидаги фаол парчалаши натижасида юзага келган.

Ҳосилдорлик кўрсаткичлари таҳлили шуни кўрсатдики, буғдой, соляризация ва хантал сидерати қўлланилган вариантда энг юқори натижа олинган. Ушбу вариантда 2016 йилда ҳосилдорлик 66,8 ц/га, 2017 йилда 55,7 ц/га ни ташкил этган. Назорат вариантига нисбатан қўшимча ҳосил 2016 йилда 38,8 ц/га, 2017 йилда 27,0 ц/га бўлган. Шунингдек, сақланиб қолган кўчатлар сони назоратга нисбатан мос равишда 29,5 ва 12,2 минг туп/га га кўп бўлган. Олинган натижалар буғдой экини, соляризация ва хантал сидерациясини комплекс қўллаш ғўза кўчатларининг сақланиб қолиши, вилт касаллигининг камайиши ва ҳосилдорликнинг ошишига ижобий таъсир кўрсатганини тасдиқлайди.

Хулоса. Буғдой экинидан кейин тупроққа соляризация ва хантал сидерациясини қўллаш тупроқнинг микробиологик ҳолатига таъсир кўрсатиб, органик қолдиқларнинг парчаланиши шароитида бактериялар ва актиномицетлар миқдорининг ошишига шароит яратган. Соляризация қўлланилган вариантларда тупроқдаги замбуруғлар миқдорининг камайиши кузатилган. Бу ҳолат тупроқдаги айрим фитопатоген микроорганизмлар ривожланишини чеклашда соляризациянинг аҳамиятини кўрсатади. Буғдой, соляризация ва хантал сидерати биргаликда қўлланилган вариантда вилтга қарши биологик самарадорлик 2016 йилда 94,4 %, 2017 йилда 63,2 % ни ташкил этган. Мазкур вариантда ғўза ҳосилдорлиги 2016 йилда 66,8 ц/га, 2017 йилда 55,7 ц/га бўлиб, назоратга нисбатан қўшимча ҳосил тегишлича 38,8 ва 27,0 ц/га ни ташкил этган. Умуман, буғдой экини, тупроқ соляризацияси ва хантал сидерациясини комплекс қўллаш ғўза вилти касаллигини камайтириш, тупроқнинг микробиологик ҳолатини яхшилаш ва ҳосилдорликни оширишга қаратилган истиқболли агротехник тадбир ҳисобланади.

References

Katan J., DeVay J.E. (Eds.). *Soil Solarization*. – Boca Raton: CRC Press, 1991. – 267 p.

Stapleton J.J., DeVay J.E. Soil solarization: a non-chemical approach for management of soilborne pests // *Crop Protection*. – 1986. – Vol. 5, No. 3. – P. 190–198.

Blok W.J., Lamers J.G., Termorshuizen A.J., Bollen G.J. Control of soilborne plant pathogens by incorporating fresh organic amendments followed by tarping // *Phytopathology*. – 2000. – Vol. 90, No. 3. – P. 253–259.

Harman G.E., Howell C.R., Viterbo A., Chet I., Lorito M. Trichoderma species – Opportunistic, avirulent plant symbionts // *Nature Reviews Microbiology*. – 2004. – Vol. 2, No. 1. – P. 43–56.

Cook R.J., Baker K.F. *The Nature and Practice of Biological Control of Plant Pathogens*. – St. Paul: APS Press, 1983.
Marupov A. *Tuproq unumdorligini oshirishda agrotekhnik tadbirlar*. – Toshkent, 1988.
O‘zPITI. *G‘o‘za viltiga chidamlilikni baholash uslubiyati*. – Toshkent, 2007.