

ӘОЖ 632.937.14:631.53.02

Е. Ж. ШОРАБАЕВ*, Г. Д. УЛТАНБЕКОВА**, А. Қ. САДАНОВ***

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ СОЯ ДАҚЫЛЫНЫҢ ӨНІМІНЕ «НИТРАГИН» БИОПРЕПАРАТЫ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

(*Республикалық микроорганизмдер коллекциясы, Астана)

(**Мониторинг зертханасы, Степногор)

(***)Биологиялық зерттеулер орталығы, Алматы)

Тәжірибе жүргізілген шаруашылықтардың егіс алқаптарындағы соя дақыл өнімінің микроэлемент молибденмен биопрепарат нитрагин әсерінен орта есеппен 4–5 ц/га жоғарылайтындығы анықталды. Сонымен қатар азот сіңіруші микроағзалардың топырақты азотпен байытатыны дәлелденді.

Бұршақ тұқымдастары симбиозды нитрагеназды кешенін пайдалана отырып, өздерін және алғы дақыл өсімдіктерін арзан жолды азот көзімен қамтамасыз етеді. Бұл «техникалық» азоттың бағасының жоғарылауына және оны сепкеннен кейінгі зиянды әсеріне қарағанда өте маңызды үрдіс болып келеді [1, 2].

Е. И. Мишустин және Н.И. Черепковтың ғылыми зерттеулерінің нәтижелері бойынша дүние жүзіндегі егін алқаптарын 25 млн т жыл сайын атмосферадағы биологиялық азотты фиксерлеу арқылы толықтырылып отырады [3]. Биологиялық азоттың фиксерлену үрдісі өсімдіктердің 20% талабын қанағаттандырып отырады. ТМД елдеріндегі егін алқаптарда азоттық фиксерленуі 3 млн т-ға дейін жетеді [4]. АҚШ-тағы биологиялық азоттың мөлшері ТМД елдеріне қарағанда 2–4 есе артық [5].

Нитрагин жасау үшін арнайы, вирулентті, белсенді және бәсекеге түсе алатын штамдарды алу қажет. Бәсекелес бола алатын терминді былай түсінуге болады, яғни белгілі бір штамм *Rhizobium* және *Bradyrhizobium*, түйнекті бактериялардың ортасында басқа әртүрлі штамдардың арасында доминантты болып келетін штамм [6].

Көптеген зерттеушілер тәжірибе қорытындыларына қарай отырып, нитрагинмен бірге микроэлементтерді пайдаланса, өнімнің түсімі жоғарылағанын байқаған. Ең керекті микроэлементтер – молибден мен бор. Топырақтағы молибденнің жетіспеушілігі бұршақ тұқымдас дақылдарының түйнекті бактерияларының түйнектелуін тежейді, леггемоглабин мен аминқышқылдарына әсер етеді. Соңында өсімдіктің көмірсу айналымы бұзылады, өнімнің түсімі азаяды [7].

Молибден қосқаннан кейін түйнекті бактериялардың дамуы мен олардың бұршақ тұқымдастарымен симбиозы жақсартады [8, 9].

Ғалымдар өз жұмыстарында қоспа ретінде лиг-

нит және өте төменгі сапалы көмірді *Rhizo-bium japonicum* штамдарына қолданғанда, бактериялардың өмір сүргіштігін 180 күннен кейін анықтаған. Жасушаның саны 1 г 0,37–0,67 млрд жеткен. Дала тәжірибесінің нәтижесінде топырақтағы сояның түйнекті бактерияларының спантанды өскен саны осы препаратты қолданғаннан кейін өнімнің жоғарылығына және түйнек сандарының көбеюіне әсерін тигізген [10].

Зерттеу материалдары және әдістері

Зерттеу жұмыстары негізінен 2004 жылы Алматы облысының 13 шаруа қожалықтарының 1320 гектар егіс алқаптарында жүргізілді (1-кесте). Осы егіс алқаптарына егілетін бұршақ тұқымдас өсімдіктердің тұқымдарын өңдеуге арналған нитрагин препараты Степногор қаласындағы «Өндірістік биотехнология институты» АҚ-да дайындалды. Препарат дайындау үшін азот сіңіруші түйнекті бактерия *Rhizobium japonicum* туысының А-17 штамы пайдаланылды. Бұл препараттың түсі ақшыл сұр немесе қоңыр. Осы түйнекті бактерия *Rhizobium japonicum*ға қоспа ретінде каолин пайдаланылды. Оны шығарғанда 1 грамында 6 млрд бактериялық клеткалардан тұрады. Бір гектарға қолданатын препараттың нормасы 200 грамм нитрагинде 1200 млрдқа дейін клетка болуы тиіс. Сақталу мерзімі – 7 ай. Сояның түйнекті бактерияларының клеткалары биомассасын мына қоректік ортада өсірдік (кг/л):

Жүгері экстракті – 4,8; техникалық глюкоза – 8,0;
(NH₄)₂ SO₄ – 0,4; K₂HPO₄ – 0,4;
NaCl – 0,1; MgSO₄ – 7H₂O – 0,16;
Бор – 0,8; рН – 6,1–6,2.

Азот сіңіруші микроағзаларды анықтау үшін сынамаларға алынған топырақты паста тәрізді жасап, бактериялық таяқша (петля) көмегімен шахматты қатарымен 50 түйіршіктерімен (барлығының

көлемін бірдей етіп алу қажет) Петри табақшасындағы қоректік орта бетіне құю. Тәжірибе 5 Петри табақшаларына егіліп жүргізілді. Өсіру жағдайы (28°C) температурада 5–7 тәулікке жасалды.

Тәжірибе жүргізілген шаруашылықтарда соя өсімдігі тұқымының «Қазақстан-200» сорты себілді. Әр гектарға тұқым себу нормасы – 130 кг мөлшерінде болды. Оның 1000 дәнінің салмағы 175,6 г, сабағының биіктігі 130–150 см. Тұқым құрамындағы ақуыз және майдың жиналуы тиісінше – 43–45%; 21% тең. Вегетациялық өсу кезеңі 120–130 күн [11].

Дала тәжірибесіне алынған 13 шаруашылықтардың 6-нда 20 г/га, ал 7-нде 10 г/га молибден микроэлементі қолданылды (1-кесте).

Зерттеу нәтижелерін талдаулар

Дала тәжірибесіндегі шаруашылықтарда не-гізгі микробиологиялық зерттеулер «Лабасы» ШҚ егіс алқабында жүргізілді. Осы егіс алқап топырағындағы азот сіңіруші түйнекті бактерия *Rhizobium japonicum* туысының А-17 штамы ино-

кулирленген кейінгі соя өсімдігінің ризосферасындағы түйнектердің пайда болу жиілігіне зерттеулер жасалды. Зерттеу нәтижелері 2-кестеде берілді. Яғни, тәжірибеде сояның шанақтану, гүлдену және жемістену кезеңдерінде түйнектердің пайда болуы салыстырмалы түрде зерттелді.

Тәжірибеге алынған соя өсімдігінің бір данасындағы вегетациялық өсу кезеңдерінде түйнектер санының ауытқуы әртүрлі болды. Ең көп түйнектер байлаған өсу кезеңі гүлдену фазасында оның саны – 51 дана, салмағы – 148,5 мг мөлшерді көрсетті. Осы фазадағы басты тамырдағы түйнектердің қызғылт түсті болып көбеюі, түйнекті бактериялармен тамыр жүйесін инфекциялағаннан кейінгі нәтиже. Гүлдену өсу кезеңінен түйнекті бактериялар саны жемістену фазасында 24 дана, сәйкесінше салмағы 127,3 мг дейін азайды.

Ал бақылауға алынған нұсқада мүлдем түйнектер пайда болмады. Яғни біз тәжірибеге алған егіс алқабында соя дақпылының тамырында түйнектер көп болуы өсімдік иесі *Rhizobium japonicum* инокулирленген кезде ғана жүретін үрдіс екені дәлелденді.

1-кесте. Соя өсімдігі егілген егіс алқаптарына биологиялық «нитрагин» препараты қолданылған Алматы облысы шаруашылықтары

№	Шаруашылық аттары	Егіс алқаптарының көлемі, га	Нитрагин		Молибден	
			Препарат нормасы, кг/га	Егіс алқабына себілгені, кг	Микроэлемент нормасы, кг/га	Егіс алқабына себілгені, кг
1	«Лабасы» ШҚ	50	0,2	10	0,02	0,75
2	«Садеев» ШҚ	40	0,2	8	0,01	0,4
	«Солтанбай батыр» ЖШС	150	0,2	30	0,02	2,25
4	«Айгерім» ШҚ	140	0,2	28	0,02	2
5	«Ким Г.С.» ШҚ	50	0,2	10	0,02	0,75
6	«Атамекен» ШҚ	30	0,2	6	0,02	0,45
7	«Жігер» ШҚ	50	0,2	10	0,01	0,5
8	«Шакирт» ШҚ	50	0,2	10	0,01	0,5
9	«Комбиснаб» ЖШС	240	0,2	48	0,01	2
10	«КИЗ»	400	0,2	80	0,01	4
11	«Нұрсейіт» ШҚ	50	0,2	10	0,01	0,5
12	«Ализбаев С.И.» ШҚ	30	0,2	6	0,02	0,45
13	«Банур» ШҚ	40	0,2	8	0,01	0,4
	Барлығы	1320		264		14,95

2-кесте. Сояның ризосферасындағы түйнектердің санының өзгеруі (бір өсімдікте)

Тәжірибе нұсқалары	Шанақтану		Гүлдену		Жемістену	
	Түйнектердің саны, дана	Салмағы, мг	Түйнектердің саны, дана	Салмағы, мг	Түйнектердің саны, дана	Салмағы, мг
<i>Rh. japonicum</i> А-17штамы	17,7	107,2	51,0	148,5	24	127,3
Бақылау	0	0	0	0	0	0

3-кесте. Соя дақылының өніміне түйнекті бактерия *Rhizobium japonicum* туысының А-17 штамының әсері (4 қайталаудың орташасы)

Тәжірибе нұсқалары	Өсімдіктің биіктігі, см	Көк балауса салмағы		Дәннің өнімі		Тамырлар салмағы	
		Ц/га	Қосымша өнім, %	Ц/га	Қосымша өнім, %	Ц/га	Қосымша өнім, %
Бақылау	142,5	151,2	–	15,4	–	24	–
<i>Rh. japonicum</i> А-17 штамы	148,8	208	38	21,3	31,1	25,5	20

4-кесте. Алматы облысы шаруашылықтарындағы «нитрагин» қолданылған соя дақылынан алынған өнім көрсеткіштері

№	Шаруашылық аттары	Егіс алқаптарының көлемі, га	Соя өнімі, ц/га		Қосымша өнім, ц	Өнімнің валдық жиынтығы, ц
			Бақылау	Тәжірибе (нитрагинмен)		
1	«Лабасы» ШҚ	50	20	25	5	250
2	«Садеев» ШҚ	40	14	20	6	240
3	«Солтанбай батыр» ЖШС	150	20	25	5	750
4	«Айгерім» ШҚ	140	9	14	6	840
5	«Ким Г.С.» ШҚ	50	15	18	3	150
6	«Атамекен» ШҚ	30	16	22	6	180
7	«Жігер» ШҚ	50	20	26	6	300
8	«Шакирт» ШҚ	50	15	20	5	250
9	«Комбиснаб» ЖШС	240	16	20	4	960
10	«КИЗ»	400	20	25	5	2000
11	«Нүрсейіт» ШҚ	50	16	20	4	200
12	«Ализбаев С.И.» ШҚ	30	16	19	3	90
13	«Банур» ШҚ	40	15	20	5	200
	Барлығы	1320				6410

3-кестедегі алынған мәліметтер нәтижелерін бақылаумен салыстырғанда *Rhizobium japonicum* А-17 штамының соя өніміне едәуір әсері бары көрсетілген. Мұнда соя дақылының көк балауса салмағы бақылаудағы нұсқада – 151,2 ц/га болса, ал нитрагинмен өңдегенде – 208 ц/га, яғни қосымша өнім – 38 % құрады. Ал соя дәнінің тәжірибедегі өнімі – 21,3 ц/га болып, бақылау көрсеткішінен – 31,1 % жоғары болса, тамырлар салмағы тәжірибедегі көрсеткіші – 20 % артқан. Жалпы, талдауға алынған барлық параметрлерінде өнімнің жоғарылауы нитрагиндеу үрдісінің нәтижесі болып табылады.

Келесі 4-ші кестеде дала тәжірибесі жүргізілген 2004 жылдағы шаруашылықтардан алынған жалпы өнім көрсеткіштері берілген. Егін жинау науқаны 20 қыркүйектен басталды.

Мұнда бақылауға ең үлкен көлемді «КИЗ», «Комбиснаб» ЖШС, «Сұлтанбай батыр» ЖШС және «Айгерім» ШҚ шаруашылықтарының егіс алқаптары алынды. Олардың соя өсімдігінен жинаған өнімі

бақылаумен салыстырғанда тәжірибедегі нәтижелері тиісінше – 5%; 4%; 5%; 6% артса, ал олардың өнімінің валдық жиынтығы сәйкесінше – 2000 ц.; 960 ц.; 750 ц.; 840 ц. тең болды.

Ескерте кететін бір жайт, соя дақылы ылғал сүйгіш өсімдіктер қатарына жататындықтан, «Айгерім» шаруа қожалығының алған жалпы өнімінің төмен болуы, біздің болжамымыз бойынша, суғару жүйесін дұрыс пайдаланбауынан. Оған себеп бұл шаруашылықта суғару фригат, яғни жаңбырлату әдісі арқылы жүзеге асырылады.

Ал, «Лабасы», «Жігер» және «Атамекен» шаруа қожалықтарының егіс алқаптарынан алынған тәжірибедегі өнім бақылауға алынған өніммен салыстырғанда қосымша өнім 5–6 ц жоғары болды. Зерттеуші Л. И. Пищейконың ғылыми мәліметтері бойынша, түйнекті бактерияларын сол жергілікті жерде егілген бұршақ тұқымдастардан бөліп алып, сол жерде қолданғанда ғана жақсы нәтижелер беретіндігі көрсетілген [12]. Яғни жергілікті *Rhizobium japonicum* А-17 штамынан дайындалған

5-кесте. Топырақтағы азот сіңіруші микроағзаларының сандық мөлшерінің нәтижелері

Талдау түрі	Сынамалар	Петри табақшасы	Табақшадағы топырақ түйіршіктер саны, дана	Азот сіңіруші микроағзалар өскен түйіршіктер саны, дана	Азот сіңіруші микроағзалар өскен түйіршіктер % үлесі
Эшби	Нитрагинмен өңделген	1	50	48	96,0
		2	50	50	100,0
		3	50	50	100,0
		4	50	50	100,0
		5	50	49	98,0
	Бақылау (нитрагинсіз)	1	50	34	68,0
		2	50	34	68,0
		3	50	25	50,0
		4	50	35	70,0
		5	50	27	54,0

биопрепаратпен жүргізілген нитрагиндеу үрдісі соя өсімдігінің жоғарылауына өз әсерін тигізді.

Микробиологиялық зерттеулер жүргізілген «Лабасы» ШҚ егіс алқабынан алынған топырақтардағы азот сіңіруші микроағзаларға талдау жасалды. Талдау нәтижелері 5-кестеде берілген.

Соя өсімдігі егілген егіс алқабынан алынған топырақ сынамаларынан топырақ түйіршіктері санын 5 Петри табақшаларда 50 данадан отырғызғанда, өсіп шыққан азот сіңіруші микроағзалардың санының ауытқуы тәжірибеге қарағанда бақылауда төмен болды.

Тәжірибеге алынған нитрагинмен өңделген сынамаларда топырақ түйіршіктер санының өсіп шыққаны 1 және 5 табақшада бастапқы 50-ден тиісінше: 48; 49; ал қалған табақшаларда 100 пайыз өсті. Бақылауға алынған сынамада микроағзалардың сандық мөлшерлері әртүрлі. Олардың 3 және 5 табақшаларда микроағзалардың өсуі сәйкесінше – 25; 27 данаға ғана өсті. Пайыздық үлесі – 50%; 54%.

Морфологиялық талдау нәтижесінде жалпы алғанда Алматы облысынан алынған топырақ сынамаларындағы азот сіңіруші микроағзалардың сандық мөлшері тәжірибеге алынған алқаптарда 98,8% дейін жетсе, ал бақылауға алынған алқаптағы азот сіңіруші микроағзалардың мөлшері 62 пайызды ғана құрайтыны анықталды. Бұл мәліметтер нитрагин препарат әсерінің жоғары екендігіне дәлел бола алады.

Сонымен қатар, биологиялық препарат әсері тәжірибеге алынған шаруашылықтардағы соя өсімдігі өнімінің жоғары болуы, оларға экономикалық жағынан да тиімді болатындығы дәлелденді. Қорыта келгенде, Қазақстанның оңтүстігі топырағында сояның тұқымын нитрагинизациясыз өсіргенде түйнектер пайда болмайды. Нитрагиннің

құрамына кірген барлық зерттелген штамдар сояның тамырында белсенді түйнектердің санының көптігіне және өсімдіктің жақсы дамуын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар дәніндегі, тамырындағы және көк балауса салмағындағы азоттың құрамын жоғарылатады. Микроэлемент молибденмен бірге нитрагинді қолданғанда егіннің өнімі жоғарылағандығы байқалды.

ӘДЕБИЕТ

1. Курманбаев А.А., Мохамед Абдуль-Кадер. Микробные препараты для растения донника // Разработка и совершенствование технологии производства биопрепаратов: Тез. докл. Международ. научн.-практ. конф. 2–4 авг. 1995 г. Степногорск, 1995. С. 152.
2. Саданов А.К., Абжәлелов А.Б. Экологические основы повышения плодородия почв юга Казахстана. Алматы, 2002. 220 с.
3. Мишустин Е.Н., Черепков Н.И. // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1979. № 5. С. 58-61.
4. Треначев Е.П., Ягодина М.С., Азаров Б.Ф. Органическое вещество и азот бобовых в земледелии Центрально-Черноземного района: вклад в плодородие почвы и потребность в азотном удобрении последующих культур // Сельскохозяйственная биология. 1991. №5. С. 16-30.
5. Берестецкий О.А. Актуальность и практическая значимость микробиологических исследований в решении проблемы повышения плодородия почв // Тр. ВНИИСХМ. 1986. Т. 56. С. 5-13.
6. Шильникова В.К., Серова Е.Я. Микроорганизмы-азотонакопители на службе растений. М., 1983.
7. Muller E.G. Investigations on the nitrogen nutrition of pea plants // Plant and soil. 1948. V. 1, № 2. P. 179-212.
8. Карагүйшиева Д., Алибекова Ш.Б. Влияние микроэлементов на симбиотическую азотфиксацию соей // Вестн. с/х науки Казахстана. 1978. № 2. С. 28-30.
9. Карагүйшиева Д., Алибекова Ш.Б. Значение нитрагинизации для повышения урожайности сои в условиях Казахстана // Вестн. АН КазССР. 1978. № 4. С. 60-62.

10. *Dube J.N., Namdeo S.I., Johar M.S.* // *Curz. Sci. (India)*. 1975. V. 44. P. 12.

11. *Бойко А.Т., Карягин Ю.Г.* Соя – высокобелковая культура. Алматы, 2004. С. 22.

12. *Пиццейко Л.Н.* Влияние различных штаммов клубеньковых бактерий на урожай и качество семян сои на орошаемых черноземах Ростовской области // *Тр. ВНИИСХМ*. 1987. Т. 57. С. 110-114.

In experiments, which carried out on the agricultural farms the influence of combined application of preparation nitragin and molybdenum microelement was studied. The increasing of productivity of soya bean on 4–5 t/ha was detected. It was demonstrated microorganisms, which absorb nitrogen, enrich the soil with it.

Резюме

В результате совместного применения биопрепарата нитрагина и микроэлемента молибдена в экспериментальных опытах, проведенных в крестьянских хозяйствах, наблюдалось повышение урожайности сои в среднем на 4–5 ц/га. Было доказано, что азотфиксирующие микроорганизмы обогащают почву азотом.

Summary