

Треножникова Л.П.,
Галимбаева Р.Ш.,
Ултанбекова Г.Д.,
Балгимбаева А.С.,
Байдылдаева Ж.А.,
Таубекова Г.К.

**Изучение влияния
биопрепаратов серии
«Ризовит-АКС»
на фенологические
и биометрические показатели
бобовых культур**

Trenozhnikova L.P.,
Galimbaeva R.Sh.,
Ultanbekova G.D.,
Balgimbaeva A.S.,
Baydyldaeva Zh.A.,
Taubekova G.K.

**Study of the effect of biologics
series «Rizovit-AKS» on pheno-
logical and biometrics legumes**

Треножникова Л.П., Галимбаева
Р.Ш., Ултанбекова Г.Д., Бал-
гимбаева А.С., Байдылдаева
Ж.А., Таубекова Г.К.

**«Ризовит-АКС» биопрепарат-
тар сериясының бұршақ
тұқымдас дақылдарының
фенологиялық және
биометриялық көрсеткіштеріне
әсерін зерттеу**

Использование биопрепаратов серии «Ризовит АКС» для инокуляции семян бобовых растений ускоряет сроки прохождения фенофаз бобовыми культурами, позволяет сократить время всхожести растений и количество дней послевсходового развития растений. Для сои ускорение прохождения фенофаз составляет в среднем от 2 до 3 суток, для гороха от 2 до 5 суток, для чечевицы до 2 суток, для люцерны от 2 до 4 суток. Биопрепараты серии «Ризовит АКС» положительно влияют на биометрические показатели бобовых растений, увеличивая рост растений, зеленую массу и количество клубеньков во всех испытанных почвенно-климатических условиях Казахстана. На опытных участках под соей при инокуляции семян биопрепаратами серии «Ризовит АКС» высота растений увеличивается на 46,6-68,7%, накопление зеленой массы растений на 94,7-89,5%, количество клубеньков на 14,0-10,5% для одного растения, под люцерной – на 13,6%, 27,8%, 15,0%, под чечевицей – на 4,8%, 5,1%, 20,0%; под горохом на 52,7-10,2%, на 25,6-5,7%, 11,4%-121,4%, соответственно.

Ключевые слова: бобовые культуры, клубеньковые бактерии, фенология, биометрия.

Using a series of biological products «Rizovit-AKS» to inoculate the seeds of leguminous plants accelerates the time required phenophases legumes, to reduce the time of germination of plants and the number of days post-emergence of the plants. Soybean acceleration passage phenophases averages from 2 to 3 days for Pea 2 to 5 days for up to 2 days lentils, alfalfa for 2 to 4 days. Biologicals series «Rizovit-AKS» a positive effect on biometrics legumes, increasing the growth of plants, green mass and the number of nodules in all test soil and climatic conditions of Kazakhstan. In experimental plots under soybean seed inoculation in the biologics series «Rizovit-AKS» plant height increased by 46,6-68,7%, the accumulation of green mass of plants 94,7-89,5%, the number of nodules on 14,0- 10.5% for the same plant, under alfalfa – by 13.6%, 27.8%, 15.0%, lentils by – 4.8%, 5.1%, 20.0%; under the peas in the 52,7-10,2%, on 25,6-5,7% 11.4% -121.4% suitability.

Key words: legumes, nodule bacteria, phenology, biometrics.

«Ризовит АКС» биопрепараттар сериясымен бұршақ дақылдарының тұқымдарын инокуляциялағаннан кейін, бұршақ дақылдарының өсу фенофазы жылдам жүреді, өнуі тездетіледі және өнгеннен кейінгі өсімдіктің жылдам дамуына жақсы әсерін тигізеді. Соя үшін фенофаздың жылдамдығы 2 ден 3 тәулікке дейін, ас бұршақ үшін 2 ден 5 тәулікке дейін, жоңышқа үшін 2 ден 4 тәулікке дейін, жасымық үшін 2 тәулікке дейінгі аралықта өтеді. Қазақстанның әр түрлі топырақ климаттық жағдайларында «Ризовит АКС» биопрепараттар сериясын бұршақ дақылдарына қолданғанда, олардың биометриялық көрсеткіштеріне, өсімдіктің өсуіне, зерттелген жердегі өсімдіктің салмағы мен түйнегінің өсуіне жақсы әсерін тигізеді. «Ризовит АКС» биопрепарат сериясын тәжірибелік алқаптарда өсетін соя өсімдігінің тұқымдарын инокуляциялағанда бір өсімдікке шаққандағы өсімдіктің ұзындығы 46,6-68,7%, өсімдіктің жасыл өнімі 94,7-89,5%, түйнектерінің саны 14,0-10,5% құрады, жоңышқада – 13,6%, 27,8%, 15,0%, жасымықта – 4,8%, 5,1%, 20,0%; ас бұршақта 52,7-10,2%, 25,6-5,7%, 11,4%-121,4% құрайды.

Түйін сөздер: бұршақ дақылдары, түйнекті бактериялар, фенология, биометрия.

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ
БИОПРЕПАРАТОВ
СЕРИИ «РИЗОВИТ-АКС»
НА ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ
И БИОМЕТРИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ
БОБОВЫХ КУЛЬТУР**

Введение

Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Казахстана тесно связаны с регулированием уровня плодородия почв. Главным критерием этого является обеспечение максимальной урожайности сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических условиях. Приоритетными являются технологии, обеспечивающие рациональное использование земельных ресурсов, сохранение и повышение почвенного плодородия, получение стабильной урожайности и высокое качество продукции растениеводства. Одним из радикальных путей восстановления плодородия почв является введение в севооборот бобовых культур. Положительные эффекты бобовых растений могут быть усилены за счет использования микробных препаратов, состоящих из эффективных штаммов клубеньковых бактерий, которые, фиксируя азот атмосферы, обогащают почву легкодоступным для растений биологическим азотом. Это позволяет повысить содержание белка в кормах и продуктах питания, защитить окружающую среду от химических загрязнений, сэкономить энергоресурсы и минеральные азотные удобрения.

В РГП «Институт микробиологии и вирусологии» КН МОН РК для повышения урожайности бобовых культур разрабатываются новые отечественные биопрепараты серии «Ризовит-АКС», полученные на основе штаммов клубеньковых бактерий, приспособленных к почвенно-климатическим условиям разных регионов Казахстана [1, 2]. Биопрепарат «Ризовит – АКС» повышает урожайность бобовых культур и увеличивает плодородие почв за счет накопления азота. Кроме того, его использование способствует сохранению экологического равновесия в агробиоценозах, так как снижается потребность в использовании химикатов [3, 4].

Целью данной работы было изучение влияния биопрепаратов серии «Ризовит – АКС» на фенологические и биометрические показатели бобовых культур.

Материалы и методы исследований

Объектами исследований являлись: клубеньковые бактерии сои *Bradyrhizobium japonicum* штамм АКС-17, *Bradyrhizobium japonicum* штамм М-1; люцерны *Sinorhizobium meliloti* штамм Л5-1; гороха *Rhizobium leguminosarum* штамм Г2; чечевицы *Rhizobium leguminosarum* штамм Б-1.

Штаммы клубеньковых бактерий выращивали на агаровой среде Мазэ при температуре 28^oС в течение 3 суток. Для накопления биомассы культивирование штаммов клубеньковых бактерий проводили на модифицированных жидких средах Исварана и с бобовым отваром, оптимальных для их роста.

Выращивание маточной раскладки проводили на орбитальном шейкере при 180-200 об/мин, температуре 28-30^oС в течение 1 суток. Суточную маточную раскладку использовали для засева ферментера в количестве 5-6% от объема среды. Для накопления биомассы штаммы клубеньковых бактерий выращивали в ферментере при 300-400 об/мин, температуре 25-28^oС в течение 1 суток.

Для получения пастообразного препарата использовали бентонит кормовой (ТУ 2164-016-41219638-2013, ОАО «Бентонит», Россия). Бентонит смешивали с надосадочной жидкостью в соотношении 1:1, добавляли расчетное количество биомассы клубеньковых бактерий и перемешивали на механической мешалке. Препарат фасовали в полиэтиленовые пакеты по 1 кг.

Получение лиофильно-высушенного препарата проводили путем добавления защитной среды (10% сахарозы, 2,5% уксуснокислого натрия и 2,5% лимоннокислого натрия) в соотношении 1:1 к микробной суспензии с дальнейшим высушиванием в лиофильной сушилке. Высушенный препарат измельчали и стандартизировали наполнителем (цеолит, бентонит, 1:1). Препарат фасовывали в полиэтиленовые пакеты по 200-400 г.

Предпосевную обработку семян бобовых культур на опытных участках в хозяйствах Казахстана проводили, растворяя пастообразный и лиофильно-высушенный препараты серии «Ризовит-АКС» в воде, из расчета 200 грамм на 500-1000 мл воды. Посевная доза пастообразного и лиофильно-высушенного препаратов составляла 200 грамм на га. Опыты закладывали в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова [5].

Результаты исследований и их обсуждение

Вопросы повышения урожайности, а в некоторых регионах Казахстана и сокращения периода вегетации, остро стоят перед работниками сельского хозяйства и фермерами. Поэтому необходимым этапом исследований при внедрении биопрепаратов является изучение их влияния на скорость прохождения растением фенологических фаз развития. Результаты фенологического наблюдения фаз развития бобовых культур (соя, гороха, чечевицы, люцерны) после предпосевной обработки семян клубеньковыми бактериями биопрепаратов серии «Ризовит АКС» в разных хозяйствах Казахстана приведены в таблице 1.

Всхожесть сои и чечевицы на опытных участках в Алматинской области отмечена на 2 дня раньше; фазы ветвления, бутонизации, цветения и плодообразования на 2-3 дня раньше фенологических фаз в контрольном варианте. Всхожесть гороха на опытных участках в Акмолинской, Восточно-Казахстанской и Костанайской областях также наблюдалась на 2-3 дня раньше; фазы ветвления, цветения и бутонизации на 2-3 дня, плодообразование – на 3-5 дня раньше прохождения фенологических фаз в контрольном варианте. Для люцерны на опытном участке в Алматинской области всхожесть отмечена на 2 дня раньше; фазы ветвления, бутонизации и цветения на 2-4 дня раньше контрольного варианта.

Биопрепараты серии «Ризовит АКС» оказывают существенное влияние на биометрические показатели бобовых культур (таблица 2). При обработке семян бобовых культур биопрепаратами наблюдали увеличение высоты растений, накопления зеленой массы и количества клубеньков, что свидетельствует об увеличении ассимиляционной поверхности растений, их фотосинтетической активности, увеличении симбиотического аппарата, значительно влияющих на урожайность бобовых культур.

На опытных участках в Алматинской области при инокуляции семян сои биопрепаратами серии «Ризовит АКС» высота растений увеличивалась на 46,6-68,7%, накопление зеленой массы растений на 94,7-89,5%, количество клубеньков на 14,6-10,6% для одного растения. При инокуляции семян люцерны (Алматинская область) биопрепаратами серии «Ризовит АКС» высота растений увеличивалась на 13,6%, накопление зеленой массы растений – на 27,8%, количество клубеньков на 15,0%.

Таблица 1 – Фенологическое наблюдение фаз развития бобовых культур при инокуляции семян биопрепаратами серии «Ризовит – АКС»

Место проведения опытов	Наименование культуры	Дата наблюдений					
		Посев	Всходы	Ветвление	Бутонизация	Цветение	Плодообразование
Алматинская область	Соя	10-12.06.14 г	15.06.14 г 13.06.14 г	25.06.14 г 22.06.14 г	21.07.14 г 19.07.14 г	03.08.14 г 01.08.14 г	11.09.14 г 08.09.14 г
	Чечевица	13-15.05.14 г	10.05.14 г 08.05.14 г	25.05.14 г 23.05.14 г	21.06.14 г 19.06.14 г	03.07.14 г 01.07.14 г	11.09.14 г 08.09.14 г
Акмолинская область	Горох	03-04.06.14 г	8.06.14 г 05.06.14 г	18.06.14 г 16.06.14 г	12.07.14 г 10.07.14 г	02.08.14 г 29.08.14 г	13.09.14 г 09.09.14 г
	Горох	01-02.06.14 г	10.06.14 г 08.06.14 г	25.06.14 г 23.06.14 г	21.07.14 г 19.07.14 г	03.08.14 г 01.08.14 г	11.09.14 г 08.09.14 г
	Горох	25-28.05.14 г	25.06.14 г 23.06.14 г	18.07.14 г 16.07.14 г	30.07.14 г 28.07.14 г	02.08.14 г 29.08.14 г	22.09.14 г 19.09.14 г
	Горох	28.04. - 02.05.14	10.05.14 г 08.05.14 г	20.04.14 г 17.04.14 г	30.05.14 г 28.05.14 г	07.06.14 г 05.06.14 г	27.06.14 г 22.06.14 г
Восточно-Казахстанская область	Горох	28.04.-02.05.14	10.04.14 г 08.04.14 г	20.04.14 г 17.04.14 г	30.05.14 г 28.05.14 г	07.06.14 г 05.06.14 г	27.06.14 г 22.06.14 г
	Горох	08.05.-10.05.14	10.05.14 г 08.05.14 г	20.05.14 г 17.05.14 г	30.05.14 г 28.05.14 г	07.06.14 г 05.06.14 г	27.06.14 г 22.06.14 г
Кустанайская область	Горох	28.04. -02.05.14	10.04.14 г 08.04.14 г	20.04.14 г 17.04.14 г	30.05.14 г 28.05.14 г	07.06.14 г 05.06.14 г	27.06.14 г 22.06.14 г
Алматинская область	Люцерн	25.04. 14	29.04. 14 г 27.04. 14 г	13.05. 14 г 11.05. 14 г	08.06. 14 г 05.06. 14 г	02.07. 14 г 29.06. 14 г	

В Акмолинской, Восточно-Казахстанской и Кустанайской областях при инокуляции семян гороха биопрепаратами серии «Ризовит АКС» высота растений увеличивалась на 10,2-52,7%, накопление зеленой массы растений – на 5,7-25,6%, количество клубеньков возрастает от 11,4% до 121,4%.

Таким образом, показано, что использование биопрепаратов серии «Ризовит АКС» для инокуляции семян бобовых растений ускоряет сроки прохождения фенофаз бобовыми культурами, позволяет сократить время всхо-

жести растений и количество дней послеуборочного развития растений. Определено, что появление всходов, бутонов, начало цветения и массовое цветение, а также плодообразование при использовании бактериальных препаратов «Ризовит АКС» наступало в более ранние сроки, чем в контрольном варианте – без обработки биопрепаратами. По полученным данным, для сои ускорение прохождения фенофаз составляет в среднем от 2 до 3 суток, для гороха от 2 до 5 суток, для чечевицы до 2 суток, для люцерны от 2 до 4 суток.

Таблица 2 – Влияние биопрепаратов серии «Ризовит – АКС» на биометрические показатели бобовых культур

Место проведения опытов	Наименование бобовой культуры	Высота растений		Зеленая масса растений		Количество клубеньков	
		см	Прибавка к контролю, %	г	Прибавка к контролю, %	шт.	Прибавка к контролю, %
Алматинская область	Соя	$\frac{118}{173}$	46,6	$\frac{95}{185}$	94,7	$\frac{89}{102}$	14,6
	Соя	$\frac{115}{194}$	68,7	$\frac{105}{199}$	89,5	$\frac{104}{115}$	10,6
	Люцерна	$\frac{60,1}{68,3}$	13,6	$\frac{90}{115}$	27,8	$\frac{100}{115}$	15,0
	Чечевица	$\frac{62}{65}$	4,8	$\frac{59}{62}$	5,1	$\frac{11}{12}$	20,0
Акмолинская область	Горох	$\frac{66,6}{96,5}$	44,9	$\frac{205}{253}$	23,4	$\frac{14}{31}$	121,4
		$\frac{87,5}{96,5}$	10,2	$\frac{212}{235}$	10,8	$\frac{26}{37}$	42,3
		$\frac{64,3}{92,5}$	43,8	$\frac{209}{243}$	16,3	$\frac{35}{45}$	28,6
Восточно-Казахстанская область	Горох	$\frac{56,5}{86,3}$	52,7	$\frac{211}{237}$	12,3	$\frac{27}{36}$	33,3
		$\frac{89,7}{114}$	27,1	$\frac{195}{245}$	25,6	$\frac{59,6}{91,5}$	53,5
Костанайская область	Горох	$\frac{88,4}{115}$	30,0	$\frac{211}{223}$	5,7	$\frac{35}{39}$	11,4

Биопрепараты серии «Ризовит АКС» положительно влияют на биометрические показатели бобовых растений, увеличивая рост растений, зеленую массу и количество клубеньков во всех испытанных почвенно-климатических усло-

виях Казахстана. Количество клубеньков наиболее значительно возрастает при использовании биопрепаратов для инокуляции гороха в Акмолинской области и Восточно-Казахстанской области.

Литература

- 1 Саданов А.К., Айткельдиева С.А., Байгонусова Ж.А., Таубекова Г.К., Усикбаева М.А., Ултанбекова Г.Д. Разработка новых серий биопрепарата Ризовит-АКС для повышения урожайности бобовых культур и плодородия почв в Казахстане // Биотехнология: состояние и перспективы развития: тез. докл. VII Московского международного Конгресса. – М., 2013. – С. 358.

- 2 Саданов А.К., Ултанбекова Г.Д., Тореханов А.А., Таубекова Г.К., Айгозина Д.С. Изучение действия препарата «Ризовит-АКС» на урожайность сои в крестьянских хозяйствах Алматинской области // Известия НАН РК, серия биологическая и медицинская. – 2013. – № 5. – С. 49-52.
- 3 Brewin N.J. Pods and nods: a new look at symbiotic nitrogen fixing bacteria // *Biologist*. -2002. – Vol. 49. – P. 113–117.
- 4 Leigh J. A., Dodsworth J. A. Nitrogen regulation in bacteria and archaea // *Annual Review of Microbiology*. – 2007. – Vol. 61. – P. 349–377.
- 5 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

References

- 1 Sadanov A.K., Ajtkel'dieva S.A., Bajgonusova Zh.A., Taubekova G.K., Usikbaeva M.A., Ultanbekova G.D. Razrabotka novyh serij biopreparata Rizovit-AKS dlja povysheniya urozhajnosti bobovyh kul'tur i plodorodija pochv v Kazahstane // *Biotehnologija: sostojanie i perspektivy razvitiya: tez. dokl.VII Moskovskogo mezhdunarodnogo Kongressa*. – М., 2013. – S. 358.
- 2 Sadanov A.K., Ultanbekova G.D., Torehanov A.A., Taubekova G.K., Ajgozina D.S. Izuchenie dejstvija preparata «Rizovit-AKS» na urozhajnost' soi v krest'janskikh hozjajstvax Almatinskoy oblasti // *Izvestija NAN RK, serija biologicheskaja i medicinskaja*. – 2013. – № 5. – S. 49-52.
- 3 Brewin N.J. Pods and nods: a new look at symbiotic nitrogen fixing bacteria // *Biologist*. -2002. – Vol. 49. – P. 113–117.
- 4 Leigh J. A., Dodsworth J. A. Nitrogen regulation in bacteria and archaea // *Annual Review of Microbiology*. – 2007. – Vol. 61. – R. 349–377.
- 5 Dospheov B.A. Metodika polevogo opyta. – М.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.