

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАКТЕРИАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА КЛЕВЕРИН НА ТРАВСТОЯХ КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО

Е.Р. Клыга, кандидат с.-х. наук, **П.П. Васько**, кандидат биол. наук
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Поступила 01.03.2016 г.)

Аннотация. Представлены результаты использования бактериального препарата клеверин на травостоях клевера ползучего. Установлено, что в первый год жизни растений клевера ползучего обработка семян препаратом клеверин способствует росту и развитию растений (появлению на два дня раньше второго тройчатого листа; увеличению сохраняемости растений на 14-15%). Внесение препарата на травостоях клевера ползучего 1-го года жизни в фазу одного – двух тройчатых листьев способствует росту растений и накоплению надземной биомассы на 12,6% относительно контрольного варианта, а обработка клеверином семян – на 12,9% соответственно.

Введение. Препарат бактериальный клеверин рекомендуется для предпосевной обработки семян клевера лугового с целью повышения урожайности зеленой массы и семян. Препарат клеверин зарегистрирован ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» за №06-0061 от 14.05.2009 и разрешен к использованию на территории Республики Беларусь на клевере луговом.

Основа препарата клеверин – штамм ризосферных бактерий *Pseudomonas fluorescens* AP267. Входящие в состав клеверина бактерии заселяют корневую систему растений и стимулируют образование корневых клубеньков имеющимися в почве клубеньковыми бактериями, благодаря чему увеличивается активность биологической фиксации азота. Присутствие *Pseudomonas fluorescens* AP267 на корнях растений клевера повышает их устойчивость к возбудителям корневых гнилей.

Производственные испытания клеверина показали, что применение препарата на посевах клевера лугового обеспечивает рост урожайности зеленой массы на 38 ц/га и сухого вещества на 6,9 ц/га по сумме двух укосов, семенной продуктивности – на 25% (0,63 ц/га). Обработка клеверином снижает гибель растений от фузариозных корневых гнилей на 60%, что позволяет уменьшать нормы высева [3, 4].

Для предпосевной обработки семян препарат клеверин разбавляют питьевой водой в соотношении 1:1 непосредственно перед применением. Полученную суспензию препарата наносят на семена и тщательно перемешивают вручную либо в машинах для протравливания семян, предварительно очищенных и отмытых от остатков ядохимикатов. Расход препарата клеверин – 5 л на 1 т семян, расход рабочей жидкости – 10 л на 1 т. Обработанные препаратом семена рекомендуется высевать в тот же день.

Методика проведения исследований. Основные учеты и наблюдения проводились по методике ВИК [2], статистическая обработка данных – по методике Б.А. Доспехова [1] Опыты проводили на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с агрохимическими характеристиками: гумус 1,96-2,10%, содержание подвижных форм фосфора – 197-216 мг/кг, калия – 240-256 мг/кг почвы, pH – 5,8.

Изучение действия бактериального препарата клеверин на кормовую продуктивность травостоев клевера ползучего проводилось в 2011-2013 гг. на травостоях 1-го и 2-го годов пользования, 2 закладки опытов – в 2011 г. посев проведен 20 мая, в 2012 г. – 20 июня, норма высева – 6 млн. всхожих семян на 1 га. В обеих закладках опыта всходы клевера появлялись на 7 день, полные всходы наблюдались на 10-11 день. Всхожесть на контрольном и опытном вариантах была на одном уровне (64,3-70,6%) и составляла 386-412 растений на 1 м².

Опыт включает 3 варианта:

1. Контроль (обработка не проводилась)
2. Обработка семян препаратом клеверин (5л/т); рабочей жидкости 10л/т.
3. Обработка в фазу полных всходов бактериальным препаратом клеверин (20 л/т); рабочей жидкости 300 л/га.

Сроки применения препарата: предпосевная обработка семян в день посева, опрыскивание травостоев в фазу первого тройчатого листа клевера ползучего. Семена клевера ползучего были обработаны препаратом клеверин непосредственно перед посевом. Общая площадь делянки 30 м², повторность 3-х кратная, расположение делянок трехъярусное, систематическое.

Травостои клевера ползучего были обработаны препаратом клеверин по вегетирующим растениям. Фаза развития клевера ползучего – полные всходы, норма расхода препарата – 20 л/га.

Учеты урожайности зеленой массы клевера ползучего проводились при достижении пастбищной спелости кормоуборочным комбайном Хеге-216, с автоматическим взвешиванием образца.

Результаты исследований и их обсуждение. В 2011 г. посев проведен 20 мая, а в 2012 г. из-за жаркой и сухой погоды в мае посеяли клевер ползучий 20 июня, норма высева – 6 млн. всхожих семян на 1 га. В обеих закладках опыта всходы клевера появлялись на 7 день, полные всходы наблюдались на 10-11 день. Всхожесть в контрольном и опытном вариантах была на одном уровне (64,3-68,7%) и составляла 386-412 растений на 1 м² (таблица 1).

Отмечено, что штамм ризосферных бактерий *Pseudomonas fluorescens* AP267, входящих в состав клеверина, положительно влиял на рост и развитие травостоев клевера ползучего. В варианте с повсходовой обработкой препаратом растения отличались от контрольного варианта ускоренным развитием.

В период вегетации 2011 г. и 2012 г. в первый год жизни растений клевера ползучего обработка семян препаратом клеверин способствовала росту и развитию растений, появлению на два дня раньше второго тройчатого листа.

Сохранность растений в период вегетации 1 года жизни составила в контрольном варианте 42,2% от взошедших семян. Сохранность растений при об-

Таблица 1 – Полевая всхожесть и сохраняемость растений в 1 и 2 годы жизни клевера ползучего при обработке препаратом клеверин

Вариант	Количество взошедших растений, 2011 г.		Количество растений перед зимовкой 1 г.ж., 2011 г.		Количество растений весной 2 г.ж. 2012 г.		Количество растений в конце вегета- ции 2 г.ж.	
	шт./м	%	шт./м	%	шт./м	%	шт./м	%
Контроль без обработки	386	64,3	163,0	42,2	140,8	36,5	102,8	26,6
Обработка семян	412	68,7	200,6	48,6	157,4	38,2	118,6	28,8
Обработка по всходам	392	65,3	188,9	48,2	147,8	37,7	108,8	27,8
НСР ₀₅	19,7		13,5		13,1		8,7	

работке бактериальным препаратом клеверин семян и всходов повышалась до 48,2-48,6% или на 14-15% больше контрольного (таблица 1).

После зимовки сохранность растений в травостоях 2 года жизни составила 36,5% в контрольном варианте и 37,7-38,2% при внесении бактериального препарата. К концу вегетации травостоя 2 года жизни сохранилось 102,8 материнских растений в контрольном варианте без обработки и 108,8-118,6 материнских растений при обработке семян и всходов клевера ползучего. Сохранность растений к концу вегетации 2 г.ж. составила 26,6 и 27,8-28,8% от взошедших семян соответственно. При этом плотность травостоев увеличилась за счет ветвления материнских растений и образования корневой системы дочерними растениями.

Обработка семян клевера бактериальным препаратом клеверин способствовала нарастанию надземной биомассы на 12,6% (таблица 2), а внесение препарата клеверин на травостои клевера ползучего в фазу одного – двух тройчатых листьев способствовало росту растений и накоплению надземной биомассы на 12,9% относительно контрольного варианта, без обработки препаратом.

Таблица 2 – Влияние препарата клеверин на формирование урожайности зеленой массы клевера ползучего

Вариант	Урожайность зеленой массы, ц/га 1 г.ж.				Урожайность зеленой массы, ц/га 2 г.ж.			
	2011 г.	2012 г.	Среднее		2012 г.	2013 г.	Среднее	
			ц/га	%			ц/га	%
Контроль без обработки	98,2	81,1	89,7	100	322,5	388,4	355,5	100
Обработка семян	114,0	88,0	101,0	112,6	349,8	421,6	385,7	108,5
Обработка по всходам	112,3	90,4	101,3	112,9	351,7	423,8	387,8	109,1
НСР ₀₅	1,9		1,4		11,5		12,4	

Положительное влияние препарата клеверин на кормовую продуктивность травостоев клевера ползучего 1-го года жизни было отмечено в 2011 г. и в 2012 г. В 1-ом цикле отчуждения в контрольном варианте была сформирована продуктивность надземной биомассы, составляющая 45,5 ц/га, в варианте с обработкой семян – 50,2 ц/га (+4,7 ц/га), а при обработке по всходам – 52,3 ц/га, т.е. прибавка урожайности зеленой массы составила 10,3 и 14,9% соответственно.

Во 2-м цикле отчуждения также отмечалось положительное действие препарата – урожайность зеленой массы контрольного варианта составила 35,6 ц/га, при обработке семян – 37,8 ц/га, при обработке травостоев клевера ползучего по всходам – 38,1 ц/га. Прибавка урожайности составила 6,2 и 7,0% соответственно по вариантам.

Суммарная урожайность зеленой массы за вегетацию 2011 г. на травостоях клевера ползучего контрольного варианта составила 98,2 ц/га, в варианте с обработкой семян – 114,0 ц/га, в варианте с обработкой всходов – 112,3 ц/га, превышение составило 16 и 14% соответственно.

Суммарная за вегетацию 2012 г. урожайность зеленой массы на травостоях клевера ползучего без обработки препаратом клеверин составила 81,1 ц/га, в варианте с обработкой семян – 88,0 ц/га (+8,5%), в варианте с обработкой по всходам – 90,4 ц/га (+11,5%).

В среднем за 2011-2012 гг. обработка семян бактериальным препаратом способствовала формированию зеленой надземной массы на 12,6%, а в варианте с обработкой всходов клевера – на 12,9% выше контрольного варианта (таблица 2).

Погодно-климатические условия 2013 г. характеризовались поздним наступлением начала вегетации из-за низких среднесуточных температур и снежного покрова, который сохранялся до третьей декады марта. В связи с этим первое отчуждение травостоев клевера ползучего было проведено не в 3-ей декаде мая, как это бывает обычно, а лишь 12 июня. К этому периоду травостой клевера ползучего достигли высоты 28-30 см при урожайности зеленой массы 262,0 ц/га в контрольном варианте, 285,3 ц/га в варианте с обработкой семян и 284,1 ц/га – при обработке по всходам.

Примерно на таком же уровне была прибавка урожайности зеленой массы относительно контрольного варианта во втором цикле отчуждения. Травостой сформировали кормовую продуктивность, составляющую 83,4 ц/га зеленой массы в варианте без обработки препаратом, 88,9 ц/га в варианте с обработкой семян и 90,2 ц/га – с обработкой по всходам. Прибавка урожая составила 6,6% и 8,2% соответственно по вариантам.

Максимальную прибавку урожая зеленой массы внесение препарата клеверин обеспечило в третьем цикле отчуждения, приходящемся на период летней засухи. Травостоями клевера ползучего без обработки было сформировано 43,0 ц/га зеленой массы, в варианте с обработкой семян – 47,4 ц/га, в варианте с обработкой по всходам – 49,5 ц/га, что составляет 10,2 и 15,1% соответственно (таблица 3).

Таблица 3 - Влияние препарата клеверин на урожайность надземной биомассы травостоев клевера ползучего 1-го г.п., сумма за вегетацию 2013 г.

Название варианта	Урожайность зеленой массы, ц/га			Суммарная урожайность, ц/га	± к контролю, %
	1-й укос	2-й укос	3-й укос		
Контроль (без обработки)	262,0	83,4	43,0	388,4	-
Обработка семян	285,3	88,9	47,4	421,6	8,5
Обработка по всходам	284,1	90,2	49,5	423,8	9,1
НСР ₀₅	12,3	5,0	3,6		

В целом за вегетационный период 2013 г. травостоями клевера ползучего 1 г.п. была сформирована продуктивность надземной биомассы, составляющая 388,4 ц/га в варианте без внесения препарата клеверин (контроль). Обработка клеверином семян клевера ползучего перед посевом обеспечила формирование урожайности зеленой массы 421,6 ц/га, на 8,5% превышающей контрольный вариант, в варианте с обработкой клеверином травостоев клевера ползучего по всходам 423,8 ц/га или 9,1% соответственно (таблица 3).

Заключение

1. В первый год жизни растений клевера ползучего обработка семян препаратом клеверин способствует росту и развитию растений (появлению на два дня раньше второго тройчатого листа; увеличению сохраняемости растений на 14-15%). Прибавка урожайности зеленой массы в 1-й год жизни травостоев в сумме за 2 цикла отчуждения составила 12,6% при обработке семян перед посевом и 12,9% при обработке клеверином по всходам.

2. Эффективность воздействия на растения клевера 1 года пользования препаратом клеверин при обработке семян и по всходам клевера ползучего, судя по приросту надземной биомассы, находится на одном уровне, превышение составляет 8,5 и 9,1%. Повсходовое внесение препарата клеверин окажется предпочтительнее в производстве из-за технологичности этого агроприема в сравнении с обработкой семян (протравливание).

3. При визуальной оценке посевов клевера фунгицидное действие препарата клеверин не выявлено в связи с отсутствием поражения листовыми болезнями травостоев клевера. Однако сохранность растений при обработке семян и всходов повышается, что свидетельствует о лучшем фитосанитарном состоянии растений и улучшении условий минерального питания.

Литература

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Методика опытов на сенокосах и пастбищах / В.Г. Игловигов [и др.]. – ВИК, 1971. – 233с.
3. Чекель, Е.И. Эффективность бактериального препарата Клеверин на клевере луговом / Е.И. Чекель, Л.В. Дервод, Л.В. Перебитюк // Кормопроизводство: технологии, экономика, почвосбережение: матер. Межд. науч.-практ. конф., г.Жодино, 25-26 июня 2009 г. / РУП

«Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию»; редкол.: Ф.И. Привалов (гл. ред.). [и др.]. – Минск, ИВЦ Минфина, 2009. – С. 197-198.

4. Дервоед, Л.В. Биологическая и хозяйственная эффективность бактериального препарата Клеверин / Л.В. Дервоед // Современные технологии сельскохозяйственного производства: XII Междунар. науч.-практ. конф., г. Гродно, 15-16 мая 2009 г. – Гродно, Издательско-полиграфический отдел УО ГГАУ, 2009. – С. 181-182.

**BIOLOGICAL EFFICIENCY OF BACTERIAL PRODUCT KLEVERIN ON WHITE CLOVER
SWARDS**

E.R. Klyga, P.P. Vasko

The results of the use of bacterial product Kleverin on white clover swards are presented in the article. It was established that in the first year of use, treatment of white clover seeds with product Kleverin promotes plant growth and development (emergency of the second ternate leaf 2 days earlier; increase of plant saving by 14-15%). The application of the product on one-year white clover swards at the phase of one-two ternate leaves contributes to the plant growth and accumulation of overground biomass by 12.6% in comparison with the standard and by 12.9% when Kleverin was used on the seeds.