

УДК 633.37К:631.847.211

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ШТАММОВ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ НА СОРТАХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБРАЗЦАХ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО

Татьяна Васильевна Шайкова, к. с.-х. н., зав. лабораторией агротехнологий

Наталья Сергеевна Рогозина, науч. сотрудник

Татьяна Евгеньевна Кузьмина, науч. сотрудник

Вера Степановна Баева, вед. науч. сотрудник

ФГБНУ ФНЦ ЛК, Россия, Псковская область, Псковский район, д. Родина

Представлены результаты селекции одной из перспективнейших кормовых культур в кормопроизводстве – козлятника восточного (*Galega orientalis* L.). Главной задачей селекции козлятника восточного является создание сортов, сочетающих в себе высокую продуктивность кормовой массы и семян, а также качество корма. На протяжении всей работы по селекции козлятника восточного с 2000 по 2019 г. в кормовом севообороте проводились исследования по созданию растительно-микробных систем с участием сортов козлятника восточного Кривич и Юбиляр, а с 2013 года – сорта Талисман (образец №24). На сорте Кривич препараты 912 и 916 повысили кормовую продуктивность на 6,5-7,2 т/га, или 11,4-12,6%, на сорте Юбиляр прибавка урожая зеленой массы составила от штаммов К-2 и 916 – 8,7-9,1 т/га, 17,3-18%. Микробиологические препараты №912, 913, 916 оказывали положительное влияние на урожайность кормовой массы (но в меньшей степени) и на образец №24 (сорт Талисман), прибавки урожая составили по этим вариантам 1,2-1,9 т/га, или 3,5-5,5%. Все изучаемые препараты повышали урожайность семян сортов Кривич и Юбиляр. На сорте Кривич наиболее эффективными были штаммы клубеньковых бактерий 912, инокуляция которыми обеспечила повышение урожая семян на 2,5 ц/га в сравнении с контролем, на сорте Юбиляр максимальная прибавка урожая семян получена от микробиологического препарата №913, увеличение урожая семян составило 1,2 ц/га, или 21,8%. В меньшей степени результативность положительного влияния изучаемых штаммов на урожайность семян отразилась на сорте Талисман. На этом сорте наиболее эффективным оказались штаммы клубеньковых бактерий 916, применение которых обеспечивает прибавку урожайности семян 0,5 ц/га по сравнению с вариантом без обработки.

Ключевые слова: козлятник восточный, сорта, штаммы клубеньковых бактерий, кормовая и семенная продуктивность.

Введение

В последние годы все более активно расширяются посевы такой высокопродуктивной, экологически пластичной культуры, как козлятник восточный (*Galega orientalis* L.), обладающей длительным периодом использования травоя-

стоя в условиях Северо-Западного региона РФ.

Козлятник восточный – перспективная многолетняя сельскохозяйственная культура, которая приобретает все более широкое распространение. В структуре многолетних бобовых трав (клевер, люцерна) коз-

лятник восточный выгодно выделяется кормовыми, технологическими и агроэкологическими качествами. Эти особенности дают ему значительный приоритет в сравнении с другими многолетними бобовыми и кормовыми культурами высокобелкового типа [1]. Интенсивная азотфиксация, которой обладает козлятник восточный, позволяет исключить использование минеральных удобрений [2, 8]. При рациональном применении штаммов клубеньковых бактерий симбиотическая азотфиксация усиливается.

На основании некоторых исследований установлено, что определенные сорта бобовых культур слабо отзываются на инокуляцию бактериальными препаратами и поэтому одним из перспективных направлений селекционно-генетической работы является подбор штаммов бактерий, имеющих высокий азотфиксирующий потенциал в симбиозе [10].

В ФГБНУ ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии собрана крупнейшая коллекция штаммов клубеньковых бактерий практически для всех известных бобовых на основе полезных ризосферных бактерий, обладающих полифункциональным действием. Данные препараты значительно повышают урожайность, ускоряют созревание урожая, повышают устойчивость растений к болезням, способствуют снижению норм внесения удобрений. Созданные биопрепараты позволяют не только получать высокие урожаи качественной продукции, но и успешно сохранять ее.

В связи с этим целью нашей работы было изучить эффективность биопрепаратов на продуктивность сортов козлятника восточного селекции Псковского института сельского хозяйства.

В Псковском институте сельского хозяйства на протяжении нескольких лет козлятник восточный изучался лишь как дополнительная бобовая культура в производстве различных видов кормов. По результатам данных опытов был сделан вывод о ценности данной культуры в кормопроизводстве, была разработана технология возделывания ее на зеленый корм и семена (1991-1999 гг.). Впоследствии подтвердилась и возможность селекции новых сортов. Селекционная работа с козлятником восточным в Псковском ИСХ ведется на протяжении 1996-2019 гг., в процессе которой идет сопровождение исследований по подбору эффективных микробиологических препаратов конкретно под каждый новый созданный сорт [9].

Материал и методы

В ходе многолетней работы была разработана методология по созданию новых сортов козлятника восточного, отличающихся важными признаками (устойчивость к стрессовым факторам региона, урожайность семян, зеленой и сухой массы, содержание протеина и др.). Работниками института изучена коллекция сортов и сортообразцов козлятника восточного; проведены массовый, индивидуальный и клоновый отборы по комплексу ценных при-

знаков; выделены новые генотипы селекционных образцов, отвечающие планируемым требованиям.

На протяжении многих лет для каждого сорта козлятника на стадии перспективных образцов велись исследования по выявлению эффективных микробиологических препаратов при инокуляции семян перед посевом.

Агрохимическая характеристика почвы в опытах была следующей: pH – 5,8-6,0; P₂O₅ – более 40,0 мг/100 г почвы; K₂O – 12,0-23,5 мг/100 г почвы; содержание гумуса – 2,1%.

Предшественник на селекционном поле – однолетние травы – овес на зеленый корм. Общим фоном были внесены минеральные удобрения в виде азофоски в дозе N₂₄P₂₄K₂₄. Посев проводился вручную в конце мая. Нормы высева составили: на семенную продуктивность, ширококорядно (60 см) –

10 кг/га; на зеленую массу с шириной междурядий 30 см – 15 кг/га. Инокуляция семян сортов (образцов) козлятника восточного проводилась биологическими препаратами в день посева.

Результаты и обсуждение

За годы работы созданы два сорта козлятника восточного – Кривич (2007 г.) и Юбиляр (2012 г.). Оформляется заявка в Госсортокмиссию на регистрацию с последующим сортоиспытанием нового сорта Талисман (образец №24) [6].

Сорт Талисман создан методом направленного переопыления (поликросс-метод) козлятника восточного сорта «Гале» репродукции Архангельской опытной станции и сорта «Надежда» Павловской опытной станции с последующим многократным отбором (рисунок 1).



Рисунок 1 – Отличительные признаки по высоте сортов козлятника восточного сортообразца №24 со стандартом – сортом Кривич

Сорт среднеспелый, устойчив к полеганию (4,5 балла), отличается высокой засухоустойчивостью, зимостойкостью (оценка по зимостойкости – 5 баллов), устойчивостью к весенним заморозкам и болезням.

Инокуляцию проводили с помощью специфических бактерий, поскольку расы бактерий других бобовых (люцерны, клевера, люпина, сои) на корнях козлятника не развиваются [4, 5].

На протяжении всей селекционной работы по созданию сортов козлятника восточного с 1996 по 2018 г. в кормовом севообороте Псковского ИСХ в соответствии с «Методикой полевого опыта» и «Основными опытного дела в растениеводстве» вместе с учеными ФГБНУ ВНИИСХМ проводились исследования по созданию растительно-микробных систем с участием сортов козлятника восточного Кривич и

Юбиляр, а с 2013 года – сорта Талисман (образец №24) [3, 7]. Проведение данных исследований позволяет установить эффективность микробиологических препаратов, достигнуть максимальной симбиотической азотфиксации и продуктивности травостоев для получения высококачественных кормов.

По результатам многолетних исследований при изучении эффективности микробиологических препаратов К-1, К-2, 912, 913, 916 на сортах селекции Псковского института (на образце №24 с. Талисман дополнительно изучали эффективность штаммов влажной формы препаратов 912а, Н-912а) установлено, что сорта козлятника восточного поразному отзываются на влияние данных штаммов по созданию специфических комбинаций в симбиозе сорт-штамм. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние инокуляции семян сортов козлятника восточного штаммами микроорганизмов на их продуктивность, т/га (средние данные за 3 года)*

Сорт	Кривич			Юбиляр			№24 (Талисман)			
	№ штамма	зеленая масса	сухая масса	семена	зеленая масса	сухая масса	семена	зеленая масса	сухая масса	семена
Контроль		57,0	11,9	0,35	50,5	11,6	0,55	34,8	9,8	0,41
К-1		56,7	12,5	0,36	54,3	12,2	0,60	34,1	10,1	0,33
К-2		59,1	12,5	0,36	59,6	13,2	0,56	33,6	9,6	0,24
912		63,5	13,0	0,60	57,8	12,9	0,62	36,7	9,9	0,34
913		60,6	14,9	0,40	58,4	12,8	0,67	36,1	9,3	0,36
916		64,2	15,8	0,48	59,2	13,9	0,60	36,0	9,6	0,46
НСР _{0,5, т/га}		1,2	1,2	0,01	1,3	1,2	0,01	1,0	0,6	0,02

* данные по сорту Кривич – за 2003-2006 гг., по сорту Юбиляр – за 2007-2010 гг., по образцу №24 – 2014-2016 гг.

За три года пользования травостоем козлятника восточного установлено, что наиболее эффективными для увеличения урожайности зеленой массы сорта Кривич были штаммы 912 и 916, на сорте Юбиляр прослеживается влияние штаммов К-2 и 916, на образце №24 положительный симбиоз с растениями обусловили штаммы 912, 913 и 916.

На сорте Кривич препараты 912 и 916 повысили кормовую продуктивность на 6,5-7,2 т/га, или на 11,4-12,6%, на сорте Юбиляр прибавка урожая зеленой массы составила от штаммов К-2 и 916 – 8,7-9,1 т/га, 17,3-18%. Микробиологические препараты №912, 913, 916 оказывали положительное влияние на урожайность кормовой массы (но в меньшей степени) и на сортообразец №24 (сорт Талисман), прибавки урожая составили по этим вариантам 1,2-1,9 т/га, или 3,5-5,5%. Эти данные свидетельствуют о том, что сорта козлятника селекции института Кривич и Юбиляр максимально эффективно отзываются на инокуляцию семян повышением кормовой продуктивности по сравнению с новым сортом Талисман.

На семенную продуктивность сортов микробиологические препараты оказывали свое влияние в большей или в меньшей степени, а на сорте Талисман некоторые даже снижали этот показатель. Все изучаемые препараты повышали урожайность семян сортов Кривич и Юбиляр. На сорте Кривич наиболее эф-

фективными были штаммы клубеньковых бактерий 912, инокуляция которыми обеспечила повышение урожая семян на 2,5 ц/га в сравнении с контролем, на сорте Юбиляр максимальная прибавка урожая семян получена от микробиологического препарата №913, увеличение урожая семян составило 1,2 ц/га, или 21,8%. В меньшей степени результативность положительного влияния изучаемых штаммов на урожайность семян отразилась на сорте Талисман. На этом сорте наиболее эффективными оказались штаммы клубеньковых бактерий 916, применение которых обеспечивает прибавку урожайности семян 0,5 ц/га по сравнению с вариантом без обработки. Применение всех остальных изучаемых штаммов на данном сорте ведет к снижению семенной продуктивности, особенно это заметно на варианте, где была проведена обработка препаратом К-2, урожай семян снизился на 1,7 ц/га в сравнении с контрольным вариантом.

Выводы

В результате проведенной селекционной работы созданы сорта селекции института – Кривич, Юбиляр и новый сорт козлятника восточного – Талисман (образец №24) с улучшенными показателями по продуктивности и качеству. Выявлены наиболее эффективные микробиологические препараты, позволяющие создавать растительно-микробные системы с участием сортов козлятника восточного в условиях Псковской области. На

кормовую продуктивность на сорте Кривич следует проводить инокуляцию штаммами 912 или 916, на сорте Юбиляр – К-2 или 916, при посеве сорта Талисман – одним из штаммов под номерами 912, 913, 916.

С точки зрения семенной продуктивности наиболее продуктивными являются такие микробиологические препараты, как: на сорте Кривич – 912, на сорте Юбиляр – 913, на новом сорте Талисман – 916.

Библиографический список

1. Вавилов П.П. Возделывание и использование козлятника восточного / П.П. Вавилов, Х.А. Райг. – Л.: Колос, 1982. – 72 с.
2. Галега восточная – перспективная кормовая культура / М.И. Ярошевич [и др.]. – Мн., 1991. – 67 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Кожемяков А.П. Изучение эффективности и основных механизмов действия земледобрильных биопрепаратов на растения в длительных опытах географической сети / А.П. Кожемяков, Хай Хоанг // Современные проблемы опытного дела. – СПб., 2000. – Том 2. – С.180.
5. Кожемяков А.П. Разработка и перспективы использования биопрепаратов комплексного действия / А.П. Кожемяков, С.В. Тимофеева, Т.А. Попова // Защита и карантин растений. – 2008. – №2. – С.42-43.
6. Кормовая и семенная продуктивность сортов и перспективных сортообразцов козлятника восточного / Т.В. Шайкова, В.С. Баева, А.М. Мазин и др. // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – №4. – С.29-33.
7. Основы опытного дела в растениеводстве / В.Е. Ещенко [и др.]. – М.: Колос, 2009. – 268 с.
8. Свиногеев Г.А. Возделывание козлятника восточного на корм и семена в Нечерноземной зоне (рекомендации) / Г.А. Свиногеев, Ж.А. Яртиева. – М., 1989. – 20 с.
9. Шайкова Т.В. Козлятник восточный в агроценозах с многолетними злаковыми травами / Т.В. Шайкова, В.С. Баева // Кормопроизводство. – 2011. – №12. – С.12-13.
10. Шайкова Т.В. Эффективность действия микробиологических препаратов на продуктивность травостоев многолетних трав / Т.В. Шайкова, В.С. Баева, Н.С. Рогозина // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – №3. – С.28-33.

Е-mail: info.psk@fncl.ru

180559 Псковская область, Псковский район, д. Родина, ул. Мира, д. 1, Псковский институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ ФНЦ ЛК
Тел.: (8112) 67-31-10