

vegetation periods of 2020-2021 did not contribute to obtaining a high productivity of the studied varieties which on average amounted to 86.9 g/m² and 96.6 g/m² respectively in 2020 and 2021 and was 68.6 and 74.8% due to the number of seeds in pods. The varieties Alliance, Bonus and Slavyanin demonstrated the best results in respect of productivity, oil content and oil yield per area unit. They are the innovative developments of domestic breeding.

УДК 631.531.027:633.321

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА СЕМЕНА

Л.В. Володькина, научный сотрудник,

А.А. Боровик, Е.И. Чекель, И.А. Черепок, кандидаты с.-х. наук,

В.В. Крицкая, научный сотрудник

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

(Поступила 24.03.2022)

Рецензент: Холодинская Н.Л., кандидат с.-х. наук

Аннотация. В статье приведены результаты изучения эффективности протравителей при применении совместно с молибденовокислым аммонием. Установлено, что предпосевная обработка семян клевера лугового приводит к снижению полевой всхожести на 3,4–6,8 %, но увеличивает сохранность растений до 68,0–72,8 %. Прибавка урожайности семян составляла 0,38–0,66 ц/га или 20,2–35,1 %.

Введение. Клевер луговой является наиболее распространенным многолетним бобовым сельскохозяйственным растением в республике. Согласно инвентаризации многолетних трав на пашне в 2021 г. площадь, занятая под клевером луговым, составила 154,8 тыс. га. Помимо этого он используется в бобово-злаковых травосмесях, высеваемых как на пашне, так и на луговых угодьях. При размещении его на так называемых «клеверопригодных» почвах формирует высокую урожайность как зеленой массы, так и семян. Но реализовать свой биологический потенциал продуктивности клевер может, если создан полноценный по густоте и развитию травостой. Факторов, влияющих на формирование полноценных по густоте и развитию травостоев, множество. К важнейшим и определяющим относится устойчивость к корневым гнилям. Выпадение растений в результате поражения корней патогенами наблюдается уже в фазу всходов и на первом году жизни обычно рассматривается как самостоятельное заболевание всходов. Вредоносность заболевания усиливается после того, как они перенесут засуху, неблагоприятную перезимовку и другие ослабляющие клевер воздействия. После первой перезимовки на второй год жизни у пораженных гнилью растений бывают охвачены уже значительные участки корня. Клевер сильно ослабляется, белковость падает, больные растения начинают погибать и выпадать, травостой изреживается, урожайность зеленой массы и се-

мян снижается [2, 4]. Быстрому развитию болезни способствуют неблагоприятные воздействия изменяющихся факторов среды: резкие колебания температур, влажности воздуха и почвы, недостаток почвенного питания, повреждения насекомых и нарушением агротехники возделывания [5]. У больных растений листья теряют тургор, желтеют, свертываются и опадают; верхушки поникают и засыхают; замедляется рост, снижается жизнестойкость; часто посевы гибнут на значительных площадях.

Чтобы избежать или снизить инфекционную нагрузку, необходимо соблюдать мероприятия по защите растений. Одним из способов защиты является инкрустация семян микроудобрениями совместно с протравливанием их фунгицидами. Суть его состоит в обработке семян пленкообразующими полимерными препаратами, содержащими микроэлементы и фунгициды. На поверхности семян образуется пленка, которая служит защитой от вредной микрофлоры в почве. Это способствует повышению всхожести семян и энергии прорастания.

Материалы и методика проведения исследований. Опыты проводили в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» на дерново-подзолистой связно-супесчаной почве, развивающейся на водно-ледниковой супеси, подстилаемой с глубины 0,5-1,0 м мореным суглинком. Пахотный слой опытных участков имел следующие агрохимические показатели: pH – 6,0–6,4, содержание гумуса в почве 2,38–2,40 %, подвижных форм фосфора – 240–250 мг/кг, обменного калия – 220–230 мг/кг. Объектом исследований является сорт клевера лугового *Устойливы*. В 2006-2009 гг. изучались препараты – молибденовокислый аммоний, 1 кг/т и ТМТД, ВСК 6 л/т (тирам, 400 г/л). В качестве пленкообразующего препарата использовали 1%-ный раствор поливинилацетатной дисперсии (ПВА), из расчета 10 литров на 1 тонну семян. Общим фоном вносили минеральные удобрения в дозе $P_{60}K_{90}$. Норма высева – 2,6 млн всхожих семян/га (6 кг/га). Закладка опытов, учеты и наблюдения, анализ, математическая обработка полученных результатов проводились по общепринятым методикам [1, 3]. Повторность – четырехкратная, размер учетной делянки – 25 м².

Результаты исследований и их обсуждение. Наблюдения за ростом, развитием и сохранностью растений показали, что эти процессы находятся в тесной зависимости от складывающихся погодных условий и первоначального состояния растений. Общей особенностью для всех вариантов было то, что на протяжении вегетационного периода шел непрерывный процесс выпадения одних растений и процесс набора мощности другими растениями.

Как показали исследования, на полевую всхожесть семян клевера лугового существенное влияние оказывали как формы препаратов, так и погодные условия. При посеве клевера лугового в первой декаде мая 2006 г. его всходы появились только в конце второй декады мая. От посева до всходов прошло 12 дней. Причиной поздних всходов клевера лугового является дефицит влаги в почве, отмеченный в первой и второй декадах мая. Так, в первой декаде мая выпало только 3 % осадков от нормы, во второй – 46 %. Полевая всхожесть в контрольном варианте (без обработки препаратами) составила 76,3 % (таблица 1).

Таблица 1 – Полевая всхожесть растений клевера лугового первого года жизни в зависимости от предпосевной обработки семян (среднее за 2006–2008 гг.)

Вариант	Количество всходов, шт./м ²				Полевая всхожесть, %			
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее
Контроль (без обработки)	200	162	121	161	76,3	62,3	46,5	61,7
ПВА 1 % р-р	184	179	122	162	70,2	68,8	46,9	61,9
ТМТД, ВСК 6 л/т (тирам, 400 г/л) + ПВА (1 % р-р)	128	170	133	144	48,8	65,4	51,2	55,1
Молибден (1 кг/т) + ПВА (1 % р-р)	114	184	131	143	43,5	70,7	50,4	54,9
ТМТД (тирам, 400 г/л) + молибден + ПВА (1 % р-р)	132	188	136	152	50,3	72,3	52,3	58,3
НСР ₀₅	16,0	13,0	9,2					

Использование 1 % раствора ПВА как пленкообразующего препарата, снизило всхожесть клевера лугового на 6,1 % по сравнению с контролем. Обработка ТМТД совместно с 1 % раствором ПВА привела к снижению полевой всхожести до 48,8 %, а применение только одного микроэлемента молибдена с 1 % раствором ПВА – до 43,5 %. Причина снижения заключается в том, что совместное использование ПВА и протравителя создавало инкрустант, ухудшающий поступление воды к семени. При совместном применении препарата ТМТД с молибденом и ПВА полевая всхожесть (2006 г.) клевера лугового составила 50,3 %.

Во время посева клевера лугового в первой декаде мая 2007 г. почва была достаточно влажной, всходы появлялись на седьмой день, полевая всхожесть клевера лугового составила 62,3–72,3 %. Достоверно увеличивали полевую всхожесть все препараты, за исключением 1 % раствора ПВА совместно с ТМТД.

В 2008 г. продолжительность довсходового периода период растянулась на 10 дней из-за холодного периода в мае 2008 г. Полевая всхожесть была в пределах 46,5–52,3 %.

Учет количества растений на постоянно закрепленных площадках, проведенный перед уходом в зиму, показал значительное снижение густоты травостоя в контрольном варианте и в вариантах с применением 1 % раствора ПВА. Так, в 2006 г. количество растений клевера на 1 м² колебалось в пределах 51–73 шт., а их сохранность к концу вегетации составила 25,5–55,3 % в зависимости от варианта без обработки семян и при комплексном использовании препаратов (таблицы 2, 3). В вариантах с применением протравителя в 1 % растворе ПВА и совместно с микроэлементом густота травостоя в 2006 г. перед уходом в зиму колебалась в пределах 66–73 шт./м², что на 17,9–43,1 % выше, чем в контрольном варианте и в варианте с обработкой семян только раствором ПВА. В

2007 г. перед уходом в зиму количество растений колебалось в пределах 85–170 шт./м². В 2008 г. этот показатель составил 70–99 шт./м².

Таблица 2 – Количество растений клевера лугового перед уходом в зиму и после в зависимости от предпосевной обработки семян (закладки 2006–2008 гг.)

Вариант	Количество растений перед уходом в зиму, шт./м ²				Количество растений после зимы, шт./м ²			
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	сред-нее	2007 г.	2008 г.	2009 г.	сред-нее
Контроль (без обработки)	51	85	70	69	30	83	45	53
ПВА 1%-ый р-р	56	122	77	85	34	117	58	69
ТМТД, ВСК 6 л/т (тирам, 400 г/л) + ПВА (1 % р-р)	66	144	90	100	37	129	78	81
Молибден (1 кг/т) + ПВА (1 % р-р)	69	153	93	105	43	129	84	85
ТМТД (тирам, 400 г/л) + молибден + ПВА (1 % р-р)	73	170	99	114	45	164	91	100
НСР ₀₅	5,0	24,3	6,5		3,5	15,0	16,1	

Высокая сохранность растений к концу вегетационного периода (2006 г.) отмечена в варианте с применением молибденовокислого аммония с 1 % раствором ПВА. При наименьшей численности всходов на единицу площади в мае сохранность растений перед уходом в зиму достигла 60,5 %. Перед уходом в зиму (2007 г.) густота травостоя клевера лугового в контрольном варианте составила 85 шт./м², или 52,5 % от взшедших. В варианте с применением только 1 % раствора ПВА сохранность растений составила 68,2 %. При применении этого раствора совместно с протравителем и молибденовокислым аммонием сохранность растений была на уровне 90,4 %, что в 1,7 раза выше, чем в контроле. В 2008 г. сохранность растений в зависимости от предпосевной обработки была на 5,2–14,9 % выше, чем в контрольном варианте.

В среднем за три года предпосевная обработка семян привела к снижению полевой всхожести на 3,4–6,8 %, но способствовала лучшей сохранности растений в первый год жизни – 68,0–72,8 %. Обработка семян только микроэлементом молибденом позволяет сохранить 71,6 % растений к концу вегетации, что примерно равноценно обеззараживанию фунгицидным протравителем.

Проведенные после возобновления вегетации учеты показали, что перезимовка на учетных площадках составила 56,0–62,3 % растений в 2007 г., 89,6–97,6 % – в 2008 г., 64,3–91,9 % – в 2009 г. В среднем за три года наибольший процент перезимовки растений клевера лугового отмечен в вариантах с микроэлементом и с добавлением протравителя – 79,0 и 83,3 % соответственно, тогда как без обработки только 73,6 %.

Таблица 3 – Сохранность и перезимовка растений клевера лугового первого года жизни в зависимости от предпосевной обработки семян (закладки 2006–2008 гг.)

Вариант	Сохранность растений, %				Процент перезимовки, %			
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее	2007 г.	2008 г.	2009 г.	среднее
Контроль (без обработки)	25,5	52,5	57,9	45,3	58,8	97,6	64,3	73,6
ПВА 1 % р-р	30,4	68,2	63,1	53,9	60,7	95,9	75,3	77,3
ТМТД, ВСК 6 л/т (тирам, 400 г/л) + ПВА (1 % р-р)	51,6	84,7	67,7	68,0	56,0	89,6	86,6	77,4
Молибден (1 кг/т) + ПВА (1 % р-р)	60,5	83,2	71,0	71,6	62,3	84,3	90,3	79,0
ТМТД (тирам, 400 г/л) + молибден + ПВА (1 % р-р)	55,3	90,4	72,8	72,8	61,6	96,5	91,9	83,3

В среднем за три года повышение урожайности зеленой массы и сухого вещества клевера лугового в первый год жизни отмечено в вариантах с обработкой семян молибденом + ПВА (136 ц/га и 25,5 ц/га) и ТМТД + молибден + ПВА (137 ц/га и 25,8 ц/га), что на 15,9 и 17,2 % превысило контроль без обработки (таблица 4).

Таблица 4 – Урожайность зеленой массы и сухого вещества клевера лугового в первый год жизни в зависимости от предпосевной обработки семян (среднее за 2006–2008 гг.)

Вариант	Зеленая масса, ц/га				Сухое вещество, ц/га			
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее
Контроль (без обработки)	179	63	110	117	33,5	14,4	18,2	22,0
ПВА 1 % р-р	183	60	116	120	34,2	13,7	19,1	22,3
ТМТД, ВСК 6 л/т (тирам, 400 г/л) + ПВА (1 % р-р)	183	61	124	123	34,2	13,9	20,5	22,9
Молибден (1 кг/т) + ПВА (1 % р-р)	207	66	136	136	39,1	15,0	22,4	25,5
ТМТД (тирам, 400 г/л) + молибден + ПВА (1 % р-р)	196	74	142	137	37,0	16,9	23,4	25,8
НСР ₀₅	18,5	5,1	5,2		3,4	1,2	0,9	

Как показывают исследования, в вариантах с применением ТМТД, молибденовокислого аммония и их совместным использованием в среднем за три года урожайность семян по сравнению с контролем была выше на 20,2–35,1 % (таблица 5).

**Таблица 5 – Структура семенной продуктивности клевера лугового
в зависимости от предпосевной обработки семян (среднее за 2007–2009 гг.)**

Вариант	Стеблей на 1 м ²		Семян в соцветии, шт.	Урожайность семян, ц/га
	всего	генеративных		
Контроль (без обработки)	245	213	20,9	1,88
ПВА 1 % р-р	256	224	20,1	2,02
ТМТД, ВСК 6 л/т (тирам, 400 г/л) + ПВА (1 % р-р)	275	240	20,7	2,26
Молибден (1 кг/т) + ПВА (1 % р-р)	296	256	20,5	2,46
ТМТД (тирам, 400 г/л) + молибден + ПВА (1 % р-р)	309	267	20,4	2,54

НСР₀₅

0,19–0,23

Наибольшую прибавку относительно варианта без обработки показало использование молибдена в чистом виде и совместно с ТМТД – 0,58–0,66 ц/га. Повышение семенной продуктивности травостоя обусловлено за счет увеличения числа генеративных стеблей на 20,2–25,4 %.

Выводы

1. Предпосевная обработка семян клевера лугового протравителем ТМТД, ВСК, молибденовокислым аммонием и их смесью приводит к снижению полевой всхожести на 3,4–6,8 %, но увеличивает сохранность растений к концу вегетации перед уходом в зиму до 68,0–72,8 %. Прибавка урожайности семян составила 0,38–0,66 ц/га или 20,2–35,1 %.

2. Применение молибденовокислого аммония для предпосевной обработки семян клевера лугового является практически равноценным протравливанию семян фунгицидным протравителем ТМТД, ВСК 6 л/т (тирам, 400 г/л) в сочетании с микроэлементом.

Литература

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Марченко, Л.В. Оценка сортов клевера лугового на устойчивость к фузариозу в условиях Северного Зауралья / Л.В. Марченко, Т.П. Липовцына // Сиб. вестник с.-х. науки. – 2011. – №9. – С. 55–56.
3. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – 1983. – 197 с.
4. Прудников, А.Д. Развитие болезней в посевах клевера лугового как фактор снижения эффективности технологий производства / А.Д. Прудников, Э.С. Рекашус // Известия Смоленского государственного университета. – 2011. – №4 (16). – С. 91–96.
5. Чумаченко, И.Н. Инкрустация семян с применением микроудобрений / И.Н. Чумаченко, Т.П. Ковалева, Э.С. Чумаченко // Земледелие. – 1991. – № 4. – С.60–61.

EFFICIENCY OF PRE-SOWING RED CLOVER SEED TREATMENT IN CULTIVATION FOR SEEDS

L.V. Volodzkina, A.A. Borovik, E.I. Chekel, I.A. Cherepok, V.V. Kritskaya

The research results of seed treatment efficiency when used together with ammonium molybdate are presented in the paper. It was found out that pre-sowing treatment of red clover seeds decreases the germinating capacity by 3.4-6.8% but increases the saving of plants up to 68.0-72.8%. The seed yield increase was 0.38-0.66 dt/ha or 20.2-35.1%.

УДК 633.37:631.559

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОДУКТИВНОСТИ ТРАВСТОЕВ НА ОСНОВЕ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ

*И.А. Черепок, А.А. Боровик, Е.И. Чекель, кандидаты с.-х. наук,
В.В. Крицкая, Л.В. Володькина, научные сотрудники,
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
(Поступила 22.03.2022)*

Рецензент: Крицкий М.Н., кандидат с.-х. наук

***Аннотация.** В статье приводятся результаты исследований галеги восточной (*Galega orientalis* L.) в одновидовом посеве, двух- и трехкомпонентных агрофитоценозах при выращивании без применения гербицидов в условиях центральной части Республики Беларусь. Установлена закономерность увеличения продуктивности двухкомпонентных смешанных посевов галеги восточной в сравнении с ее одновидовым посевом.*

Введение. В условиях интенсификации животноводства значительно возрастает интерес к использованию сена из высокобелковых кормовых растений, так как они являются наиболее подходящими компонентами рациона для восполнения недостатка протеина, высококалорийны и повышают эффективность использования энергии для роста и развития, что способствует более полной реализации генетического потенциала животных [1, 2].

В связи с этим в решении проблемы дефицита растительного белка наряду с традиционными многолетними бобовыми травами – люцерной, клевером и другими, важная роль может принадлежать нетрадиционной бобовой культуре – галеге восточной.

Галега восточная характеризуется экологической пластичностью и адаптивностью, сочетанием высокой продуктивности с отличными кормовыми достоинствами, повышает плодородие почвы, характеризуется устойчивым семеноводством, является хорошим предшественником и медоносом. При правильной технологии возделывания галега восточная произрастает на одном месте без снижения продуктивности свыше 15 лет. Важная особенность этой многолетней культуры – способность к интенсивной азотфиксации, что позволяет ис-