

• Кормопроизводство •

УДК (633.321 + 633.265):631.82:581.54

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В ОДНОВИДОВЫХ И СОВМЕСТНЫХ ПОСЕВАХ С РАЙГРАСОМ ОДНОЛЕТНИМ

Р. Т. Пастушок, кандидат сельскохозяйственных наук

А. А. Кравцова, научный сотрудник

РУП "Институт мелиорации", г. Минск, Беларусь

Аннотация

Рассмотрены результаты исследований влияния некорневых подкормок на структуру семенного посева и урожайность семян клевера лугового. Максимальная урожайность семян клевера лугового (2,1 ц/га) без подсева райграсса однолетнего в среднем за 2 года была получена после внесения МикроСтима; прибавка составила 23,5 %. В совместных посевах с райграссом однолетним наибольшая урожайность (2,4 ц/га) также отмечена в варианте с микроудобрением МикроСтим; прибавка составила 20,0 %.

Ключевые слова: клевер луговой, райграсс однолетний, некорневые подкормки, микроудобрения, метеорологические условия, элементы структуры урожая, урожайность семян.

Abstract

R. T. Pastushok, A. A. Krautsova

INFLUENCE OF FOLIAR FERTILIZATION ON SEED PRODUCTIVITY OF MEADOW CLOVER IN SINGLE-SPECIES AND JOINT CROPS WITH ANNUAL RYEGRASS AND JOINT CROPS WITH ANNUAL RYEGRASS

The article deals with the results of research on the influence of foliar fertilization on the structure of seed sowing and seed yield of meadow clover. The maximum yield of meadow clover seeds (2.1 c/ha) without undercropping with annual ryegrass on average for 2 years was obtained after MicroStimai application; the increase amounted to 23.5 %. In joint crops with annual ryegrass the highest yield of 2.4 c/ha was also noted in the variant with microfertilizer MicroStim; the increase amounted to 20.0 %.

Keywords: meadow clover, annual ryegrass, foliar fertilization, microfertilizers, meteorological conditions, elements of yield structure, seed yield.

Введение

Одна из задач агропромышленного комплекса Беларуси – дальнейшее развитие кормопроизводства, рост производства кормов. Многолетние бобовые травы имеют огромное значение как один из источников белка для сельскохозяйственных животных. Они служат основой биологизации земледелия и играют большую роль в решении проблемы энергосбережения [1].

В аграрном производстве практическое значение имеют около 10 видов многолетних бобовых трав, среди которых основным видом на пахотных землях является клевер луговой. Корм из растений клевера ценен

благодаря высокому содержанию протеина и незаменимых аминокислот. В 100 кг зеленой массы содержится 2,7 кг переваримого протеина. Кроме того, благодаря симбиотической азотфиксации клевер луговой не только обеспечивает свою потребность в азоте, но и обогащает им почву, накапливая в корнях до 100–150 кг азота на 1 га [2].

Для качественного развития клевера лугового необходимо вносить препараты, содержащие магний, бор, кальций, кобальт, молибден, медь, например:

1) *Ризофос* – микробный препарат, альтернатива минеральным азотным и фосфорным

удобрениям (доза – 200 мл/га). Основа: активные штаммы клубеньковых бактерий, осуществляющие микробиологический перевод труднорастворимых фосфатов почвы и удобрений в доступную растениям форму. Препарат позволяет получить экологически чистую продукцию и снизить пестицидную нагрузку;

2) *МикроСтим-Медь, Цинк, Бор ИС* – микроудобрение (N – 50 г/л; В – 6,1 г/л; Zn – 6,5 г/л; Cu – 7,3 г/л; гуминовые вещества – 0,15–0,6 г/л).

3) *Агропон С* – биостимулятор; существенно повышает энергию прорастания, полевую всхожесть посевов, способствует активному делению клеток посевов, развитию мощной корневой системы, содержанию хлорофилла, увеличению площади поверхности листа. Благодаря этому препарату фитотоксическое воздействие пестицидов снижается, качество выращенной продукции улучшается, повышается устойчивость посевов к различного рода стрессовым факторам (природного или антропогенного происхождения). В его состав включена сбалансированная композиция полезных веществ: олигосахаридов, хитозана,

Методика исследований

Опыты проводились на территории филиала РУП «Институт мелиорации» Витебской опытной мелиоративной станции (Сенненский р-н, Витебская обл.). Повторность четырехкратная, размещение делянок систематическое, учетная площадь делянки 25 м².

Исследования осуществлялись в следующих закладках:

1) в 2021 г. клевер луговой высевали 17 мая, поперечный подсев семян райграса однолетнего (сорт Луч) был осуществлен 18 мая. Почва – осушенная дерново-подзолистая глеватая связно-супесчаная: рН – 6,37, гумус – 3,20 %, P₂O₅ – 450 мг/кг, K₂O – 365 мг/кг, В – 0,53 мг/кг, Cu – 3,0 мг/кг, Zn – 9,0 мг/кг;

2) в 2022 г. клевер высевали 10 мая, подсев райграса однолетнего проведен 11 мая. Почва – осушенная дерново-подзолистая гле-

Результаты исследований и их обсуждение

В годы формирования семян клевера лугового вегетационные периоды существенно не различались по температурному режиму и осадкам. В 2022 г. ГТК = 1,3. С апреля по сентябрь количество осадков – 87,2 % нормы,

свободных жирных кислот, фитогормонов, аминокислот, витаминов и биогенных микроэлементов (Fe, Na, Cu, Mn, K, Zn, Mg, Ca);

4) *Регоплант* – биостимулятор; относится к серии композиционных препаратов, обладает биозащитными свойствами, сбалансирован композицией биологически активных соединений аминокислот, хитозана, аналогов фитогормонов, олигосахаридов, жирных кислот, хелатных и биогенных микроэлементов Cu, Zn, S, Mo, Mg, B, Mn, K₂O, Ca, Fe, N. Благодаря Регопланту происходит ускорение деления клеток, ризогенез, мощное развитие симбиотической микрофлоры в корнях растений, снижается фитотоксическое действие пестицидов, активизируется «ген устойчивости». Биостимулятор эффективно защищает растение от фитонематод, насекомых-фитофагов и различных болезней, возникающих от грибов-фитопатогенов.

В настоящее время хозяйства страны испытывают потребность в семенах клевера лугового, поэтому изучение влияния некорневых подкормок на семенную продуктивность данной культуры весьма актуально.

еватая связно-супесчаная: рН – 6,67, гумус – 2,29 %, P₂O₅ – 176 мг/кг, K₂O – 196 мг/кг, В – 0,69 мг/кг, Cu – 2,6 мг/кг, Zn – 2,40 мг/кг.

Схема опыта.

Фактор А – удобрения: 1) N₀P₀K₀ (контроль); 2) P₄₀K₆₀ (фон); 3) фон + N₃₀; 4) фон + Ризофос; 5) фон + МикроСтим; 6) фон + Агропон; 7) фон + Регоплант.

Фактор Б – способы сева: 1) клевер луговой Витебчанин, 6 кг/га; 2) клевер луговой, 6 кг/га + райграс однолетний Луч, 12 кг/га.

Элементы структуры семенного травостоя учитывались на растениях второго года жизни по следующим показателям: количество головок, количество семян в головке, масса семян с одной головки и масса 1000 семян. Уборку семенного травостоя клевера проводили 23 августа 2022 и 17 августа 2023 г.

температура воздуха за этот период была на 1,6 °С выше средней многолетней. В 2023 г. ГТК = 1,2. Количество осадков за вегетацию составило 86,5 % нормы, температура воздуха была на 1,6 °С выше средних многолетних по-

казателей. В среднем вегетационные периоды 2022-го и 2023 г. можно охарактеризовать как очень теплые и слабозасушливые.

Накануне уборки семенных посевов элементы структуры урожая с пробных площадок на 1 м² деланки посевов оценивались сплошным методом.

Анализ структуры урожая клевера лугового (2022 г.) показал, что в одновидовых посевах максимальное количество головок (460 шт/м²) было сформировано в варианте с применением препарата МикроСтим (табл. 1). Количество семян в головке увеличилось на 38,9 % по сравнению с фоном P₄₀K₆₀ после внесения микроудобрения Ризофос. Некорневые подкормки не оказали влияния на массу семян с одной головки и массу 1000 шт. семян.

Что касается совместных посевов, то максимальное число головок, образовавшихся к моменту уборки, наблюдалось на контроле – 700 шт/м². Наибольшее количество семян в головке (19 шт.) сформировалось при внесении РК-удобрений. Подкормки не повлияли на массу семян с головки.

В 2023 г. в одновидовых посевах максимальное количество головок (263 шт/м²) было сформировано в варианте с внесением препарата МикроСтим (табл. 2). Количество семян в головке увеличилось на 11,1 % по сравнению с фоном P₄₀K₆₀ после использования регулятора роста Агропон С.

После внесения Ризофоса и Агропона С масса семян с одной головки возросла на 25,0 % по сравнению с фоном P₄₀K₆₀. В варианте с Реоплантом отмечена максимальная масса 1000 семян – 1,72 г.

В совместных посевах максимальное число головок, образовавшихся к моменту уборки, наблюдалось после подкормки МикроСтимом – 380 шт/м². Наибольшее количество семян в головке (60 шт.) сформировалось после внесения Реопланта. Некорневые подкормки способствовали незначительному росту массы семян с одной головки. Применение Агропона С было наиболее эффективным. Максимальная масса 1000 семян (1,72 г) отмечена в варианте с использованием препарата Ризофос.

Таблица 1. Элементы структуры урожая клевера лугового в одновидовых и совместных посевах с райграсом однолетним (2022 г.)

Вариант	Количество головок, шт/м ²	Количество семян в головке, шт.	Масса семян с одной головки, г	Масса 1000 шт. семян, г
<i>Клевер луговой</i>				
N ₀ P ₀ K ₀ (контроль)	272	20	0,04	1,71
P ₄₀ K ₆₀ (фон)	345	18	0,03	1,77
Фон + N ₃₀	450	20	0,03	1,34
Фон + Ризофос	371	25	0,04	1,39
Фон + МикроСтим	460	20	0,03	1,52
Фон + Агропон С	350	21	0,03	1,36
Фон + Реоплант	390	22	0,04	1,54
Среднее	377	21	0,03	1,52
<i>Клевер луговой + райграс однолетний</i>				
N ₀ P ₀ K ₀ (контроль)	700	11	0,01	1,33
P ₄₀ K ₆₀ (фон)	561	19	0,03	1,45
Фон + N ₃₀	680	12	0,01	1,30
Фон + Ризофос	588	16	0,03	1,70
Фон + МикроСтим	687	18	0,03	1,46
Фон + Агропон С	610	13	0,02	1,48
Фон + Реоплант	642	16	0,02	1,24
Среднее	638	15	0,02	1,42

Таблица 2. Элементы структуры урожая клевера лугового
в одновидовых и совместных посевах с райграсом однолетним (2023 г.)

Вариант	Количество головок, шт/м ²	Количество семян в головке, шт.	Масса семян с одной головки, г	Масса 1000 шт. семян, г
<i>Клевер луговой</i>				
N ₀ P ₀ K ₀ (контроль)	214	55	0,09	1,62
P ₄₀ K ₆₀ (фон)	230	54	0,08	1,68
Фон + N ₃₀	224	61	0,07	1,65
Фон + Ризофос	245	59	0,10	1,63
Фон + МикроСтим	263	58	0,09	1,64
Фон + Агропон С	248	60	0,10	1,62
Фон + Регоплант	235	54	0,09	1,72
Среднее	214	55	0,09	1,62
<i>Клевер луговой + райграс однолетний</i>				
N ₀ P ₀ K ₀ (контроль)	287	52	0,09	1,37
P ₄₀ K ₆₀ (фон)	294	58	0,10	1,40
Фон + N ₃₀	341	46	0,11	1,52
Фон + Ризофос	318	48	0,10	1,72
Фон + МикроСтим	380	56	0,11	1,36
Фон + Агропон С	342	51	0,12	1,56
Фон + Регоплант	308	60	0,10	1,40
Среднее	324	53	0,10	1,48

Таблица 3. Элементы структуры урожая клевера лугового
в одновидовых и совместных посевах с райграсом однолетним (2022–2023 гг.)

Вариант	Количество головок, шт/м ²	Количество семян в головке, шт.	Масса семян с одной головки, г	Масса 1000 шт. семян, г
<i>Клевер луговой</i>				
N ₀ P ₀ K ₀ (контроль)	243	38	0,07	1,67
P ₄₀ K ₆₀ (фон)	288	36	0,06	1,73
Фон + N ₃₀	337	41	0,05	1,50
Фон + Ризофос	308	42	0,07	1,52
Фон + МикроСтим	362	39	0,06	1,58
Фон + Агропон С	299	41	0,07	1,52
Фон + Регоплант	313	38	0,07	1,63
Среднее	296	38	0,06	1,59
<i>Клевер луговой + райграс однолетний</i>				
N ₀ P ₀ K ₀ (контроль)	494	32	0,05	1,35
P ₄₀ K ₆₀ (фон)	428	39	0,07	1,43
Фон + N ₃₀	511	29	0,06	1,41
Фон + Ризофос	453	32	0,07	1,71
Фон + МикроСтим	534	37	0,07	1,41
Фон + Агропон С	476	32	0,07	1,52
Фон + Регоплант	475	38	0,06	1,32
Среднее	481	34	0,06	1,45

В среднем за два года исследований в вариантах без подсева райграса однолетнего максимальное количество головок (362 шт/м²) наблюдалось после применения микроудобрения МикроСтим (табл. 3). Наибольшее количество семян в головке (41 и 42 шт.) отмечено в вариантах с Агропоном С и Ризофосом. Некорневые подкормки микроудобрениями существенно не повлияли как на массу семян с одной головки, так и на массу 1000 семян.

В совместных посевах максимальное количество головок сформировалось в варианте с МикроСтимом (534 шт/м²). Подкормки микроудобрениями не оказали влияния на количество семян в головке и массу семян с одной головки. Максимальная масса 1000 семян (1,71 г) отмечена в варианте с Ризофосом.

Основной целью проводимых исследований была возможность получения семян клевера лугового в одновидовых и совместных посевах с райграсом однолетним. Так, в 2022 г. урожайность семян клевера лугового в одновидовых посевах находилась в прямой зависимости от количества головок в травостое (рис. 1).

Семенная продуктивность культуры отмечена в пределах 0,9 – 1,4 ц/га (табл. 4), и в среднем она составила 1,2 ц/га. Некорневые подкормки способствовали росту урожая семян. Подкормка микроудобрением МикроСтим повысила урожайность семян клевера лугового на 0,3 ц/га по сравнению с фоном РК.

В совместных посевах с райграсом однолетним установлена прямая высокая ($r^2 = 0,86$) корреляционная связь урожайности клевера лугового с массой семян в одной головке (рис. 2). Средняя урожайность семян клевера лугового составила 1,4 ц/га. Применение удобрений и биостимуляторов повысило урожайность семенных посевов, максимальная прибавка (0,3 ц/га) по отношению к РК-фону получена после некорневой подкормки микроудобрением МикроСтим.

В среднем по опыту в совместных посевах с райграсом однолетним семенная продуктивность клевера лугового была на 0,2 ц/га выше, чем в одновидовых посевах. Наиболее эффективным было внесение в качестве некорневой подкормки микроудобрения МикроСтим.

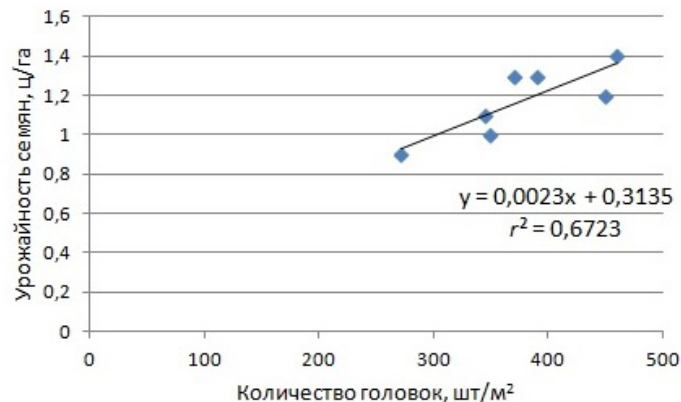


Рис. 1. Зависимость урожайности семян клевера лугового в одновидовых посевах от количества головок (2022 г.)

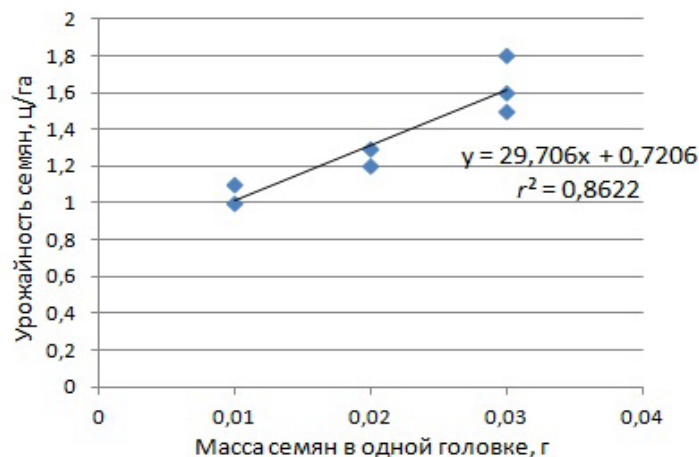


Рис. 2. Зависимость урожайности семян клевера лугового в совместных посевах от массы семян в одной головке (2022 г.)

Таблица 4. Урожайность семян клевера лугового в одновидовых и совместных посевах с райграсом однолетним (2022–2023 гг.)

Вариант	Урожайность семян, ц/га			Прибавки к фону	
	2022 г.	2023 г.	среднее	ц/га	%
<i>Клевер луговой</i>					
N ₀ P ₀ K ₀ (контроль)	0,9	2,1	1,5	–	–
P ₄₀ K ₆₀ (фон)	1,1	2,3	1,7	–	–
Фон + N ₃₀	1,2	2,4	1,8	0,1	5,9
Фон + Ризофос	1,3	2,5	1,9	0,2	11,8
Фон + МикроСтим	1,4	2,7	2,1	0,4	23,5
Фон + Агропон С	1,0	2,6	1,8	0,1	5,9
Фон + Регоплант	1,3	2,4	1,9	0,2	11,8
Среднее	1,2	2,4	1,8	–	–
<i>Клевер луговой + райграс однолетний</i>					
N ₀ P ₀ K ₀ (контроль)	1,0	2,1	1,6	–	–
P ₄₀ K ₆₀ (фон)	1,5	2,4	2,0	–	–
Фон + N ₃₀	1,1	2,4	1,8	–0,2	–10,0
Фон + Ризофос	1,6	2,6	2,1	0,1	5,0
Фон + МикроСтим	1,8	2,9	2,4	0,4	20,0
Фон + Агропон С	1,2	2,7	2,0	0	0,0
Фон + Регоплант	1,3	2,6	2,0	0	0,0
Среднее	1,4	2,5	2,0	–	–

В 2023 г. урожайность семян клевера лугового в одновидовых посевах находилась в высокой зависимости ($r^2 = 0,89$) от количества головок в травостое (рис. 3). Семенная продуктивность культуры отмечалась в пределах 2,1–2,7 ц/га и в среднем составила 2,4 ц/га. Применение удобрений и регуляторов роста способствовало увеличению урожая семян на 0,1–0,4 ц/га по сравнению с фоном РК. Наиболее результативным было внесение микроудобрения МикроСтим.

В совместных с райграсом посевах формирование урожая семян клевера лугового также зависело от количества головок в травостое (рис. 4). Средняя урожайность семян клевера лугового – 2,5 ц/га. Некорневые подкормки повышали урожайность семенных посевов на 0,2–0,5 ц/га по сравнению с фоном РК, максимальная прибавка получена после внесения микроудобрения МикроСтим.

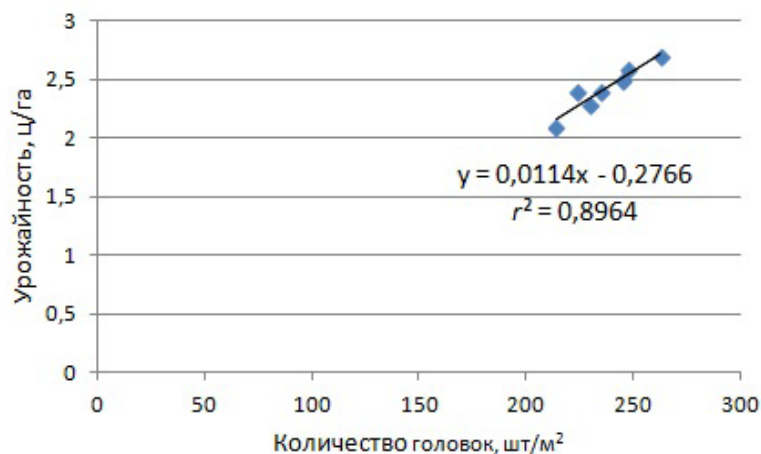


Рис. 3. Зависимость урожайности семян клевера лугового в одновидовых посевах от количества головок (2023 г.)

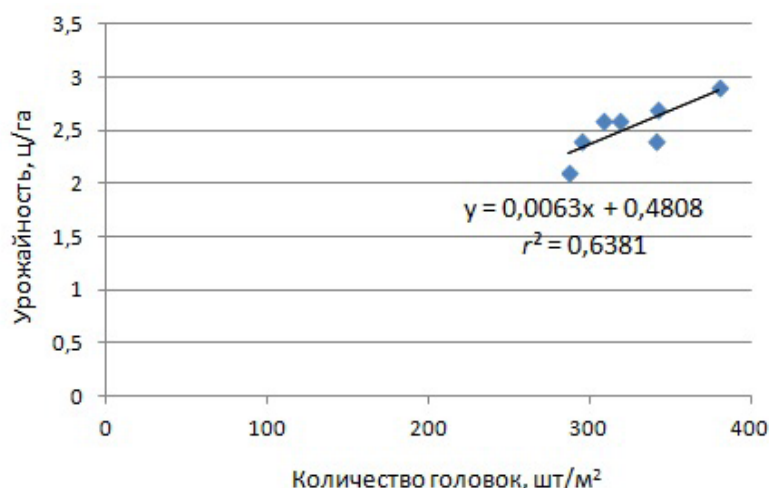


Рис. 4. Зависимость урожайности семян клевера лугового от количества головок в совместных посевах (2023 г.)

Заключение

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы: максимальная урожайность семян клевера лугового (2,1 ц/га) без подсева райграса однолетнего в среднем за 2022–2023 гг. получена после вне-

сения микроудобрения МикроСтим, прибавка составила 23,5 %.

В посевах, совместных с райграсом однолетним, наибольшая урожайность (2,4 ц/га) также отмечена в варианте с МикроСтимом; прибавка составила 20,0 %.

Библиографический список

1. Кормопроизводство и основы земледелия : учеб. пособие / Б. В. Шелюто [и др.]; под ред. Б. В. Шелюто. – Минск : РИПО 2013. – 419 с.
2. Растениеводство. Кормовые травы полевого травосеяния / С. С. Камасин, В. Г. Таранухо. – Горки : БГСХА, 2015. – 64 с.

Поступила 6 марта 2025 г.