

УДК 633.321:631.81.3:631.559

DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2025-2-29-39

## ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫМ УДОБРЕНИЕМ И БИОРГАНИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ СЕМЕННОГО ТРАВСТОЯ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА ПОКАЗАТЕЛИ ЕГО СТРУКТУРЫ, БИОЛОГИЧЕСКУЮ УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН

**Е.В. Попова**, кандидат сельскохозяйственных наук  
**Е.Г. Арзамасова**, кандидат сельскохозяйственных наук  
**И.В. Шихова**, младший научный сотрудник

*ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока  
610007, Россия, г. Киров, ул. Ленина, 166-а  
[PopovaEV8008@yandex.ru](mailto:PopovaEV8008@yandex.ru)*

## INFLUENCE OF FOLIAR FEEDING WITH ORGANO-MINERAL FERTILIZERS AND BIOORGANIC PREPARATIONS OF RED CLOVER SEED GRASS STAND ON ITS STRUCTURE INDICATORS, BIOLOGICAL PRODUCTIVITY AND SEED QUALITY

**E.V. Popova**, Candidate of Agricultural Sciences  
**E.G. Arzamasova**, Candidate of Agricultural Sciences  
**I.V. Shikhova**, Junior Researcher

*Federal Agricultural Scientific Center of North-East  
610007, Russia, Kirov, Lenina str., 166-a  
[PopovaEV8008@yandex.ru](mailto:PopovaEV8008@yandex.ru)*

Представлены результаты изучения влияния некорневой подкормки семенного травостоя клевера лугового тетраплоидного сорта Кудесник жидким органоминеральным удобрением «Agromax Бор-Молибден 4%» производства ООО «Кубань Агро-Ресурс» в дозе 1 л/га, биоорганическими препаратами Милефунг™ «Бор» и «Бор + Молибден» производства фирмы «АгроБиоТех» в дозе 100 мл/га на показатели структуры, биологическую урожайность и качество семян. Использование агроприемов в межфазный период «стеблевание – бутонизация» приводило к достоверному снижению высоты растений на 2,7–14,3 см ( $НСР_{05} = 2,6$  см), или 2,8–14,6% ниже контроля (97,8 см), увеличению доли генеративного стеблестоя на 22,6–76,0 шт./м<sup>2</sup> ( $НСР_{05} = 12,4$  шт./м<sup>2</sup>), или 13,9–46,7% выше контроля (162,7 шт./м<sup>2</sup>), общего количества соцветий в травостое на 254,6–297,3 шт./м<sup>2</sup> ( $НСР_{05} = 133,0$  шт./м<sup>2</sup>), или 34,7–40,5% выше контроля (734,7 шт./м<sup>2</sup>), массовой доли завязавшихся семян в структуре головки на 1,76–8,38% выше контроля (12,63%), что в совокупности увеличило показатель биологической урожайности семян до 3,35–4,93 ц/га (на 1,6–2,64 ц/га, или 46,3–115,3% в сравнении с контролем — 2,29 ц/га). Сравнительная оценка эффективности испытанных препаратов позволила выделить биоорганический препарат Милефунг™ «Бор + Молибден», применение которого позволило наиболее полно реализовать потенциал семенной продуктивности клевера лугового сорта Кудесник.

**Ключевые слова:** клевер луговой, некорневая подкормка, жидкое органоминеральное удобрение, биоорганический препарат, структура травостоя, биологическая урожайность, качество семян.

The article presents the results of studying the effect of foliar top dressing of meadow clover tetraploid variety Kudesnik with liquid organomineral fertilizer "Agromax Boron-Molybdenum 4%" produced by Kuban Agro-Resource LLC at a dose of 1 l/ha, bioorganic preparations Milefung™ "Boron" and "Boron + Molybdenum" produced by AgroBioTech in a dose of 100 ml/ha for structural parameters, biological yield and seed quality. The use of agricultural techniques in the interphase period of «stem extension stage – bud stage» led to a reliable decrease in plant height by 2.7–14.3 cm ( $LSD_{05} = 2.6$  cm) or 2.8–14.6% below the control (97.8 cm), an increase in the proportion of generative stem stand by 22.6–76.0 pcs/m<sup>2</sup> ( $LSD_{05} = 12,4$  pcs/m<sup>2</sup>) or 13.9–46.7% above the control (162.7 pcs/m<sup>2</sup>), the total number of inflorescences in the herbage by 254.6–297.3 pcs/m<sup>2</sup> ( $LSD_{05} = 133,0$  pcs/m<sup>2</sup>) or 34.7–40.5% above the control (734.7 pcs/m<sup>2</sup>), the mass fraction of set seeds in the head structure by 1.76–8.38% above the control (12.63%), which in total increased the biological yield of seeds to 3.35–4.93 c/ha (by 1.6–2.64 c/ha or 46.3–115.3% compared to the control) (2.29 c/ha). A comparative assessment of the effectiveness of the tested preparations made it possible to single out the bioorganic preparation Milefung™ "Boron + Molybdenum", the use of which made it possible to most fully realize the seed productivity potential of the meadow clover variety Kudesnik.

**Keywords:** meadow clover, foliar fertilization, liquid organomineral fertilizer, bioorganic preparation, herbage structure, biological yield, seed quality.

**Введение.** В современном сельскохозяйственном производстве России должны преобладать сорта клевера лугового отечественной селекции, адаптированные к почвенно-климатическим условиям произрастания регионов страны, высокопродуктивные, толерантные или устойчивые к комплексу болезней и вредителей. Поставленная задача может быть решена, как с помощью селекции, так и применением различных агроприемов [1].

Тетраплоидные сорта клевера лугового имеют ряд преимуществ перед диплоидными: отличаются более высокой урожайностью кормовой массы, экологической пластичностью, долголетием и т.д., но по причине, в большей степени обусловленной биологическими особенностями растений, отличаются низкой семенной продуктивностью [1; 2].

Повышение урожайности семян тетраплоидных сортов и стабилизация ее по годам может достигаться с помощью

эффективного применения различных видов агрохимикатов и биопрепаратов [3; 4]. Большое внимание уделяется разработке перспективных комплексных хелатных микроудобрений, которые обладают высокой биологической эффективностью и минимальной негативной нагрузкой на экосистему. Микроэлементы в их составе, наряду с биологическими молекулярными системами, обеспечивают важнейшие обменные процессы внутриклеточного метаболизма. Это улучшает обеспеченность растений элементами питания, повышает устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов среды произрастания, позволяет существенно сократить применение других ядохимикатов [5–10]. Однако высокая стоимость данного вида удобрений вызывает необходимость подбора рациональных способов их применения, таких как некорневые подкормки. При этом элементы питания попадают непосредственно в ткани органа,

где наиболее эффективно ассимилируются растениями [3; 5].

Среди большого разнообразия препаратов особый интерес представляют жидкие органоминеральные комплексы нового поколения российского производства, к числу которых относятся: жидкое органоминеральное удобрение (ЖОМУ) «Агромах Бор-Молибден 4%» производства ООО «Кубань Агро-Ресурс», биоорганические препараты (БОП) Милефунг™ «Бор» и «Бор + Молибден» производства фирмы «Агро-БиоТех».

Изучение влияния некорневых обработок с использованием данных препаратов на показатели структуры семенного травостоя, биологическую урожайность и качество семян двуукосного клевера лугового тетраплоидного сорта Кудесник является *целью данной работы*.

**Материал и методы.** Объект изучения — семенной травостой клевера лугового сорта Кудесник двуукосного типа в питомнике сортосохранения первого года пользования (1 г.п.).

Подпокровный рядовой посев с нормой высева 6,0 кг/га проведен в 2021 г. на площади 8,0 га в семеноводческом севообороте экспериментального поля ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока (г. Киров).

Для исследований площадь питомника была разделена на четыре участка по 2 га: первый (контроль) — обработан водой (1 л/га), второй — ЖОМУ «Агромах Бор-Молибден 4%» (1 л/га), третий — БОП Милефунг™ «Бор» (15%-ный водный раствор в дозе 100 мл/га), четвертый — БОП Милефунг™ «Бор + Молибден» (15%-ный водный раствор в дозе 100 мл/га). Некорневая механизированная обработка проведена в межфаз-

ный период «стеблевание – бутонизация» (23 июня) штанговым опрыскивателем ОП-Н 600.

Учет структуры урожая осуществляли методом отбора проб в местах наиболее типичного для каждого из четырех вариантов семенного травостоя на учетных делянках площадью 1 м<sup>2</sup>, в шестикратной повторности.

Учеты, наблюдения, оценки выполнены в соответствии с общепринятыми методиками<sup>1</sup>. Определение показателей качества — по требованиям ГОСТ<sup>2</sup>. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований проведена методом дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализов с использованием пакета селекционно-ориентированных программ AGROS v. 2.07 и программы Microsoft Office Excel 2011.

Жидкое органоминеральное высококонцентрированное удобрение «Агромах Бор-Молибден 4%» представляет собой многокомпонентный биологически активный комплекс, содержащий питательные элементы в хелатной форме (на 1 л препарата в г: NH<sub>2</sub> — 51, В — 51, Мо — 51, адъюванты (моноэтаноламин), хелатирующий агент — ОЭДФ (оксиэтилидендифосфорная кислота)<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Широкий унифицированный классификатор рода *Trifolium* L. Л.: ВИР, 1983. 32 с.; Методические указания по проведению исследований в семеноводстве многолетних трав. М.: ВНИИК, 1986. С. 134; Методические указания по селекции и первичному семеноводству клевера. М.: ВНИИК, 2002. 72 с.; Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

<sup>2</sup> ГОСТ Р 52325-2005 Семена сельскохозяйственных культур. Сортные и посевные качества. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2009. С. 12; ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. М.: Стандартинформ, 2011. С. 36–64; ГОСТ 12042-80 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян. М.: Стандартинформ, 2011. С. 115–118.

<sup>3</sup> Агромакс Фабрика хелатных удобрений (Официальный информационный сайт ООО «Кубань Агро-Ресурс») [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agromax-official.ru/bor-molibden> (Дата обращения 20.04.2025).

Биоорганические препараты «Милефунг» это 15%-ный водный раствор комплекса биостимуляторов природного происхождения (гуминовые кислоты, тритерпеновые кислоты), макро- (азот, фосфор, калий) и микроэлементов (сера, бор, цинк, молибден, марганец, кремний, магний, железо) в хелатной форме<sup>4</sup>.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая среднекислая ( $pH_{KCl} = 5,07$ ), с очень высоким содержанием подвижного фосфора ( $P_2O_5$ ) — 395 мг/кг почвы и высоким обменного калия ( $K_2O$ ) — 182 мг/кг почвы (по Кирсанову), низким содержанием гумуса — 1,24% (по Тюрину), средней обеспеченностью бором — 0,32 мг/кг почвы, низкой молибденом — 0,07 мг/кг почвы.

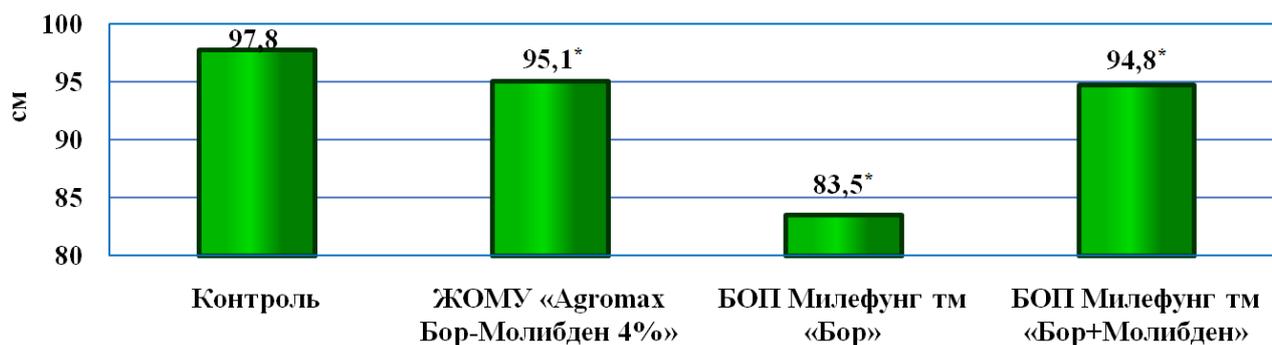
Метеорологические условия вегетационного периода 2022 г. были благоприятными для формирования высокопродуктивных семенных травостоев клевера лугового.

Условия мая и июня, когда наблюда-

лась холодная и прохладная ( $-2,7$  и  $-0,5$  °С от нормы) погода с нормальным влагообеспечением в первом случае (53,0 мм) и избыточным (150% от нормы) во втором, стимулировали вегетативное развитие растений. В первую декаду июля, при установлении теплой и сухой погоды, растения клевера лугового вступили в фазу бутонизации. Со второй декады месяца травостой дружно зацвел с дальнейшим интенсивным прохождением фазы. Созревание головок и семян началось 1 августа и проходило в условиях жаркой ( $15,81-23,79$  °С) и засушливой (18 мм осадков) погоды августа. Травостой обмолочен 25 августа комбайном Nova-350.

**Результаты исследований.** Фенологические наблюдения за семенными травостоями не показали различий между контрольным и экспериментальным вариантами в наступлении цветения (11 июля) и созревания (25 августа).

К уборке сформировались высокоурожайные травостои (рис. 1).



\* достоверно к стандарту ( $НСР_{05} = 2,6$  см)

**Рис. 1. Изменение высоты растений в фазу созревания под влиянием некорневой обработки препаратами**

<sup>4</sup> Официальный информационный сайт компании «АгроБиоТех» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agrobiotech.ru/milefung-2/> (Дата обращения 20.04.2025).

Применение препаратов показало достоверное ( $НСР_{05} = 2,6$  см) снижение высоты растений в сравнении с контрольным вариантом (97,8 см): после обработки травостоев препаратом БОП Милефунг™ «Бор» — на 14,3 см, или 14,6 %; БОП Милефунг™ «Бор + Молибден» — на 3,0 см, или 3,1%; ЖОМУ «Агромах Бор-Молибден 4%» — на 2,7 см, или 2,8 %.

Чем ниже растения клевера лугового, тем более устойчивы они к полеганию. В травостое, обработанном БОП Милефунг™ «Бор», наблюдалось слабое полегание (8%), в остальных — выраженность явления составила от 15 до 20%.

Все препараты оказали положительное влияние на различные элементы структуры семенного травостоя (табл. 1).

### 1. Изменение структуры семенного травостоя клевера лугового сорта Кудесник под влиянием некорневой обработки препаратами

Показатели	Контроль	ЖОМУ Агромакс «Бор-Молибден 4%»	БОП Милефунг™ «Бор»	БОП Милефунг™ «Бор + Молибден»	НСР <sub>05</sub>
Количество стеблей, шт./м <sup>2</sup>	170,7	201,3	206,7	<b>266,7*</b>	47,7
в т.ч. генеративных	162,7	<b>200,0*</b>	<b>185,3*</b>	<b>238,7*</b>	12,4
вегетативных	8,0	<b>1,3*</b>	<b>21,3*</b>	<b>28,0*</b>	1,5
Доля стеблей (%): генеративных	95,3	99,4	98,6	89,5	—
вегетативных	4,7	0,6	1,4	10,5	—
Сырая масса стеблей, г/м <sup>2</sup>	2376,0	2720,0	2062,7	2736,0	370,8
в т.ч. генеративных	2360,4	<b>2718,9*</b>	<b>2032,8*</b>	<b>2697,9*</b>	90,3
вегетативных	15,6	<b>1,1*</b>	<b>29,9*</b>	<b>38,1*</b>	1,6
Сухая масса стеблей, г/м <sup>2</sup>	892,7	<b>1019,1*</b>	<b>812,7*</b>	<b>1006,7*</b>	53,4
в т.ч. генеративных	886,7	<b>1018,7*</b>	<b>800,9*</b>	<b>992,7*</b>	21,0
вегетативных	6,0	<b>0,4*</b>	<b>11,7*</b>	<b>14,0*</b>	4,0
Содержание сухого вещества в надземной массе, %	37,6	<b>37,5</b>	<b>39,4</b>	<b>36,8</b>	—
Количество головок, шт./м <sup>2</sup>	734,7	<b>1002,7*</b>	<b>989,3*</b>	<b>1032,0*</b>	133,0
Количество головок на одном репродуктивном стебле, шт.	4,5	<b>5,2*</b>	<b>5,4*</b>	4,1	0,31

\*достоверно к стандарту ( $P \geq 0,95$ )

Во всех вариантах были сформированы разреженные травостои с густотой стояния стеблей в вариантах с применением препаратов от 201,3 до 266,7 шт./м<sup>2</sup>, в контроле — 170,7 шт./м<sup>2</sup>. Применение ЖОМУ «Агромах Бор-Молибден 4%» и БОП Милефунг™ «Бор» повысило коли-

чество стеблей на 30,6 и 36,0 шт./м<sup>2</sup>, или на 17,9 и 21,1%, преимущественно за счет увеличения доли генеративных (на 4,1 и 3,3%). Содержание вегетативных стеблей в травостоях было крайне низким и не превышало 0,6 и 1,4%. Обработка БОП Милефунг™ «Бор + Молиб-

ден» оказала значимое влияние на общую густоту стеблестоя, повысив количество стеблей на 96,0 шт./м<sup>2</sup>, или 56,2% в сравнении с контролем (НСР<sub>05</sub> = 47,7 шт./м<sup>2</sup>), однако в структуре травостоя доля генеративных стеблей была на 5,8% ниже контроля, а доля вегетативных стеблей была самой высокой по опыту и составила 10,5%.

Препараты не оказали существенного влияния на накопление зеленой массы травостоя, отмечена лишь тенденция к увеличению показателя у вариантов с применением ЖОМУ «Агромах Бор-Молибден 4%» и БОП Милефунг™ «Бор + Молибден» на 14,5 и 15,2 г/м<sup>2</sup>, к снижению — с БОП Милефунг™ «Бор» — на 13,2 г/м<sup>2</sup>. Причем использование ЖОМУ «Агромах Бор-Молибден 4%» и БОП Милефунг™ «Бор + Молибден» повысило сырую массу генеративных стеблей на 15,2 и 14,3%, БОП Милефунг™ «Бор» — снизило на 13,9%.

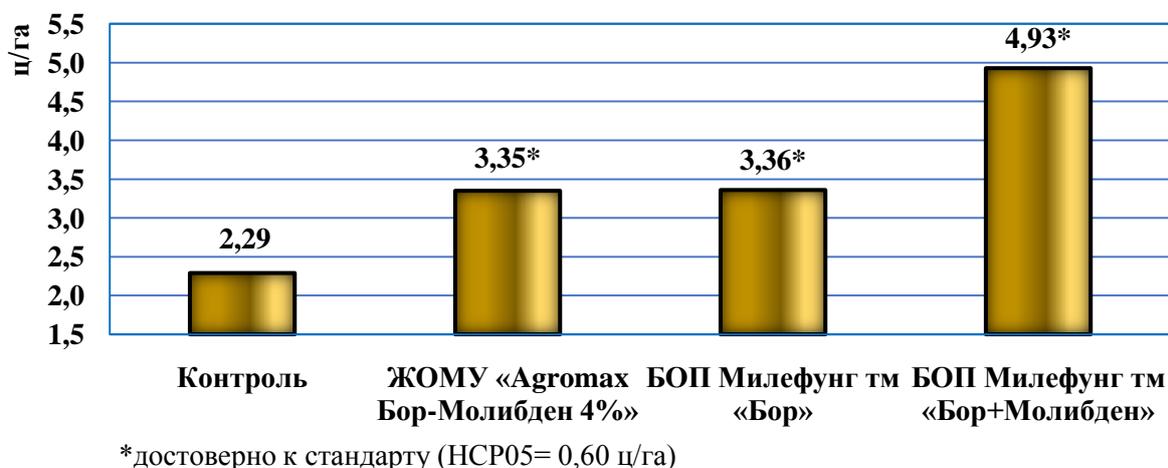
Более точное представление о накоплении надземной массы можно получить по сухому веществу.

Изменения в накоплении сухого вещества были более существенными, но находились в той же закономерности,

что и у зеленой массы. Применение ЖОМУ «Агромах Бор-Молибден 4%» и БОП Милефунг™ «Бор + Молибден» достоверно увеличило общую сухую массу стеблей (на 14,2 и 12,8%), в т.ч. генеративных (на 14,9 и 12,0%), БОП Милефунг™ «Бор» — снизило на 9,0 и 9,7%.

Согласно анализу соотношений накопления зеленой и сухой масс следует, что семенной травостой, обработанный БОП Милефунг™ «Бор», к моменту уборки был значительно суше и зрелее других травостоев: содержание сухого вещества в надземной массе составило 39,4%, на 1,8% выше контроля. При обработках ЖОМУ «Агромах Бор-Молибден 4%» и БОП Милефунг™ «Бор + Молибден» — 37,5 и 36,8%, на уровне или несущественно ниже контроля.

Применение всех препаратов достоверно увеличило биологическую урожайность семян в сравнении с контролем (2,29 ц/га): ЖОМУ «Агромах Бор-Молибден 4%» и БОП Милефунг™ «Бор» — на 1,06 и 1,07 ц/га, или 46,3 и 46,7%, БОП Милефунг™ «Бор + Молибден» — на 2,64 ц/га, или 115,3% (рис. 2).



**Рис. 2. Изменение биологической урожайности семян под влиянием некорневой обработки препаратами**

Повышение сбора семян при обработках препаратами БОП Милефунг™ «Бор» и ЖОМУ «Агромах Бор-Молибден 4%» происходило за счет значительного увеличения доли генеративных стеблей в травостоях (на 3,3 и 4,1% в сравнении с контролем), их активного ветвления с формированием на них дополнительных головок (+0,7 и 1,0 шт. на одном стебле). При обработке БОП Милефунг™ «Бор + Молибден» таких закономерностей отмечено не было, высокий уровень биологической урожайности зависел от фактического увеличения количества генеративных стеблей и головок на единицу площади, на 76,0 и 297,3 шт./м<sup>2</sup> соответственно.

Количество головок на 1 м<sup>2</sup> было достоверно выше во всех вариантах с применением препаратов. БОП Милефунг™ «Бор + Молибден» способствовал увеличению данного показателя на 297,3 шт./м<sup>2</sup>, или 40,5%; ЖОМУ «Агромах Бор-Молибден 4%» — на 268,0 шт./м<sup>2</sup>, или 36,5%; БОП Милефунг™ «Бор» — на 254,6 шт./м<sup>2</sup>, или 34,7%.

Таким образом, некорневая обработ-

ка в межфазный период «стеблевание – бутонизация» препаратами ЖОМУ «Агромах Бор-Молибден 4%», БОП Милефунг™ «Бор» и Милефунг™ «Бор + Молибден» оказывала положительное влияние на основные параметры структуры семенного травостоя, что в совокупности приводило к увеличению показателей биологической урожайности семян в сравнении с контролем.

Исследования показали, что самые тяжеловесные головки со средней массой 0,285 г были получены в контроле. В вариантах с применением некорневых обработок препаратами БОП Милефунг™ «Бор + Молибден» и ЖОМУ «Агромах Бор-Молибден 4%» наблюдалась тенденция к снижению значений показателя на 0,009 и 0,021 г. В варианте с использованием БОП Милефунг™ «Бор» были получены самые легкие головки с массой 0,239 г, достоверно ниже контроля на 0,046 г (НСР<sub>05</sub> = 0,028 г). Несмотря на легковесность сформированных головок, масса завязавшихся семян в общей структуре, выраженная в процентах, достоверно превышала контроль на 1,76–8,38 % (табл. 2).

## 2. Изменение структуры головок клевера лугового сорта Кудесник под влиянием некорневой обработки препаратами

Показатели	Контроль	ЖОМУ «Агромах Бор-Молибден 4%»	БОП Милефунг™ «Бор»	БОП Милефунг™ «Бор + Молибден»	НСР <sub>05</sub>
Масса 1 головки, г	0,285	0,264	0,239*	0,276	0,028
Доля завязавшихся семян в структуре головки, %	12,63	14,39*	16,74*	21,01*	0,54
Масса завязавшихся семян в головке, г	0,036	0,038	0,040	0,058*	0,013
Масса выполненных семян в головке, г	0,031	0,034	0,035	0,052*	0,006
Выход кондиционных семян, %	86,1	89,5*	87,5	89,7*	2,73

\*достоверно к стандарту (P ≥ 0,95)

Под действием всех используемых препаратов повысилась масса, как завязавшихся, так и выполненных семян в головке. Однако только в варианте с применением БОП Милефунг™ «Бор + Молибден» значения данных показателей достоверно превысили контроль (0,036 и 0,031 г) на 0,022 и 0,021 г, или 61,1 и 67,7% (НСР<sub>05</sub> = 0,013 и 0,006 г).

Следует отметить, что БОП Милефунг™ «Бор + Молибден» был единственным из испытываемых препаратов

в опыте, положительное влияние которого распространилось на большую часть показателей структуры головки (долю и массу завязавшихся семян, массу и выход кондиционных семян), а значит, его применение в качестве некорневой обработки в межфазный период «стеблевание – бутонизация» оказалось более эффективным.

Анализ данных по качеству полученных семян не выявил достоверного изменения массы тысячи семян (табл. 3).

### 3. Качество семенного материала клевера лугового сорта Кудесник

Показатели	Контроль	ЖОМУ «Агро-мах Бор-Молибден 4%»	БОП Милефунг™ «Бор»	БОП Милефунг™ «Бор + Молибден»	НСР <sub>05</sub>
Масса 1000 семян, г	2,743	2,737	2,735	2,747	0,022
Всхожесть семян, %	98,0	99,7*	98,3	99,0*	0,5
Энергия прорастания, %	41,7	37,0*	42,3	40,7	1,5
Содержание твердых семян, %	55,0	58,3*	54,7	56,7*	1,5

\*достоверно к стандарту ( $P \geq 0,95$ )

В вариантах с применением препаратов, содержащих бор и молибден, наблюдалось достоверное повышение всхожести семян на 1,0 и 1,7% за счет снижения количества загнивших семян (на 1,0 и 1,7%) и перевода части из них в категории всхожих и твердых. Влияние биоорганического препарата Милефунг™ «Бор» на физиологические показатели качества семян не отмечено.

Высокое содержание твердых семян (более 50%), полученное как в контроле, так и в экспериментальных вариантах, отчасти может свидетельствовать о незавершенном периоде послеуборочного дозревания. Как правило, к весне следующего года «твердосемянность» мно-

голетних бобовых трав резко снижается [11; 12; 13].

**Заключение.** Применение ЖОМУ «Агромах Бор-Молибден 4%» (1 л/га), БОП Милефунг™ «Бор» и Милефунг™ «Бор + Молибден» (15%-ный водный раствор в дозе 100 мл/га) в межфазный период «стеблевание – бутонизация» в качестве некорневой обработки оказало положительное влияние на развитие основных параметров структуры, характерных для высокопродуктивных семенных травостоев двуукосного тетраплоидного клевера лугового сорта Кудесник, поэтому может использоваться как дополнительный агроприем, повышающий биологическую урожайность семян

на 1,06, 1,07 и 2,64 ц/га, или 46,3, 46,7 и 115,3% соответственно.

Сравнительная оценка эффективности испытанных в опыте препаратов позволила выделить наиболее эффективный — БОП Милефунг™ «Бор + Молибден» производства фирмы «Агро-

БиоТех», достоверно ( $НСР_{05} = 0,6$  ц/га) превысивший по потенциальной семенной продуктивности варианты с использованием БОП Милефунг™ «Бор» на 1,57 ц/га (46,7%) и ЖОМУ «Агротах Бор-Молибден 4%» на 1,58 ц/га (47,2%)

## Литература

1. Изучение различных агроприемов для повышения семенной продуктивности тетраплоидного клевера / М.Ю. Новоселов, Л.В. Дробышева, О.А. Старшинова, Э.С. Рекашус, А.А. Однорова // Кормопроизводство. – 2019. – № 11. – С. 32–36. – Режим доступа: <http://kormoproizvodstvo.ru/11-2019/04-01-1344/> (дата обращения: 06.07.2025). – DOI: 10.25685/KRM.2019.2019.43415.
2. Выявление и оценка генетических источников самосовместимости у клевера лугового для создания сортов с высокой и стабильной семенной продуктивностью / М.Ю. Новоселов, О.А. Старшинова, Л.В. Дробышева, Г.П. Зятчина // Кормопроизводство. – 2017. – № 4. – С. 21–24.
3. Осипов А.И., Шкрабак Е.С. Роль некорневого питания в повышении продуктивности сельскохозяйственных культур // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1 (54). – С. 44–52.
4. Дудин М.Н. Потенциал применения новых агропрепаратов в российском АПК // Продовольственная политика и безопасность. – 2022. – Т. 9, № 4. – С. 445–456.
5. Применение удобрений жидких комплексных с хелатными формами микроэлементов под сельскохозяйственные культуры: Рекомендации / РУП «Институт почвоведения и агрохимии»; ОАО «Гомельский химический завод»; Г.В. Пироговская, В.В. Лапа, В.И. Сороко [и др.]. – Минск, 2010. – 40 с.
6. Применение микроудобрений и регуляторов роста в интенсивном земледелии: Рекомендации для специалистов сельского хозяйства и агрохимической службы АПК, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов высших учебных заведений аграрного профиля / И.Р. Вильдфлуш, Т.Ф. Персикова, П.А. Саскевич [и др.]. – БГСХА (Горки), 2015. – 46 с. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/scjzhq>.
7. Переправо Н.И. Эффективность применения органоминерального удобрения на семенных посевах клевера лугового // Актуальные вопросы применения удобрений в сельском хозяйстве: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения ученого-агрохимика, заслуженного деятеля науки России, заслуженного работника высшей школы России, Заслуженного деятеля науки и техники Северной Осетии, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Созырко Хасанбековича Дзанагова / Горский государственный аграрный университет. – Владикавказ, 2017. – С. 137–140. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/урctmv>.
8. Вильдфлуш И.Р., Мишура О.И. Агроэкономическая оценка применения макро-, микроудобрений и регуляторов роста при возделывании клевера лугового // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2. – С. 118–122. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38552722>.
9. Новые формы удобрений для применения в сельском хозяйстве Республики Беларусь // В.В. Лапа, Г.В. Пироговская, Д.В. Черняков, И.П. Сидоров // Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехноло-

- гиях сельскохозяйственных культур : Материалы докладов участников 10-й научно-практической конференции «Анапа–2018». – М. : Плодородие, 2018. – С. 117–119. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35422818>.
10. Иванова М.В. Влияние хелатных удобрений на семенную продуктивность клевера паннонского в условиях Костромской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2 (71). – С. 57–64. – DOI: 10.24412/2078-1318-2023 -2-57-64.
  11. Глубшева Т.Н. Изменчивость люцерны по твердосемянности // Научные ведомости. – 2009. – № 3 (58). – С. 20–27. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_15182983\\_30777566.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_15182983_30777566.pdf).
  12. Попова Е.В., Арзамасова Е.Г., Шихова Е.В. Качество семян клевера паннонского (*Trifolium pannonicum* Jacq.) сорта Снежок // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2022. – № 23 (5). – С. 675–684. – DOI: 10.30766/2072-9081.2022.23.5.675-684.
  13. Попова Е.В., Арзамасова Е.Г., Шихова Е.В. Определение физиологических показателей качества и сроков хранения семян клевера красноватого (*Trifolium rubens* L.) // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве : Материалы XI Международной научно-практической конференции / ФАНЦ Северо-Востока. – Киров, 2024. – С. 242–247. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_67912033\\_45706612.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_67912033_45706612.pdf).

## References

1. Novoselov M.Yu., Drobysheva L.V., Starshinova O.A., Rekasus E.S., Odnovorova A.A. Izuchenie razlichnykh agropriemov dlya povysheniya semennoy produktivnosti tetraploidnogo klevera [Study of various agricultural techniques for increasing the seed productivity of tetraploid clover]. *Kormoproizvodstvo [Forage production]*, 2019, no. 11, pp. 32–36. Access mode: <http://kormoproizvodstvo.ru/11-2019/04-01-1344> (accessed: 07/06/2025). DOI: 10.25685/KRM.2019.2019.43415.
2. Novoselov M.Yu., Starshinova O.A., Drobysheva L.V., Zyatchina G.P. Vyyavlenie i otsenka genicheskikh istochnikov samosovmestimosti u klevera lugovogo dlya sozdaniya sortov s vysokoy i stabil'noy semennoy produktivnost'yu [Identification and evaluation of genetic sources of self-incompatibility in red clover for the creation of varieties with high and stable seed productivity]. *Kormoproizvodstvo [Forage production]*, 2017, no. 4, pp. 21–24.
3. Osipov A.I., Shkrabak E.S. Rol' nekorneвого pitaniya v povyshenii produktivnosti sel'skokozyaystvennykh kul'tur [The role of non-root nutrition in increasing the productivity of agricultural crops]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the St. Petersburg State Agrarian University]*, 2019, no. 1 (54), pp. 44–52.
4. Dudin M.N. Potentsial primeneniya novykh agropreparatov v rossiyskom APK [The potential of using new agrochemicals in the Russian agro-industrial complex]. *Prodovol'stvennaya politika i bezopasnost' [Food policy and security]*, 2022, vol. 9, no. 4, pp. 445–456.
5. Pirogovskaya G.V., Lapa V.V., Soroko V.I. et al. Primenenie udobreniy zhidkikh kompleksnykh s helatnymi formami mikroelementov pod sel'skokozyaystvennyye kul'tury: Rekomendatsii [Application of liquid complex fertilizers with chelated forms of trace elements for agricultural crops: Recommendations]. Minsk, 2010, 40 p.
6. Wildflush I.R., Persikova T.F., Saskevich P.A. et al. Primenenie mikroudobreniy i regulyatorov rosta v intensivnom zemledelii: Rekomendatsii dlya specialistov sel'skogo khozyaystva i agrokhimicheskoy sluzhby APK, prepodavateley, aspirantov, magistrantov i studentov vysshikh uchebnykh zavedeniy agrarnogo profilya [Application of micro fertilizers and growth regulators in intensive agriculture: Recommendations for specialists agriculture and agrochemical service of the agroindustrial complex, teachers, graduate students, undergraduates and students of higher educational institutions of agricultural profile]. Gorki, 2015, 46 p. Access mode: <https://elibrary.ru/scjzhq>.

7. Perepravo N.I. Effektivnost' primeneniya oganomineral'nogo udobreniya na semennykh posevakh klevera lugovogo [The effectiveness of using oganomineral fertilizer on meadow clover seed crops]. *Aktual'nye voprosy primeneniya udobreniy v sel'skom khozyaystve [Current issues in the use of fertilizers in agriculture: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 80th anniversary of the birth of Sozyrko Khasanbekovich Dzanagov]*. Gorsky State Agrarian University. Vladikavkaz, 2017, pp. 137–140. Access mode: <https://elibrary.ru/ypctmv>.
8. Wildflush I.R., Mishura O.I. Agroekonomicheskaya otsenka primeneniya makro-, mikroudobreniy i regulyatorov rosta pri vozdeleyvanii klevera lugovogo [Agroeconomic assessment of the use of macro- and microfertilizers and growth regulators in the cultivation of red clover]. *Vestnik Belorusskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii [Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy]*, 2019, no. 2, pp. 118–122. Access mode: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38552722>.
9. Lapa V.V., Pirogovskaya G.V., Chernyakov D.V., Sidorov I.P. Novye formy udobreniy dlya primeneniya v sel'skom khozyaystve Respubliki Belarus' [New Forms of Fertilizers for Use in Agriculture in the Republic of Belarus]. *Perspektivy ispol'zovaniya innovatsionnykh form udobreniy, sredstv zashchity i regulyatorov rosta rasteniy v agrotekhnologiyakh sel'skokozyaystvennykh kul'tur [Prospects for Using Innovative Forms of Fertilizers, Plant Protection Products, and Growth Regulators in Agricultural Technologies for Crops: Proceedings of the 10th Scientific and Practical Conference "Anapa-2018"]*. Moscow, Plodorodie Publ., 2018, pp. 117–119. Access mode: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35422818>.
10. Ivanova M.V. Vliyaniye helatnykh udobreniy na semennuyu produktivnost' klevera pannonskogo v usloviyakh Kostromskoy oblasti [Influence of chelated fertilizers on the seed productivity of Pannonian clover in the Kostroma region]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the St. Petersburg State Agrarian University]*, 2023, no. 2 (71), pp. 57–64. DOI: 10.24412/2078-1318-2023-2-57-64.
11. Glubsheva T.N. Izmenchivost' lyutserny po tverdosemyannosti [Variability of alfalfa in terms of hard seediness]. *Nauchnye vedomosti [Scientific bulletin]*, 2009, no. 3 (58), pp. 20–27. Access mode: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_15182983\\_30777566.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_15182983_30777566.pdf).
12. Popova E.V., Arzamasova E.G., Shikhova E.V. Kachestvo semyan klevera pannonskogo (*Trifolium pannonicum* Jacq.) sorta Snezhok [Quality of seeds of the pannonian clover (*Trifolium pannonicum* Jacq.) of the Snezhok variety]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka [Agrarian science of the Euro-North-East]*, 2022, no. 23 (5), pp. 675–684. DOI: 10.30766/2072-9081.2022.23.5.675-684.
13. Popova E.V., Arzamasova E.G., Shikhova E.V. Opredeleniye fiziologicheskikh pokazateley kachestva i srokov khraneniya semyan klevera krasnovatogo (*Trifolium rubens* L.) [Determination of Physiological Quality Indicators and Storage Periods of Red Clover Seeds (*Trifolium rubens* L.)]. *Metody i tekhnologii v seleksii rasteniy i rasteniyevodstve: Materialy XI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Methods and Technologies in Plant Breeding and Crop Production: Proceedings of the 11th International Scientific and Practical Conference]*. Kirov, North-Eastern Federal Research Center, 2024, pp. 242–247. Access mode: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_67912033\\_45706612.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_67912033_45706612.pdf).