

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ПОДКОРМКИ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.В. Попова, научный сотрудник, Костромской НИИСХ – филиал ФГБНУ «ФИЦ картофеля им. А.Г. Лорха». 156543, Россия, Костромская обл., Костромской район, село Минское, ул. Кукалевского, д. 18, тел. (4942) 653 – 289, kniish.dir@mail.ru.

В.М. Перьков, старший научный сотрудник, Костромской НИИСХ – филиал ФГБНУ «ФИЦ картофеля им. А.Г. Лорха». 156543, Россия, Костромская обл., Костромской район, село Минское, ул. Кукалевского, д. 18, тел. (4942) 653 – 289, kniish.dir@mail.ru.

Изучение низкзатратных и эффективных приемов повышения продуктивности местных сортов клевера лугового актуально для Костромской области. Основной задачей исследований являлось изучение влияния микроэлементов и способа их применения на развитие растений, их зимостойкость, а также урожайность и качество зеленой массы клевера.

Исследования проводились в 2018-2019 годах на базе Костромского НИИСХ на дерново-подзолистом легком суглинке со средними агрохимическими показателями. Влияние микроэлементов испытывалось при двух способах внесения – предпосевная обработка семян и некорневая подкормка в период вегетации. В качестве источника микроэлементов выбран водорастворимый комплекс Аквамикс. В результате проведенных полевых опытов выявлено, что применение микроэлементов в предпосевной обработке семян оказывает положительное влияние на формирование укосной массы, ускоряя наступление фаз развития. Этот прием усиливает устойчивость растений в период зимовки и снижает их выпадение на 18%; увеличивает сбор сухого вещества с 1 га на 23%, по сравнению с контролем. Также снижается содержание сырой клетчатки в корме на 4%, по сравнению с контролем; повышается качество корма по всем изучаемым показателям. При некорневой подкормке клевера комплексом микроэлементов увеличивается выход сухого вещества с 1 га на 117 и 153%, в зависимости от фона применения; улучшаются все изучаемые показатели качества корма, по сравнению с контролем.

Ключевые слова: клевер луговой, микроэлементный комплекс, урожайность, качество корма.

Для цитирования: Попова Г.В., Перьков В.М. Влияние микроэлементов в комплексной подкормке клевера лугового при выращивании его на зеленую массу в условиях костромской области. // Плодородие. – 2021. - №2. – С.14-16. DOI: 10.25680/S19948603.2021.119.04

Клевер луговой – ценная кормовая культура больших потенциальных возможностей. Он очень отзывчив на применение микроэлементов (бор, молибден, марганец) и фосфорно-калийных удобрений. Азот необходим растениям в большей степени лишь в начальный период роста и при формировании семян [4, 8, 9].

В последние годы достаточно популярным стало использование некорневых обработок растений водными растворами комплексных удобрений. Препарат Аквамикс, продукт Буйского химического завода, является перспективным и заслуживающим внимания комплексом концентрированных водорастворимых микроэлементов в виде хелатов. В его состав входят Fe, Mn, Zn, Cu, а также Mo и В. Препарат подразделяется на марки: Аквамикс-Т для предпосевной обработки семян и Аквамикс-ТВ для некорневых подкормок в период вегетации. Преимуществом удобрения являются низкая доза применения (150 г/га) и возможность совмещения её с обработкой пестицидами [1].

В разных регионах страны кормопроизводство должно опираться, в первую очередь, на культуры и сорта, которые наилучшим образом приспособлены к местным природным условиям [7]. В Костромской области таким сортом клевера является Солигаличский. Это местный кряж, одноукосный среднепоздний сорт с урожайностью выше средней. Оригинатором сорта является Костромской НИИСХ.

Костромская область расположена в зоне рискованного земледелия, поэтому вопрос повышения устойчи-

вости культуры к условиям произрастания и поиск экономичных путей увеличения урожайности при сохранении высокого качества кормовой массы продолжает оставаться важной задачей научных исследований [6, 7].

Методика. Исследования проводили в 2018-2019 г. на базе Костромского НИИСХ. Почва участка - дерново-подзолистая легкосуглинистая со средним содержанием гумуса, повышенным - фосфора и средним - калия. Реакция среды нейтральная. Общая площадь опыта – 400 м², площадь делянки – 10 м², повторность - трехкратная. Посев был проведен 25 мая рядовым способом беспосевно, норма высева с учетом посевной годности семян - 15 кг/га. Агротехника клевера общепринятая в Костромской области. Схема опыта представлена в таблице 1 [5].

1. Схема опыта

Номер варианта	Год жизни клевера	
	1-й - фон	2-й
1	Контроль	Контроль
2		Аквамикс-ТВ
3		Аквамикс-ТВ + P ₃₀ K ₃₀
4		P ₃₀ K ₃₀
5		N ₃₀ P ₄₅ K ₉₀
6	Аквамикс - Т	Контроль
7		Аквамикс-ТВ
8		Аквамикс-ТВ + P ₃₀ K ₃₀
9		P ₃₀ K ₃₀
10		N ₃₀ P ₄₅ K ₉₀

Для испытания были выбраны два фона. Первый фон – контрольный, без предпосевной обработки, второй фон – с предпосевной обработкой семян препаратом Аквамикс-ТВ.

Весной на клевере второго года жизни проводили подкормку водорастворимым комплексом Аквамикс-ТВ. Для сравнения добавлены варианты с традиционным способом подкормки минеральным удобрением в дозах $P_{30}K_{30}$ и $N_{30}P_{45}K_{90}$, а также доза $P_{30}K_{30}$ в сочетании с Аквамикс-ТВ. Применяемые удобрения – аммиачная селитра, суперфосфат двойной и сульфат калия. Контролем служили варианты без удобрений по обоим фонам.

Урожайность зеленой массы определяли методом метровок с дальнейшим пересчетом результата на 1 га [2]. Качество корма определяли по следующим показателям: содержание сухого вещества в клевере; содержание обменной энергии, сырого протеина, кормовых единиц и сырой клетчатки в 1 кг зеленой массы.

Результаты и их обсуждение. Зимний период 2018/2019 г. был благоприятным для перезимовки клевера 1-го года жизни. Высота снежного покрова составляла 45-50 см, запасы продуктивной влаги в почве были достаточные – 170-180 мм [3]. Состояние клевера после перезимовки оценивалось как удовлетворительное. Исследования показали, что зимостойкость растений в варианте Аквамикс была в среднем 92%, что на 18% выше, чем в вариантах без обработки семян (74%). Через 2 нед после начала отрастания клевера, согласно схеме опыта, были проведены подкормки растений разными дозами удобрений. Данные измерений приведены в таблице 2.

2. Биометрические показатели клевера

Фон	Высота стебля	Число междоузлий на 1 растение	Площадь листьев, см ²	Количество цветущих растений, %	Высота травостоя, см
Контроль	62,7	8,5	60	34	53
Аквамикс	65,5	8,9	71	48	59

Анализ средних значений показал, что по фону Аквамикс высота растений больше на 2,8 см, или на 4,4%, количество междоузлий – на 0,4 шт/растение, или на 5%, площадь листьев – на 11 см², или на 18%, количество цветущих растений – на 14 %, а высота травостоя – на 6 см, или на 11%, чем у растений контрольного фона. При визуальной оценке посевы с предпосевной обработкой выглядели более выровненными, сорняков на делянках было значительно меньше, так как конкурентоспособность клевера была выше, чем в вариантах без обработки.

Погодные условия вегетационного периода 2019 г. были неоднородными. Период активного роста, фаза стеблевания совпали с засушливым периодом начала и середины июня. Отсутствие влаги сильно отразилось на формировании урожая зеленой массы клевера. Дальнейшие сильные и продолжительные дожди не смогли положительно повлиять на урожайность клевера.

В фазе бутонизации были взяты образцы биомассы клевера для определения урожайности и качества корма. Данные по урожайности представлены в таблице 3.

При анализе средних значений видно, что по фону Аквамикс-Т (варианты 6-10) урожайность зеленой массы была больше на 4,2 т/га, или на 24%, чем по кон-

трольному фону (варианты 1-5). При одинаковой средней доле сухого вещества (25,4%), общий сбор его по фону Аквамикс был на 1 т/га (23%) больше по сравнению с контрольным фоном. Применение комплекса Аквамикс-ТВ в виде некорневой подкормки увеличило выход сухого вещества в вариантах 2 и 7 на 7,6 и 5%, соответственно, по сравнению с контрольными вариантами 1 и 6.

3. Урожайность лугового клевера

Номер варианта	Урожайность зеленой массы, т/га	Массовая доля сухого вещества, %	Сбор сухого вещества, т/га
1	10,8	21,2	2,3
2	17,6	28,8	5,0
3	18,0	25,4	4,6
4	20,4	26,0	5,3
5	19,2	26,0	5,0
Среднее	17,2	25,4	4,4
6	12,0	21,5	2,6
7	24,8	26,5	6,6
8	20,8	25,8	5,4
9	25,2	29,2	7,3
10	24,4	24,4	5,9
Среднее	21,4	25,4	5,4
НСР ₀₅			0,4

Содержание питательных веществ – основной показатель качества кормовых культур. В ходе исследований установлено, что количество и состав удобрений влияют на качество зеленой массы клевера. Данные по питательности зеленой массы клевера представлены в таблице 4.

4. Питательность зеленой массы клевера

Номер варианта	Содержание в 1 кг зеленой массы			
	к.е.	ОЭ, МДж	сырой протеин, г	сырая клетчатка, %
1	0,17	1,06	34,1	24
2	0,24	1,08	39,3	23
3	0,21	1,08	38,5	23
4	0,22	1,10	40,1	22
5	0,21	1,03	36,2	26
Среднее	0,21	1,07	37,6	24
6	0,18	1,10	35,9	22
7	0,22	1,10	41,5	22
8	0,21	1,14	39,4	20
9	0,25	1,17	42,3	18
10	0,20	1,15	40,2	19
Среднее	0,21	1,13	39,9	20

Расчет средних значений показал, что по фону Аквамикс содержание обменной энергии и сырого протеина в зеленой массе больше на 6%, а содержание сырой клетчатки меньше на 4%, по сравнению с контрольным фоном. Среднее содержание кормовых единиц в зеленой массе по фонам одинаковое, но сравнение данных с контрольными вариантами 1 и 6 выявило, что предпосевная обработка семян способствовала увеличению этого показателя на 6%.

Важным показателем продуктивности культуры является сбор питательных веществ с единицы площади (табл. 5).

Из данных таблицы 5 видно, что в вариантах 6-10 (фон Аквамикс) сбор кормовых единиц с 1 га в среднем больше на 28%, сырого протеина и обменной энергии – на 32%, чем по контрольному фону. Применение некорневой подкормки комплексом микроэлементов (варианты 2, 7) существенно увеличивает все исследуемые показатели по сравнению с контрольными вариантами.

Совместное применение микроэлементов с минеральной подкормкой менее продуктивно (варианты 3, 8).

5. Сбор питательных веществ с 1 га

Номер варианта	К. е., ц	Сырой протеин, ц	Обменная энергия, ГДж
1	18,3	3,7	11,4
2	42,2	6,9	19,0
3	37,8	6,9	19,4
4	44,9	8,2	22,4
5	40,3	6,9	19,7
Среднее	36,1	6,5	18,4
6	21,6	4,3	13,2
7	54,5	10,3	27,2
8	43,7	8,2	23,7
9	63,0	10,6	29,5
10	48,8	9,8	28,0
Среднее	46,3	8,6	24,3

Таким образом, из результатов исследований видно, что наиболее эффективной по обоим факторам является некорневая подкормка минеральными удобрениями в дозах $P_{30}K_{30}$ и $N_{30}P_{45}K_{90}$, а также подкормка комплексом Аквамикс-ТВ.

При этом в варианте 7 урожайность зеленой массы была больше, чем в аналогичном варианте 2 на 40%, содержание обменной энергии - на 2%, сырого протеина - на 6%. В то же время, в варианте 2 содержание сухого вещества было больше на 2%, а кормовых единиц на 9%, чем в варианте 7.

В варианте 9, по сравнению с аналогичным вариантом 4, урожайность зеленой массы была больше на 24%, содержание обменной энергии - на 6%, сырого протеина - на 5%, сухого вещества - на 12% и кормовых единиц - на 14%.

Выводы. Результаты, полученные в ходе исследований, дают основание сделать следующие выводы:

Применение микроэлементного комплекса при предпосевной обработке семян клевера лугового положительно влияет на:

- прирост укосной массы, ускоряет наступление фаз развития растений;
- устойчивость растений в период зимовки и снижение их выпадения на 18%;

- урожайность сухой биомассы, увеличивал её на 23% по сравнению с контролем;
- снижение содержания сырой клетчатки в корме на 4% по сравнению с контролем;
- улучшение качества корма по всем изучаемым показателям;
- повышение эффективности минеральных удобрений.

Литература

1. АКВАМИКС Т. Водорастворимый комплекс микроэлементов в хелатной форме [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://bhk.ru/catalog/dlya-selkhozpredpriyatiy/akvamiks-t/>.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст]: / Б.А. Доспехов // М.: Колос, 2012. – 352 с.
3. Снежный покров, его характеристики и статистика. Костромская обл. Кострома [Электронный ресурс]: – Режим доступа: https://climate-energy.ru/weather/spravochnik/sndp/climate_sprav-sndp_273460988.php.
4. Лапа, В. В. Продуктивность и качество клевера лугового при возделывании на дерново-подзолистой супесчаной почве. [Текст]: / В.В. Лапа, Н.Н. Иващенко, М. М. Ломонос, С. М. Шумак, А. А. Бачище, А. А. Грачева. // Почвоведение и агрохимия. - 2011.- №2(47).- С.78-87.
5. Попова, Г.В. Эффективность водорастворимого удобрения Аквамикс при выращивании клевера лугового [Текст]:/Г.В. Попова, В.М. Перьков// - Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. – 2019. - №4(60). – С.105-110.
6. Пуздря, Ф.Ф. Состояние и перспективы развития кормопроизводства в Костромской области [Текст]: / Ф. Ф. Пуздря // Проблемы и перспективы развития отрасли кормопроизводства в Северо-Восточном регионе европейской части России: - Сборник материалов научно-практической конференции (г. Кострома, 20-21 июня 2006 г.) - Кострома, -2006. - С.27-29.
7. Современное состояние полевого кормопроизводства и пути его совершенствования [Электронный ресурс] // www.vizlit.ru/
8. Солонищкин, В. Н. Оптимизация питания сельскохозяйственных культур на основе применения некорневых подкормок специальными удобрениями. [Текст]: / В.Н. Солонищкин. г. Буй, 2006. - 24 с.
9. Урожайность и качество урожая клевера лугового в зависимости от условий питания. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: // <http://neznaniya.net/2014-urozhaynost-i-kachestvo-urozhaya-klevera-lugovogo-v-zavisimosti-ot-usloviy-pitaniya.html>.

EFFECTS OF TRACE ELEMENTS IN THE COMPLEX DRESSING OF RED CLOVER, WHEN GROWING IT FOR THE SAKE OF VERDURIOUS MASSES UNDER THE CONDITIONS OF KOSTROMA REGION

G.V. Popova, scientific associate, Kostroma Scientific-Research Institute of Agriculture – branch of the federal state budget scientific institution «Lorch Russian Potato Research Centre», 156543, 18 Kukolevskiy St., village of Minskoye, Kostroma district, Kostroma Region. Phone: (4942) 653 – 289; e-mail: kniish.dir@mail.ru.

V.M. Per'kov, senior staff scientist, Kostroma Scientific-Research Institute of Agriculture – branch of the federal state budget scientific institution «Lorch Russian Potato Research Centre», 156543, 18 Kukolevskiy St., village of Minskoye, Kostroma district, Kostroma Region. Phone: (4942) 653 – 289, kniish.dir@mail.ru.

The issue of studying effective techniques for increasing the productivity of local clover varieties with low costs is topical for Kostroma Region. Studying the influence of trace elements and of the method of their use on the development of plants, on their winter resistance, as well as on the yield and quality of clover verdurous masses was the main task of the investigations.

Investigations were carried out in 2018-2019 on the basis of Kostroma Scientific-Research Institute of Agriculture on sod-podzolic light loam with average agrochemical indicators. The influence of trace elements was tested with two methods of application - seed treatment before sowing and non-root dressing during the growing season. What was chosen as the source of trace elements is the water-soluble complex Aquamix. What is revealed as a result of field experiments is that the use of trace elements in pre-treatment of seeds positively affects the hay crop mass, accelerating the onset of developmental phases. This technique enhances the stability of plants during wintering and reduces their falling out by 18%; it increases verdurous masses crop yield by an average of 24%, while the dry matter yield per hectare, by 23%, compared with the control. What is also reduced is the raw fibre content in the fodder: a decrease of 4%, compared to the control; what is increased is fodder quality for all the indicators studied. When engaged in the non-root dressing of clover with a complex of trace elements, what rises is green yield - by 63% and 106%; what increases is the dry matter yield per hectare - by 117% and 153%, depending on the application background; what improves is all the fodder quality indicators studied compared to the control.

Keywords: Clover, trace elements complex, crop yield of verdurous masses, feeding quality.