

УДК 633.321

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОДОРАСТВОРИМОГО УДОБРЕНИЯ АКВАМИКС ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

Г.В. Попова, В.М. Перьков

Костромской научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Исследования показали, что предпосевная обработка семян Аквамикс-Т оказывает влияние на повышение зимостойкости растений, устойчивости к неблагоприятным факторам роста, урожайности зеленой массы и улучшение качества полученных семян. При проведении некорневых подкормок Аквамикс-ТВ наибольшая урожайность зеленой массы получена в двух вариантах, по фону с предпосевной обработкой семян. Это варианты с применением Аквамикс-ТВ в фазу отрастания и совместное его применение в фазы отрастания + стеблевания. Наибольшая урожайность семян клевера получена по контрольному фону также при двукратном опрыскивании Аквамикс-ТВ. Наиболее выполненные семена получены в вариантах с применением Аквамикс-ТВ в фазу отрастания и совместном его применении в фазы отрастания и стеблевания по обоим фонам.

Ключевые слова: клевер, водорастворимое удобрение Аквамикс, обработка семян, подкормки, урожайность, качество семян.

Эффективность молочного скотоводства на современном этапе в основном зависит от уровня развития кормопроизводства [11]. От качества кормов во многом зависит соотношение объемов потребления энергетических кормов и кормов собственного приготовления [2]. Значительная роль при обеспечении крупного рогатого скота кормами собственного производства высокого качества в требуемых объемах принадлежит многолетним травам [1]. При производстве грубых и сочных кормов в Костромской области в основном используется клевер луговой в чистом виде и в смеси со злаковыми травами [4, 9].

Одним из эффективных направлений совершенствования подотрасли кормопроизводства является использование концентрированных удобрений в виде некорневых подкормок при выращивании клевера лугового. Нашими исследованиями доказано, что целенаправленные и научно-обоснованные приемы применения комплекса водорастворимых удобрений могут обеспечить устойчивое и стабильное развитие кормопроизводства при незначительной зависимости от погодных условий и других неблагоприятных факторах роста [7]. Одним из таких комплексов, на наш взгляд, является препа-

рат Аквамикс (производитель Буйский химический завод). В своем составе он содержит такие микроэлементы, как Mo, B, Co, Cu, Zn, а также Fe и Mn в соотношениях, соответствующих физиологическим потребностям растений. Большая часть их находится в легкодоступной, хелатной форме.

Выпускают две марки удобрения - Аквамикс-Т (предназначена для предпосевной обработки семян. Повышает энергию прорастания и всхожесть семян, усиливает устойчивость растений к неблагоприятным факторам роста. Применяется препарат в дозе 40 г на гектарную норму семян при расходе рабочей жидкости 10 л/т семян) и Аквамикс-ТВ (предназначена для некорневых подкормок в период вегетации; усиливает процессы биологической азотфиксации и способствует повышению урожайности бобовых на 10-15%. Применяется в дозе 150 г/га, расход рабочего раствора 250-300л/га. Использование Аквамикс-ТВ особенно эффективно на семеноводческих посевах, так как улучшает процессы опыления и оплодотворения).

В наших исследованиях изучалось влияние предпосевной обработки семян и некорневой подкормки во время вегетации водорастворимым удобрением Аква-

микс на урожайность зеленой массы и семян клевера лугового сорта Солигаличский местный (оригинатор – ФГБНУ «Костромской НИИСХ») в условиях Костромской области.

Клевер луговой сорта Солигаличский местный относится к группе позднеспелых одноукосных клеверов. Характеризуется медленным развитием в первый год жизни, к зиме образует лишь розетку из укороченных стеблей. Зимостойкий. Весной отрастает медленно, укосную массу формирует в июле-начале августа. Урожайность зеленой массы выше средней и может достигать 60–80 т/га. Урожайность семян нестабильная, в среднем 1-3 ц/га. Семена более мелкие, с меньшей массой 1000 семян, по сравнению с другими сортами клевера лугового [8].

Исследования проводились в 2017-2018 годах. Почвы участка - дерново-подзолистый легкий суглинок со средним показателем гумуса, повышенным содержанием фосфора и средним содержанием калия, кислотность нейтральная, близкая к щелочной. Общая площадь под опытом – 400 м², площадь делянки – 10 м², повторность трехкратная.

Предпосевная обработка почвы состояла из дискования по зяблевой

вспашке с последующей культивацией в 2 следа со сменой угла атаки и предпосевного прикатывания кольчатыми катками по ходу сева. С учетом посевной годности, норма высева составила 15 кг/га, посев проведен 15 мая рядовым способом беспокровно. Половина предназначенных для посева семян была обработана удобрением марки Аквамикс-Т, вторая половина посеяна без предпосевной подготовки. Обработка проводилась за день до посева путем опрыскивания семян свежеприготовленным раствором Аквамикс-Т, с дальнейшим подсушиванием их до сыпучего состояния.

Сложные минеральные удобрения (N₂₆P₃₈K₃₈) внесены общим фоном под культивацию, а также в конце вегетационного периода в виде подкормки (P₄₅K₇₀). Учеты и наблюдения выполнены согласно «Методике полевого опыта» [3], «Методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами» [6] и «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [10]. Применяемая в опыте агротехника общепринятая для Костромской области.

Схема проведения исследований приведена в таблице 1.

Таблица 1

Схема исследований

№ варианта	Год жизни клевера	
	1-ый	2-ой
1	без удобрений	Контроль
2		Аквамикс-ТВ в фазу отрастания
3		Аквамикс-ТВ, фаза стеблевания
4		Аквамикс-ТВ, фаза отрастания + фаза стеблевания
5	Аквамикс-Т	Контроль
6		Аквамикс-ТВ, фаза отрастания
7		Аквамикс-ТВ, фаза стеблевания
8		Аквамикс-ТВ, фаза отрастания + фаза стеблевания

Исследования 2017 года показали, что обработка семян клевера комплексом Аквамикс-Т оказала положительное влияние на рост и развитие растений 1-го года жизни. Они оказались более жизнеспособными и устойчивыми к неблагоприятным факторам роста (погодные условия, обработка пестицидами), чем растения без предпосевной обработки. За летний период в контрольном варианте выпало 8-55%, а в опытном варианте – всего до 6% растений.

Погодные условия зимнего периода 2017-2018 гг. в целом были благоприятны для перезимовки клевера 1-го года жизни. Этому способствовали большая высота снежного покрова (до 60 см), а также раннее и дружное оттаивание снега весной. Запас продуктивной влаги в почве был достаточный (150-155 мм) и в середине апреля началось массовое отрастание клевера 2-го года жизни. Согласно исследованиям, зимостойкость растений в вариантах с обработкой семян Аквамикс-Т в среднем составила 59%, что на 18% выше, чем в вариантах без обработки семян. Фенологические наблюдения показали, что предпосевная обработка семян оказывала положительное влияние в течение всего вегетационного периода и в последующие годы жизни растений. Так, в опытных вариантах среднее количество междоузлий на конец фазы стеблевания составил 9,4 шт., средняя длина

стеблей – 150 см, а в контрольных вариантах они были меньше на 0,3 шт. и 15 см, соответственно. В опытных вариантах засоренность посевов сорняками была существенно меньше, чем в контрольных вариантах.

Результаты исследования показали следующее: созревание семян в вариантах с Аквамикс-Т прошло в более сжатые сроки, что очень важно при неустойчивых погодных условиях этого периода в Костромской области. Оценка семенного травостоя, проведенная 10 августа, представила следующие данные - в вариантах с Аквамикс-Т количество побуревших семенных головок было на 19% выше, чем в контрольных вариантах, и составило в среднем 75%.

Согласно схеме исследований, в фазы отрастания и стеблевания были проведены некорневые подкормки растений раствором удобрения Аквамикс-ТВ. В фазу конец бутонизации-начало цветения были взяты образцы для определения урожайности зеленой массы, а по достижению фазы побурения головок на уровне 85-90% и после десикации посевов препаратом Реглон-Супер - на урожайность семян. После уборки семян была проведена их проверка на посевную годность согласно методике [5]. Данные по урожайности зеленой массы и семян представлены в таблице 2.

Таблица 2

Урожайность зеленой массы и семян клевера

Вариант	Фон	Урожайность			
		зеленой массы, т/га	± к контролю	семян, ц/га	± к контролю
1	Контроль	33,7	-	1,05	-
2		43,7	+10,0	1,41	+0,36
3		42,9	+9,2	1,50	+0,45
4		49,6	+15,9	1,77	+0,72
НСР ₀₅		15,5	-	0,18	-
5	Аквамикс-Т	37,8	-	1,24	-
6		50,8	+13,0	1,30	+0,06
7		41,2	+3,4	1,38	+0,14
8		52,4	+14,6	1,59	+0,35
НСР ₀₅		10,7	-	0,16	-

В вариантах 1-4, по контрольному фону, урожайность зеленой массы составила 33,7-49,6 т/га. Достоверное увеличение урожайности получено только в варианте № 4, при двойной подкормке Аквамикс-ТВ в фазы отрастания и стеблевания. Увеличение урожайности составило 15,9 т/га.

В вариантах 5-8, с предпосевной обработкой семян, урожайность зеленой массы составила 37,8-52,4 т/га. Достоверное увеличение получено в двух вариантах (6 и 8) при применении Аквамикс-ТВ в фазу отрастания и совместное его применение в фазы отрастания и стеблевания. В этих вариантах урожайность зеленой массы была больше на 13,0 и 14,6 т/га, по сравнению с контролем, соответственно. В вариантах 3 и 7, с подкормкой Аквамикс-ТВ в фазу стеблевания, увеличение урожайности было недостоверным по обоим фонам и составило 9,2 и 3,4 т/га, соответственно.

Урожайность семян в вариантах 1-4 составила 105-177 кг/га. Достоверное

увеличение урожайности на 36-72 кг/га наблюдался по всем вариантам фона, но наибольшей она была (72 кг/га) в варианте 4 при обработке Аквамикс-ТВ в фазы отрастание + стеблевание.

В вариантах 5-8 урожайность семян составила 124-159 кг/га. Достоверное увеличение урожайности на 35 кг/га получено лишь в варианте 8, при двойной подкормке во время вегетации. Однократное применение Аквамикс-ТВ в вариантах 6 и 7 не повлияло существенно на увеличение урожайности семян, прибавка составила только 6 и 14 кг/га соответственно.

Последствие предпосевной обработки семян комплексом Аквамикс-Т, без применения дополнительных подкормок, обеспечило увеличение урожайности зеленой массы клевера на 4,1 т/га, а семян на 20 кг/га, по сравнению с контрольным вариантом.

В ходе исследований был проведен анализ семян на посевную годность. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3

Качество семян клевера

Вариант	Фон	Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
1	Контроль	1,55	50	68
2		1,60	72	83
3		1,60	56	73
4		1,66	79	85
Среднее		1,60	64	77
5	Аквамикс-Т	1,60	56	76
6		1,63	78	81
7		1,63	61	78
8		1,68	82	87
Среднее		1,63	69	80

Масса 1000 семян в вариантах 1-4 составила 1,55-1,66 г, энергия прорастания - 50-79%, всхожесть семян – 68-85%. По всем показателям по контрольному фону выделились варианты № 2 и 4, с применением Аквамикс-ТВ в фазы отрастания и двойное применение в фазы от-

растание + стеблевание. По сравнению с контролем, масса 1000 семян в них больше на 0,05 и 0,11 г, энергия прорастания выше на 22 и 29%, а всхожесть семян больше на 15 и 17%, соответственно. Применение Аквамикс-ТВ в фазу стеблевания не повлияло на значительное

улучшение показателей посевной годности семян.

В вариантах 5-8 масса 1000 семян составила 1,60-1,68 г, энергия прорастания - 56–82%, всхожесть семян - 76–87%. Лучшие по качеству семена получены в вариантах №6 и 8, также с применением Аквамикс-ТВ в фазы отрастания и двойное применение в фазы отрастание + стебление. По сравнению с контролем, масса 1000 семян в этих вариантах была больше на 0,03 и 0,08 г, энергия прорастания выше на 22 и 26 %, всхожесть семян - на 5 и 11 % соответственно.

При оценке средних показателей посевной годности семян в зависимости от фона видно, что применение Аквамикс-Т в качестве предпосевной обработки привело к увеличению массы 1000 семян на 0,03г, энергии прорастания на 5%, а всхожесть увеличилась на 3,3% по сравнению с контрольным вариантом.

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1 Предпосевная обработка семян комплексом Аквамикс-Т оказала благоприятное влияние на растения 1-го года жизни. Они отличались лучшей устойчивостью и конкурентоспособностью к факторам естественного отбора по сравнению с контролем. Зимостойкость растений в вариантах с Аквамикс-Т была выше на 18%, чем в контрольных вариантах и составила 59%.

2 Наибольшая урожайность зеленой массы (49-52 т/га) получена при двукратной подкормке клевера комплексом Аквамикс-ТВ в фазы отрастание + стебление. Самое высокое достоверное увеличение (+16 т/га) получено по фону с обработкой семян Аквамикс-Т.

3 Более высокая урожайность семян (160-170 кг/га) также получена при двукратном применении Аквамикс-ТВ на клевере 2-го года жизни. Наибольшая достоверная прибавка (+70 кг/га) была получена по контрольному фону. Клевер без предпосевной обработки семян более отзывчив на подкормки микроудобрени-

ями в течение вегетации при количественном формировании урожая семян.

4 Качество семян было выше в вариантах с применением Аквамикс-ТВ в фазу отрастания (масса 1000 семян больше на 0,05 г, энергия прорастания выше на 22%, всхожесть – на 15%) и совместном его применении в фазы отрастание + стебление (показатели больше на 11 г, 29 и 17% соответственно, по сравнению с контрольным вариантом). Получение дополнительного питания в течение вегетации положительно сказалось на посевных качествах семян.

5 Последствие предпосевной обработки семян комплексом Аквамикс-Т обеспечило увеличение урожайности на 4,1 т/га зеленой массы и на 20 кг/га семян, а также оказало положительное влияние на качество полученных семян.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилов И.С., Каспиров А.И. Полевые кормовые культуры в нечерноземной полосе. М.: Колос, 1967. 272 с.
2. Гвазава Д.Г., Ильченко А.Н. Эффективность наукоемких технологий в антикризисном управлении аграрным производством (Научное издание). – М.: Изд-во МСХА, 2005. 227 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: «Агропромиздат», 1985. 351 с.
4. Лукашина С.Г., Остапенко Н.Н., Трифонов А.А. Влияние микроудобрений на посевные качества семян озимой пшеницы. Оптимизация питания растений как фактор повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции // сборник материалов семинара. - Краснодар, 2005. С. 21-23.
5. Машков Б.М., Хазина З.И. Справочник по качеству зерна и продуктов его переработки. М.: «Колос», 1980. 335с.
6. Новоселов Ю.К. и др. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами: метод. рекомендации. М.: РАСХН, 1997. - 156 с.
7. Попова Г.В. Использование сортового разнообразия клевера лугового для создания сырьевого конвейера в условиях Костромской области. // Владимирский земледелец, 2018. №4 (86). С.37-43.
8. Сергеев П.А. Клевер на семена. М.: Россельхозиздат, 1965. 60с.

9. Солонищкин В.Н. Оптимизация питания сельскохозяйственных культур на основе применения некорневых подкормок специальными удобрениями: пособие для агрономов / сост. В.Н. Солонищкин. Буй, 2006. 24 с.

10. Федин М.А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1985. 263с.

11. Цупак В.Ф., Синякова Л.А., Гусинцев Ф.Г. Полевые культуры Нечерноземной зоны. М.: издательство «Колос», 1980. 326 с.

Рукопись поступила в редакцию 17.09.2019г.

EFFECTIVENESS OF WATER-SOLUBLE FERTILISER AQUAMIX AT CULTIVATION OF RED CLOVER

G.V. Popova, V.M. Per'kov

Investigations have shown that presowing processing of seeds with Aquamix-T does influence the increase in plants' winterhardiness, resistance to adverse factors of growth, verdurous masses' crop yield and improvement of quality of the obtained seeds. When carrying out non-root dressing with Aquamix-TV, the greatest crop yield of verdurous masses has been obtained in two variants against the background with seeds' presowing processing. This includes variants with use of Aquamix-TV in regrowth phase and its combined use in the phases regrowth + stooling. The greatest crop yield of clover seeds has been obtained against the control background also at double spraying with Aquamix-TV. The plumpest seeds have been obtained in variants with use of Aquamix-TV in regrowth phase and with its combined use in the phases of regrowth and stooling against both backgrounds.

Key words: clover, Aquamix, seed processing, dressing, crop yield, quality of seeds.

References

- 1 Gavrilov I.S., Kaspirov A.I. Polevy`e kormovy`e kul'tury` v nechernozemnoj polose. M.: Kolos, 1967. 272 s.
- 2 Gvazava D.G., Il'chenko A.N. E`ffektivnost` naukoemkix tehnologij v antikrizisnom upravlenii agrarny`m proizvodstvom (Nauchnoe izdanie). – M.: Izd-vo MSXA, 2005. 227 s.
- 3 Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`ta. M.: «Agropromizdat», 1985. 351 s.
- 4 Lukashina S.G., Ostapenko N.N., Trifonov A.A. Vliyanie mikroudobrenij na posevny`e kachestva semyan ozimoy pshenicy. Optimizaciya pitaniya rastenij kak faktor povy`sheniya urozhajnosti i kachestva sel'skoxozyajstvennoj produkcii // sbornik materialov seminar. - Krasnodar, 2005. S. 21-23.
- 5 Mashkov B.M., Xazina Z.I. Spravochnik po kachestvu zerna i produktov ego pererabotki. M.: «Kolos», 1980. 335s.
- 6 Novoselov Yu.K.i dr. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevy`x opy`tov s kormovy`mi kul'turami: metod. rekomendacii. M.: RASXN, 1997. - 156 s.
- 7 Popova G.V. Ispol`zovanie sortovogo raznoobraziya klevera lugovogo dlya sozdaniya sy`r`evogo konvejera v usloviyax Kostromskoj oblasti. // Vladimirskij zemledecz, 2018. №4 (86). S.37-43.
- 8 Sergeev P.A. Klever na semena. M.: Rossel`hozizdat, 1965. 60s.
- 9 Solonichkin V.N. Optimizaciya pitaniya sel'skoxozyajstvenny`x kul'tur na osnove primeneniya nekornevny`x podkormok special`ny`mi udobreniyami: posobie dlya agronomov / sost. V.N. Colonichkin. Buj, 2006. 24 s.
- 10 Fedin M.A. Metodika gosudarstvennogo sortoispy`taniya sel'skoxozyajstvenny`x kul'tur. M.: Kolos, 1985. 263s.
- 11 Czupak V.F., Sinyakova L.A., Gusincev F.G. Polevy`e kul'tury` Nечernoземной зоны. M.: izdatel'stvo «Kolos», 1980. 326 s.