

## **КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПЕСТИЦИДОВ, МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КЛЕВЕРА ГИБРИДНОГО НА СЕМЕНА**

**А.С. Мееровский**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Н.В. Кабанова**, кандидат сельскохозяйственных наук

**Е.М. Мишук**, кандидат сельскохозяйственных наук

РУП «Институт мелиорации»

г. Минск, Беларусь

### **Аннотация**

Представлены результаты исследований комплексного применения пестицидов, микроэлементов и регулятора роста Экосил для предпосевной обработки семян и некорневой подкормки вегетирующих растений клевера гибридного. Установлено их влияние на формирование структуры семенных травостоев и урожайность семян. Максимальная урожайность семян клевера гибридного (2,74-3,0 ц/га) получена на вариантах с применением микроэлементов (борная кислота, молибдено-кислый аммоний, Макситор 21) для некорневой подкормки растений в разные фазы. Получен прирост семенной продуктивности на 0,8-0,95 ц/га (32-44 %) от применения различных средств интенсификации.

**Ключевые слова:** клевер гибридный, пестициды, микроэлементы, регуляторы роста, густота травостоя, урожайность семян, элементы структуры урожая

### **Abstract**

**A.S. Meerovsky, N.V. Kabanova, E.M. Mishuk  
COMPLEX APPLICATION OF PESTICIDES,  
MICROELEMENTS, GROWTH REGULATORS  
FOR CLOVER HYBRID CULTIVATED FOR SEEDS**

The article investigates complex application of pesticides, microelements, growth regulators Ecosil for pre-sowing seed treatment and foliar top dressing of clover hybrid. It is found how these components enhance seed herbage structure and seed productivity. Microelements (boric acid, molybdenum-ammonium, Maxitor 21) for foliar top dressing in various phases provide maximal clover productivity of 2.74-3.0 center per ha. Seed productivity growth by 0.8-0.95 center per ha (32-44 %) was obtained due to various intensification agents.

**Keywords:** clover hybrid, pesticides, microelements, growth regulators, herbage density, seed productivity, elements of crop structure

### **Введение**

Стратегия кормопроизводства в Беларуси ориентирует на всемерное расширение участия многолетних бобовых трав в сенокосных и пастбищных травостоях, повышение их продуктивности и долголетия. Серьезным сдерживающим фактором при этом является дефицит семян. Причины такого положения кроются не только в недостаточной организации системы семеноводства многолетних бобовых трав, но и в отсутствии или ограниченности научных разработок по технологиям возделывания их на семена.

Существенное увеличение производства семян бобовых трав возможно за счет более полного использования их продукционного потенциала, расширения площадей посевов и значительного роста урожайности. Проблема повышения семенной продуктивности в условиях пестроты и неоднородности почвенного покрова, низкого содержания большинства элементов питания в почве ставит задачу по поиску действенных минеральных удобрений, микроэлементов и регуляторов роста растений, а также разработке способов их приме-

нения в технологии возделывания клевера гибридного на семена.

Для Беларуси с высоким удельным весом переувлажненных и мелиорированных земель расширение участия в луговых травостоях клевера гибридного исключительно перспективно. Наряду со способностью обеспечивать высокую урожайность, клевер гибридный повышает плодородие слабокультуренных почв, обогащает их питательными веществами, в первую очередь, азотом, является хорошим предшественником для зерновых и других культур. Данный вид бобовых трав может быть широко представлен в бобово-злаковых травостоях всех областей республики, особенно северных и северо-восточных районах Витебской и Могилевской областей [1].

Цель исследований заключается в изучении комплексного применения пестицидов, микроэлементов и регулятора роста Экосил для предпосевной обработки семян в год посева и некорневой подкормки в год уборки семян клевера гибридного, установ-

лении их влияния на формирование структуры семенных травостоев и урожайность семян.

#### Объекты, методы и условия проведения исследований

Исследования проводились в 2014-2015 гг. на Витебской опытно-мелиоративной станции РУП «Институт мелиорации» (Сенненский р-н, Витебской области) на осушенной дерново-подзолистой, средне-суглинистой почве, подстилаемой с глубины 0,5-0,6 м моренным суглинком.

Агрохимическая характеристика пахотного горизонта почвы характеризуется следующими показателями:  $pH_{КС1}$  – 6,19-6,38; содержание гумуса (определяли по Тюрину) – 2,27-2,45 %; подвижные соединения  $P_2O_5$  – 109 -121, обменного калия по Кирсанову – 165-172 мг/кг почвы; гидролитическая кислотность – 0,46-1,52 мг.-ммоль на 100 г почвы; степень насыщенности основаниями – 90,5-96,7 % [2].

Объект исследований – тетраплоидный сорт клевера гибридного Красавик, внесенный в Госреестр Республики Беларусь, в 1983 г. районирован по всем областям. Сорт пригоден для возделывания на тяжелых минеральных, осушенных торфяных почвах, выработанных торфяниках, а также кратковременно затопляемых поймах.

Полевые опыты проводились в семеноводческом севообороте, предшественник озимое тритикале, сорт Михась. Закладка опытов, учеты, фенологические наблюдения, биометрические измерения проводились по общепринятым методикам [3]. Подготовка почвы под посев включала основную и предпосевные обработки, рекомендуемые для данной зоны. Минеральные удобрения в дозе  $R_{40}K_{60}$  в виде аммонизированного суперфосфата и хлористого калия вносились в предпосевную культивацию. Во второй год жизни трав минеральные удобрения вносились весной в период отрастания. В это время до перехода к фазе стеблевания проводилась химическая прополка растений гербицидом Базагран М ,375 г/л в.р. (2 л/га) для подавления роста сорняков.

Исследования по изучению комплексного применения пестицидов, микроэлементов и регулятора роста Экосил, 5 % в.э для предпосевной обработки семян и установления их влияния на посевные качества проводились в лабораторных условиях по следующей схеме:

1. контроль – (обработка чистой водой);

2. витавакс 200 ФФ, 34 % (1,5 л/т ) (фон);

3. фон + борная кислота, 17 % (20-30 г/ц) ;

4. фон + молибденово-кислый аммоний, 52 % (15-20 г/ц);

5. фон + Максибор 21, (25 г/ц);

6. фон +Экосил, 5 % в.э (0,07 л/т);

7. фон + борная кислота, 17 % (20-30 г/ц) + молибденово-кислый аммоний, 52 % (15-20 г/ц) + Максибор 21 % (25 г/ц) +Экосил, 5 % в.э (0,07 л/т).

Расход рабочего раствора для предпосевной обработки семян –10 л воды на 1 т семян. В год уборки семян проводились некорневые подкормки вегетирующих растений в фазах отрастания и бутонизации (по одной подкормке) и две подкормки (первая – в фазу отрастания растений, вторая – в фазу бутонизации) по следующей схеме: борная кислота, 17 % (0,35 кг/га д.в.); молибденово-кислый аммоний, 52 % (0,20 кг/га д.в.); Максибор 21 (1,5 кг/га); Экосил, 5 % в.э в норме (0,1 л/га); вариант совместного применения борной кислоты, 17 % (0,35 кг/га д.в.) + молибденово-кислого аммония, 52 % (0,20 кг/га д.в.)+ Максибор 21 %, состоящий 20,8 % бора и 0,3 % молибдена (1,5 кг/га д.в) + Экосил, 5 % в.э (0,1 л/га). Повторность опытов 4-х кратная, размещение делянок рендомизированное, площадь учетных делянок в опытах – 50 м<sup>2</sup>. Обработка проводилась ранцевым опрыскивателем РЖ с расходом рабочего раствора 250 л/га.

В первый год жизни трав в фазу полных всходов определялась полевая всхожесть, которая выражалась числом растений на 1 м<sup>2</sup> и в процентах, как отношение взошедших растений к количеству высеванных семян.

Определение густоты травостоя клевера гибридного в год посева выражалось подсчетом количества растений (кустов) и стеблей в кусте на единице площади в 4-х кратной повторности.

Перед уборкой урожая (в фазе полного созревания семян) определяли структуру травостоя методом отбора пробного снопа с четырех площадок размером 0,25 м<sup>2</sup>. При этом подсчитывалось количество растений (кустов) и продуктивных стеблей в кусте на единицы площади. Пробные снопы использовались для разборки на элементы структуры урожая, где определялось количество головок на продуктивном стебле, семян в головке, вес семян с одной головки, масса 1000 семян. Уборку семян проводили прямым

комбайнированием комбайном Sampo-500 с предварительной десикацией травостоя реглоном. Статистическую обработку данных осуществляли по методике [4] с использованием компьютерных программ Microsoft Excel и Statistika.

Метеорологические условия в годы проведения исследований (2014-2015 гг.) существенно отличались от среднемноголетних значений. Вегетационный период 2014 г. характеризовался как теплый и умеренно влажный. Особенно теплыми были апрель, май, июль и август, где среднемесячная температура воздуха на 2,5-3,0 °С превышала средние многолетние показатели. Количество выпавших атмосферных осадков составляло – 396 мм, что близко к средней многолетней норме (399 мм), распределение их по месяцам было неравномерным. Остро ощущался дефицит осадков в июле (37 мм) и сентябре (44 мм). В июне и августе их выпало в 1,3-1,7 раза больше многолетней нормы.

Вегетационный период 2015 г. можно характеризовать как теплый и сухой по количеству выпавших атмосферных осадков. Особенно теплыми были апрель, май, июнь, где среднемесячная температура воздуха превышала многолетние показатели на 2,2-1,1°С. Острозасушливым оказался август, где среднемесячная температура воздуха достигала 19,7-22,2°, что на 3,5° С выше многолетней нормы при дефиците выпавших осадков в данный период (64,3 мм). Количество выпавших атмосферных осадков составляло 335 мм, что ниже средней многолетней нормы на 64 мм. Распределение их по месяцам было неравномерным. Ощущался их дефицит в мае (23 мм), июне (41 мм) и июле (12 мм), но особенно остро – в августе (64 мм). В сентябре их выпало в 1,8 раза больше среднемноголетней нормы.

Осенний и зимний периоды 2014-2015 гг. были не совсем благоприятными для перезимовки растений клевера гибридного. В зимний период семенные посевы были недостаточно укрыты снежным покровом, в то время как среднемесячная температура воздуха в декабре и феврале опускалась ниже климатической нормы. Это в определенной степени сказалось на перезимовке растений и в конечном итоге привело к снижению урожайности семян. Наблюдалась гибель растений клевера после перезимовки от первоначальной густоты растений в осенний период 2014 г.

Влажность почвы в период проведения исследований зависела от количества выпавших за вегетационный период осадков и существенно различалась по фазам роста и развития растений, что в определенной степени сказалось на формировании структуры семенных травостоев и урожайности семян. Влажность корнеобитаемого слоя почвы в год посева (2014 г.) находилась ниже оптимальных значений для многолетних трав и составляла 23,1-27,8 % от объема почвы. В последней декаде июля и первой августа она понижалась до 10,2-13,6 % от объема почвы, что в определенной степени отрицательно сказалось на росте и развитии растений. Влажность почвы в год уборки семян составляла 20,4- 6,8 % от объема почвы, что значительно ниже оптимальных для трав значений, а в июне, июле и августе она резко снижалась до влажности завядания (10,8-6,8 % от объема почвы), что в конечном итоге повлияло на формирование структуры семенных травостоев и урожайность семян.

#### **Результаты и обсуждение**

Лабораторные исследования показали, что предпосевная обработка семян комплексом препаратов оказывала влияние на посевные качества семян (таблица 1).

Изучаемые препараты стимулировали дружность всходов и ускоряли начальный рост и развитие растений. Однако степень активности их различалась. Обработка семян клевера гибридного микроэлементами увеличивала энергию прорастания на 6,1-16,9 %, лабораторную всхожесть – на 4,1-15,1 % по отношению контролю (обработка чистой водой). Выявлен стимулирующий эффект предпосевной обработки семян регулятором роста Экосил, 5 % в.э. Энергия прорастания увеличилась на 7,7 %, а лабораторная всхожесть – на 5,5 %. Вариант совместного применения микроэлементов и регулятора роста Экосил, 5 % в.э. не имел преимуществ перед вариантом отдельного внесения.

Одним из основных показателей, влияющих на плотность посевов, является полевая всхожесть. Исследования в год посева показали, что полевая всхожесть семян в среднем составляла 56,5 %. По вариантам предпосевной обработки семян изучаемыми препаратами изменялась незначительно (53,5-62,4 %) и в определенной степени зависела от влажности почвы.

**Таблица 1. – Эффективность комплексного применения препаратов для предпосевной обработки семян клевера гибридного, 2014 г.**

ВАРИАНТЫ ОПЫТА	Норма расхода препарата, г/ц, мл/т	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %
Контроль (обработка водой)	-	65	73
Витавакс 200 ФФ, 34 % (фон)	1,5 л/т	64	71
Фон + борная кислота, 17 %	25 г/ц	72	80
Фон + молибденово-кислый аммоний, 52 %	(20 г/ц	71	78
Фон + Максибор 21 (20,8 % бора + 0,2 % молибдена)	25 г/ц	76	84
Фон + Экосил, 5 % в.э.	70 мл/т	70	77
Фон+борная кислота, 17 % + молибденово-кислый аммоний, 52 % + Максибор 21 % + Экосил, 5 % в.э.	1,5 +25 +20+ 25 +70 мл/т	69	76

Результаты исследований побегообразовательной способности травостоя клевера гибридного показали, что густота травостоя в первый год жизни трав имела сезонную динамику, т.е. увеличивалась от весенней фазы развития к осенней. Количество образовавшихся растений (кустов) клевера гибридного на единице площади ( $m^2$ ) в осенний период в среднем составляло 107 шт./ $m^2$ , стеблей в кусте – 287 шт./ $m^2$ , что являлось оптимальным показателем формирования густоты растений в год посева. Величина этих показателей увеличилась на 38-86 шт./ $m^2$  или 42,7-55,1 % от весенней фазы роста растений к осенней.

Фенологические наблюдения за ростом и развитием культуры позволили установить длину вегетационного периода, которая составляла у клевера гибридного 98-127 дней от начала весеннего отрастания до полного созревания семян.

Важным показателем, определяющим урожайность семян клевера гибридного, является количество продуктивных растений и стеблей на единице площади ( $m^2$ ), образовавшихся к моменту уборки семян. При проведении некорневой подкормки вегетирующих растений в фазу отрастания их образовывается 67 шт./ $m^2$  растений (кустов) на единице площади, бутонизации – 74, а при проведении некорневой подкормки в два срока (фаза отрастания и бутонизации) – 80 шт./ $m^2$  растений (кустов). Количество продуктивных стеблей в кусте достигло соответственно 176, 197 и 211 шт./ $m^2$  (таблица 2). Этого показатель увеличился на 11-14 шт./ $m^2$  или 19,4-21,2 % по всем фазам развития по отношению к контролю (обработка чистой водой).

Возрастало количество продуктивных стеблей на 45-59 шт./ $m^2$  или 31,7-35,3 % в зависимости от числа проведенных некорневых подкормок микроэлементами в разные фазы роста. Больше всего их образовалось (80-211 шт./ $m^2$ ) при проведении двух некорневых подкормок (первая – в фазу отрастания, вторая – бутонизации). Установлено, что наиболее эффективным препаратом для некорневой подкормки растений оказался импортный хелатный препарат Максибор 21 в дозе 1,5 кг/га д.в., который обеспечил оптимальную густоту растений клевера гибридного к уборке (75-89 шт./ $m^2$ ). Продуктивных побегов в кусте после его использовании составила 201-238 шт./ $m^2$  при проведении двух подкормок (фазы отрастания и бутонизации). Высокие показатели количества образовавшихся к уборке продуктивных растений и стеблей (79 и 212 шт./ $m^2$ ) отмечены на варианте с применением борной кислоты, 17 % в дозе 0,35 кг/га д.в. Прослеживается тенденция увеличения густоты стояния растений на 13-17 шт./ $m^2$  или 23,2-25,8 % от применения для некорневой подкормки молибденово-кислого аммония, 52 % в дозе 0,2 кг/га д.в. по отношению к контролю. Количество образовавшихся к уборке продуктивных стеблей на данном варианте увеличилось на 42-55 шт./ $m^2$  или 29,6-32,9 % к контролю и уменьшилось на 16-24 шт./ $m^2$  (7,2-11,8 %) к варианту с применением микроэлемента Максибор 21. Применение регулятора роста Экосил, 5 % в.э. в норме 0,1 л/га увеличивало количество растений (кустов) на 9-14 шт./ $m^2$  или 16,1-21,2 %, а количество продуктивных стеблей в кусте – на 31-47 шт./ $m^2$  (21,8-28,1 %) по отношению к контролю.



**Таблица 2. – Влияние комплексного применения препаратов для некорневой подкормки растений клевера гибридного на структуру семенного посева в год уборки семян, шт./м<sup>2</sup>, 2015 г.**

ВАРИАНТ	Количество растений (кустов)			Количество продуктивных стеблей в кусте		
	ФАЗА ОТРАСТАНИЯ	ФАЗА БУТЕНИЗАЦИИ	ФАЗА ОТРАСТАНИЯ И БУТЕНИЗАЦИИ	ФАЗА ОТРАСТАНИЯ	ФАЗА БУТЕНИЗАЦИИ	ФАЗА ОТРАСТАНИЯ И БУТЕНИЗАЦИИ
Контроль – (обработка чистой водой)	56	62	66	142	157	167
Инсектициды: фастак, 10 % к.э. (0,2 л/га) + фунгицид - байлетон, 25 % с.п. (0,6 кг/га) -(фон)	59	67	69	150	171	177
Фон + борная кислота, 17 % (0,35 кг/га д.в.)	72	81	85	192	216	227
Фон + молибденово-кислый аммоний, 54 % (0,20 кг/га д.в.)	69	76	83	184	203	222
Фон + Максибор 21 (1,5 кг/га д.в.)	75	85	89	201	227	238
Фон + Экосил, 5 % в.э. (0,1 л/га)	65	71	80	173	192	214
Фон + борная кислота, 17 % + молибденово-кислый аммоний, 52 % + Максибор 21 % + Экосил, 5 % в.э.	70	79	86	187	211	230
<b>В СРЕДНЕМ</b>	<b>67</b>	<b>74</b>	<b>80</b>	<b>176</b>	<b>197</b>	<b>211</b>

Вариант совместного применения микроэлементов и регулятора роста Экосил, 5 % в.э. для некорневой подкормки клевера гибридного в год уборки семян был не так эффективен по сравнению с раздельным применением микроэлементов. Количество растений составило 78 и 209 шт./м<sup>2</sup> соответственно.

В результате проведенного статистического анализа установлена высокая корреляционная зависимость урожайности семян от количества образовавшихся к уборке продуктивных стеблей (коэффициент детерминации  $\chi^2 = 0,877$ ,  $y = 63,15x + 40,73$ ).

Общеизвестно, что величина урожая любой культуры при достигнутом уровне агротехники и принятой технологии во многом зависит от складывающихся в вегетационный период погодных условий. На урожай семян влияет большое количество факторов: погодных, технологических, организационно-управленческих и экономических. В плане погодных условий 2015 г. был неблагоприятным для получения высокой урожайности семян клевера гибридного из-за высокого температурного режима и недостаточной влажности почвы, особенно в период налива и созревания семян, что впоследствии негативно сказалось на формировании структуры семенных травостоев и урожайности.

Результаты исследований (таблица 3) показали, что количество образовавшихся к уборке продуктивных головок в среднем составляло 419 шт./м<sup>2</sup>, что больше контроля на 38-71 шт./м<sup>2</sup> (10,9 -18,2 %). Максимальное их количество (484-533 шт./м<sup>2</sup>) образова-

лось на вариантах с проведением некорневой подкормки растений клевера микроэлементами (Максибор 21, борной кислотой и молибденово-кислым аммонием) при двух подкормках (первая – в фазу отрастания, вторая – начало бутонизации). Величина этого показателя при проведении одной подкормки составляла в фазу отрастания 385 шт./м<sup>2</sup>, а в фазу бутонизации – 411 шт./м<sup>2</sup>. При проведении двух подкормок их количество увеличилось до 460 шт./м<sup>2</sup>. Из изучаемых микроэлементов наиболее эффективным препаратом для некорневой подкормки растений оказался Максибор 2 в дозе 1,5 кг/га д.в., при внесении которого образовалось в среднем 479 шт./м<sup>2</sup> продуктивных головок, что на 115 шт./м<sup>2</sup> (31,6 %) больше контроля, и на 73-101 шт./м<sup>2</sup> (19,3-26,7 %) превышает фон. Величина этого показателя на вариантах с применением борной кислоты, 17 % (в дозах 0,35 кг/га д.в.) и молибденово-кислого аммония, 54 % (в дозах 0,20 кг/га д.в.) составляла – 438-451 шт./м<sup>2</sup>, что на 74-87 шт./м<sup>2</sup> (20,3-23,9 %) больше контроля.

На варианте с применением регулятора роста Экосил, 5 % в.э. в норме 0,1 л/га их образовалось 400 шт./м<sup>2</sup>, что на 36 шт./м<sup>2</sup> или на 9,9 % больше контроля (обработка чистой водой). Вариант совместного применения пестицидов, микроэлементов и регулятора роста Экосил, 5 % обеспечил образование продуктивных головок на уровне 420 шт./м<sup>2</sup>, что на 56 шт./м<sup>2</sup> (15,4 %) больше контроля и на 42 шт./м<sup>2</sup> (11,1 %) больше фона.

**Таблица 3. – Урожайность семян и элементы структуры урожая клевера гибридного при некорневой подкормке, 2015 г.**

ВАРИАНТЫ ОПЫТА	Количество головок (соцветий), шт.	Количество семян в головке, шт.	Вес семян с 1 головки, г.	Масса 1000 семян, г.	Урожайность семян, ц/га	Прибавка урожая, ц/га, к контролю, ц/га
<b>Блок 1 (фаза отрастания)</b>						
Контроль – (обработка чистой водой)	347	82	0,090	0,88	1,81	-
Инсектициды: фастак, 10 % к.э. (0,2 л/га) + фунгицид - байлетон, 25 % с.п. (0,6 кг/га) - (фон)	354	86	0,094	0,94	1,98	0,17
Фон + борная кислота, 17 %	413	108	0,117	0,99	2,58	0,77
Фон + молибденово-кислый аммоний, 52 %	403	107	0,112	0,98	2,43	0,62
Фон + Максибор 21	441	110	0,118	1,03	2,75	0,94
Фон + Экосил, 5 % в.э.	364	96	0,104	0,96	2,14	0,33
Фон + борная кислота, 17 % + молибденово-кислый аммоний, 52 % + Максибор 21 %+ Экосил, 5 % в.э.	373	104	0,111	0,97	2,29	0,48
<b>В среднем</b>	<b>385</b>	<b>84</b>	<b>0,107</b>	<b>0,96</b>	<b>2,28</b>	<b>0,47</b>
<b>Блок 2 (фаза бутонизации)</b>						
Контроль – (обработка чистой водой)	355	91	0,100	0,96	1,96	-
Инсектициды: фастак, 10 % к.э. (0,2 л/га) + фунгицид - байлетон, 25 % с.п. (0,6 кг/га) - (фон)	380	107	0,102	0,97	2,18	0,22
Фон + борная кислота, 17 %	433	125	0,130	1,04	2,71	0,75
Фон + молибденово-кислый аммоний, 52 %	427	120	0,125	1,0	2,54	0,58
Фон + Максибор 21	462	133	0,137	1,06	2,92	0,96
Фон + Экосил, 5 % в.э.	396	112	0,110	0,99	2,31	0,35
Фон + борная кислота, 17 % + молибденово-кислый аммоний, 52 % + Максибор 21 %+ Экосил, 5 % в.э.	422	118	0,117	1,02	2,47	0,51
<b>В среднем</b>	<b>411</b>	<b>115</b>	<b>0,117</b>	<b>1,01</b>	<b>2,44</b>	<b>0,48</b>
<b>Блок 3 (фазы отрастания и бутонизации)</b>						
Контроль – (обработка чистой водой)	389	98	0,099	0,97	2,02	-
Инсектициды: фастак, 10 % к.э. (0,2 л/га) + фунгицид - байлетон, 25 % с.п. (0,6 кг/га) - (фон)	400	99	0,101	0,95	2,10	0,08
Фон + борная кислота, 17 %	507	113	0,117	0,96	3,01	0,99
Фон + молибденово-кислый аммоний, 52 %	484	108	0,114	1,01	2,64	0,62
Фон + Максибор 21	533	117	0,125	0,97	3,27	1,25
Фон +экосил, 5 % в.э.	440	101	0,111	0,98	2,40	0,38
Фон + борная кислота, 17 % + молибденово-кислый аммоний, 52 % + Максибор 21 %+ Экосил, 5 % в.э.	464	103	0,113	0,99	2,54	0,52
<b>В среднем</b>	<b>460</b>	<b>105,57</b>	<b>0,111</b>	<b>0,98</b>	<b>2,57</b>	<b>0,55</b>

Исследованиями установлена высокая линейная зависимость урожайности семян от количества образовавшихся к уборке продуктивных головок (коэффициент детерминации  $\chi^2 = 0,79$ ,  $y = 110,3x + 150,3$ ).

Применение микроэлементов для некорневых подкормок сказалось на образовании количества семян в 1 головке. На контроле количество семян в головке составляло 90 шт., с внесением изучаемых микроэлементов (Максисбор 21, борной кислоты, молибденово-кислого аммония) их количество возросло до 108-120 штук, что на 18-30 шт. (20,3-33,2 %) больше контроля, и на 15-23 шт. превышает фон. Наибольшее влияние на формирование семян в соцветиях оказывал препарат Максисбор 21 в хелатной форме, при котором величина этого показателя увеличивалась на 13 шт./м<sup>2</sup> (14,4 %). Некорневые подкормки микроэлементами и регулятором роста Экосил оказывали положительное влияние и на массу 1000 семян. Так, в вариантах с применением микроэлементов: Максисбор 21, борной кислоты и молибденово-кислого аммония масса 1000 семян составила 0,98-1,02 г., что на 0,06-0,08 г выше контроля. Величина этого показателя увеличивалась на 0,06 г при применении регулятора роста Экосил, 5 % в.э по отношению к контролю и составила 1,0 г. Вариант совместного применения микроэлементов обеспечил более низкие показатели массы 1000 семян (0,98 г) и не имел преимуществ по сравнению с применением препаратов в отдельности. В результате статистической обработки данных исследований выявлена тесная связь урожайности семян от массы 1000 семян (коэффициент детерминации  $\chi^2 = 0,799$ ,  $y = 0,071x + 0,811$ ).

Урожайность семян клевера гибридного находится в прямой зависимости от условий формирования стеблестоя, опыления и погодных условий в период созревания семян, а также количества образовавшихся к уборке продуктивных стеблей и соцветий на единице площади, их обсемененности. Как показали исследования, микроэлементы способствовали не только более дружному цветению семенного травостоя клевера гибридного, но и ускоряли его созревание. Действие микроэлементов сказалось не только на процессах роста и развития растений в период вегетации, но и на формировании структуры травостоя и урожайности семян. Урожайность семян в среднем составляла 2,43 ц/га, что на 0,5 ц/га (25,9 %)

выше контроля и на 0,35 ц/га (16,8 %) фона (таблица 3). Величина этого показателя возрастала на 0,50-1,05 ц/га на вариантах с применением микроэлементов, на 0,50 ц/га – от применения регулятора роста Экосил. Так, на контрольном варианте урожайность семян составляла 1,93 ц/га. Вариант с применением только пестицидов обеспечил прибавку урожая семян 0,29 ц/га (15,1 %). Лучшие условия для роста и развития растений и формирования высокой урожайности семян (2,98 ц/га) складывались на варианте с применением импортного препарата Максисбор 21 в дозе 1,5 кг/га д.в., где урожайность превышала контроль на 1,05 ц/га (54,4 %). Высокие урожаи семян клевера гибридного (2,77-2,54 ц/га) получены на вариантах с применением борной кислоты, 17 % в дозах 0,35 кг/га д.в. и молибденово-кислого аммония, 52 % (0,20 кг/га д.в.). Прибавка урожая семян на них составила 0,84-0,61 ц/га (43,5-31,6 %) по отношению к контролю. При применении регулятора роста Экосил, 5 % в.э. в норме 0,1 л/га урожай семян увеличился на 0,35 ц/га (18,1 %) по сравнению с контролем и снизился на 0,15-0,49 ц/га по сравнению с применением микроэлементов.

Совместное применение препаратов в одном варианте, включающее внесение микроэлементов (борной кислоты, молибденово-кислого аммония и импортного препарата Максисбор 21) не дало устойчивой прибавки урожая. Урожайность семян при этом составляла 2,43 ц/га, что на 0,50 ц/га (25,9 %) больше контроля, и на 0,11-0,55 ц/га (18,0-52,4 %) меньше, чем в варианте раздельного применения микроэлементов. Возможно, снижение урожайности произошло по причине того, что действие микроэлементов одинаковой валентности на одни и те же процессы в растительном организме зачастую совпадают. Не всегда комплексное применение микроэлементов является более эффективным, чем действие каждого из них в отдельности.

#### Выводы

Комплексное применение пестицидов витавакс 200 ФФ, 34 % (1,5 л/т) с микроэлементами: борной кислотой, 17 % (20-30 г/ц); молибденово-кислым аммонием, 52 % (15-20 г/ц); Максисбор 21, (25 г/ц), регулятором роста Экосил, 5 % в.э. (0,07 л/т) для предпосевной обработки семян клевера гибридного увеличило энергию прорастания на 6-17 %, лабораторную всхожесть – на 7-15 %, полевую всхожесть – на

9-10 % по сравнению необработанным вариантом. Применение регулятора роста Экосил, 5 % в.э. в норме 0,07 л/га способствовало увеличению энергии прорастания на 8,7 %, улучшало лабораторную и полевую всхожесть семян на 10,2 % и 7-9 % соответственно.

Применение для некорневой подкормки вегетирующих растений клевера гибридного пестицидов с микроэлементами: борной кислотой, 17 % в дозах 0,35 кг/га д.в.; молибденово-кислым аммонием, 52 % (0,20 кг/га д.в.); Максибор 21 (1,5 кг/га), регулятором роста Экосил, 5 % в.э. (0,1 л/га) в разные фазы роста растений (отрастание и бутонизация) в год уборки семян способствовало улучшению структуры травостоя. Количество продуктивных растений возросло на 25-29 %; продуктивных стеблей в кусте на 32-35 %; продуктивных головок на 30-32 %; количество семян в одной головке увеличилось на 20-33 % по сравнению с показателями необработанного участка.

Применение регулятора роста Экосил, 5 % в.э. в норме 0,1 л/га для некорневой подкормки растений в год уборки семян увеличило количество продуктив-

ных растений на единице площади на 16,0-21,0 %, продуктивных стеблей в кусте на 22,0-28,0 %, продуктивных головок по отношению к контролю на 9-10 %.

Максимальная урожайность семян клевера гибридного (2,74-3,0 ц/га) получена от применения микроэлементов (борная кислота, молибдено-кислый аммоний, Максибор 21) для некорневой подкормки растений в разные сроки их применения (фаза отрастания и бутонизации). Прибавка урожая семян от применяемых микроэлементов составила 0,80-0,95 ц/га (32-44 %), от регулятора роста Экосил, 5 % в.э. – 0,35-0,38 ц/га (16,2-18,1 %). По влиянию на структуру травостоя и урожайность семян отечественные микроэлементы (борная кислота, молибденово-кислый аммоний и регулятор роста Экосил, 5 %) для предпосевной обработки семян и некорневой подкормки не уступали импортному препарату Максибор 21, что свидетельствует о перспективности их использования.

Исследованиями выявлено влияние применяемых микроэлементов и регуляторов роста на устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Агротехника выращивания многолетних трав на семена: рекомендации / РУП «Институт мелиорации». – Минск, 2011. – 24 с.
2. ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения агрохимической характеристики почвы. – М., 1991.
3. Методические указания по первичному семеноводству многолетних трав / М. А. Смурыгин, Н. А. Михайличенко, М. И. Переправо [и др.]. – М. : ВНИИК, 1993. – 112 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1985. – 351 с.

*Поступила 9.03.2017*