

УДК 633.31(476)

*П. Т. ПИКУН, М. М. КОРОТКОВ*

**РОЛЬ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ  
В СЕМЕНОВОДСТВЕ ЛЮЦЕРНЫ И ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ**

*Полесский институт растениеводства*

*(Поступила в редакцию 26.08.2011)*

Многолетние травы ценятся не только как важнейший источник кормов, но и как средство повышения плодородия почвы. Ученый В. Р. Вильямс в своих трудах неоднократно подчеркивал, что двухлетнего пребывания многолетних трав вполне достаточно, чтобы обеспечить прочность почвы для возделывания после себя других культур на 7–8 лет [1].

Использование люцерны и галеги восточной по сравнению с пропашными культурами в зависимости от интенсивности и технологии возделывания трав позволяет сократить в 6–10 раз в расчете на 1 га совокупные энергоресурсозатраты. В связи с этим следует максимально расширить посевы многолетних бобовых и злаковых трав, использование которых может оказаться весьма эффективным не только на пашне, но и при коренном улучшении естественных сенокосов и пастбищ [2]. В настоящее время, на наш взгляд, совершенно недопустимо основной упор в кормопроизводстве делать на кукурузу при резком ослаблении внимания к многолетним травам, особенно к люцерне и галеге восточной.

Важным элементом интенсификации полевого кормопроизводства в настоящее время является расширение посевов нетрадиционных, засухоустойчивых, высокоурожайных, высокобелковых бобовых трав. К таким культурам относятся: люцерна, галега восточная и др. Эти культуры могут использоваться в травостое до трех лет и более без пересева, но расширение их посевов сдерживается из-за недостатка собственных семян, а также из-за несоблюдения технологии возделывания этих культур.

Результаты исследований в Полесском институте растениеводства (ранее Полесский филиал РНИУП «Институт земледелия и селекции НАН Беларуси») и в некоторых хозяйствах показывают, что в условиях Белорусского Полесья можно получать семена люцерны и галеги восточной. Так, в среднем за последние 5 лет урожай семян люцерны колебался от 0,2 до 4,5 ц/га, а галеги восточной – 3,7 ц/га с 1-го укоса и еще дополнительно получали 45,2 ц/га сухого вещества со 2-го укоса. В эти годы сравнивали сбор кормовых единиц у люцерны и галеги восточной, который составлял 118,5 и 117,5 ц/га соответственно, так что по сбору кормовых единиц данные культуры равнозначны, хотя по требовательности к условиям их произрастания различаются.

В повышении урожайности сельскохозяйственных культур большое значение имеют микроэлементы: бор, марганец, цинк, медь, кобальт и др. Они нужны растению в очень небольших количествах, но без них растения не могут нормально развиваться. Это объясняется тем, что они входят в состав ферментов, витаминов и других физиологически активных соединений, играющих исключительно важную роль в росте и развитии растений. Микроэлементы имеют существенное значение в жизнедеятельности клубеньковых бактерий и симбиотической азотфиксации, поэтому учение о микроэлементах – необходимая основная часть современной науки [3].

*Марганец* входит в состав ряда ферментов, участвующих в процессах фотосинтеза и дыхания растений, а также в восстановлении нитратов и гидроксилamina. Марганец влияет на синтез аминокислот, полипептидов, белков и витаминов. Избыток легкоусвояемого марганца на очень

кислых подзолистых почвах может оказать вредное действие на развитие растений. Однако после известкования дерново-подзолистых почв потребность в марганцевых удобрениях возрастает [4]. Исследования Б. А. Рубина и др. [5] показали, что избыток марганца в корнеобитаемой среде приводит к снижению активности железосодержащих окислительных ферментов – цитохромоксидазы и каталазы, а также к снижению синтеза хлорофилла и желтых пигментов в листьях. Потребность в марганце сильно проявляется в засушливые периоды и понижается при значительном выпадении осадков [6]. Доказано, что под влиянием марганца увеличивается интенсивность образования клубеньковых на корнях бобовых и повышается фиксация азота воздуха.

*Молибден* играет заметную роль в корневом питании бобовых многолетних трав и микроорганизмов в почве. Он необходим для восстановления нитратов растений в аммиак, а также для поглощения азота из воздуха бобовыми культурами [7]. Недостаток молибдена чаще всего проявляется на сильнокислых почвах. На почвах, содержащих недостаточное его количество в усвояемой для растений форме, он повышает урожай сена и семян [8].

Молибден повышает урожай сельскохозяйственных культур и увеличивает содержание в растениях белка, углеводов и витамина С. По данным Е. Н. Ерохиной, полученных на Центральной опытной станции (Московская область, Борибино), при изучении влияния молибдена и извести оказалось, что содержание в травостое люцерны общего азота и протеина увеличилось, калия уменьшалось, фосфора не изменялось, а молибдена несколько повышалось.

В опытах Р. Т. Вильдфлуша [9], проведенных в Белорусской сельскохозяйственной академии, внесение молибдена на фоне извести не оказывало заметного влияния на урожай семян люцерны. Содержание азота как в надземной массе, так и в корнях люцерны от внесения молибдена увеличивалось в 1,4 раза по сравнению с контролем. Ф. П. Куц [10] в своих исследованиях пришел к выводу, что молибден не оказывает существенного влияния на повышение урожайности семян люцерны, однако под его влиянием наблюдалось более мощное развитие надземной массы люцерны за счет увеличения кустистости растений.

*Цинк* играет важную биохимическую роль в организме растений и животных. Недостаток его в питании приводит к серьезным нарушениям физиологических функций в растениях. Эффективность цинковых удобрений по зонам бывшего СССР под отдельные сельскохозяйственные культуры изучена пока недостаточно. Однако данные ряда научно-исследовательских учреждений свидетельствуют о высокой эффективности этих удобрений на ряд сельскохозяйственных культур [11].

Под влиянием цинка ускоряется рост растений, увеличивается вес надземной массы и корней, а также число и размеры клубеньков. Одновременно повышается содержание белка и углеводов в надземной массе (в листьях и соцветиях) и витамина С (в листьях люцерны).

Роль *бора* в растениях многообразна. Он играет существенную роль в процессах оплодотворения, предотвращает опадание завязей, усиливает развитие репродуктивных органов, способствует лучшему развитию проводящих сосудов, влияет на деятельность ряда ферментов. Недостаток бора вызывает приостановку роста растений, отмирание точки роста и усиливает развитие пазушных побегов. Работами Всесоюзного научно-исследовательского института кормов впервые была установлена большая роль в получении высоких урожаев семян люцерны в Нечерноземной зоне. По данным Башкирского научно-исследовательского института сельского хозяйства, на их опытном поле при внекорневой подкормке борными удобрениями урожай семян люцерны повышался на 1,56 ц/га при урожае на контроле 4,73 ц/га. А. М. Константинова приводит данные, из которых видно, что при подкормке люцерны бором сбор семян составлял 2–3 ц/га, а без бора не превышал 1–1,5 ц/га.

Влияние борных удобрений особенно эффективно на известкованном фоне. При оптимальных дозах извести бор значительно повышает урожай семян люцерны во всех сельскохозяйственных зонах бывшего СССР, иногда в 2–3 раза [12].

По данным пятилетних опытов Харьковского сельскохозяйственного института, под действием бора улучшаются условия оплодотворения, возрастает количество плодоносящих соцветий и число бобов на растениях люцерны.

На супесчаной слабокислой почве Йыгеваской опытной станции Эстонской республики ( $pH_{KCl}$  5,2–6,1) внесение борных удобрений (3 кг/га) повышало урожай семян люцерны в сумме за три года от 1,55 до 1,87 ц/га, или на 21%. В Литовском НИИ земледелия на дерново-подзолистой почве без известкования внесение бора повышало урожай семян люцерны на 15 кг (от 1,16 до 1,31 ц/га), а на известковой почве – на 0,49 ц/га, или на 34% больше по сравнению с неудобренными участками.

В Беларуси опытами Д. А. Забелло, проведенными в Институте биологии АН БССР, также установлена большая эффективность бора. На супесчаной почве бывшей Турской сельскохозяйственной опытной станции внесение бора повышало число цветочных кистей с площади 1 м<sup>2</sup> от 731 до 1362 шт., а урожай семян за счет бора увеличился на 224% [13].

Результаты многочисленных исследований свидетельствуют также о том, что урожай сельскохозяйственных культур зависит и от обеспеченности растений серой [14], которая входит в состав всех белков, некоторых растительных масел и витаминов. Люцерна содержит много серы и много ее поглощает. Недостаток серы замедляет синтез белков, клубеньки развиваются слабо и интенсивность фиксации азота снижается, задерживаются рост и развитие растений.

В настоящее время возрастает интерес агрохимиков к сере как к элементу питания. Объясняется это рядом причин: расширение применения двойного и тройного суперфосфата, сокращение использования серы в качестве пестицида и увеличение выноса ее из почвы в связи с систематическим ростом урожая сельскохозяйственных культур. Недостаток серы в почвах обнаружен почти во всех странах мира. Наблюдается он и в некоторых почвенно-климатических зонах бывшего СССР [15]. Рядом исследований установлено, что в отдельных районах при внесении серы повышается урожай сельскохозяйственных культур. На Украине и в Беларуси оптимальная доза различных форм серных удобрений при использовании посевов на кормовые цели составляет 60 кг/га.

Изучение влияния микроэлементов на урожай семян люцерны проводили на Полесской сельскохозяйственной опытной станции (ныне Полесский институт растениеводства) на двух сортах: Белорусская – селекции БелНИИЗ и Зайкевича – Полтавской опытной станции. Схемы и агротехника возделывания были одинаковы для обоих сортов. В семеноводстве использовали широко-рядный посев на 60 см. Результаты проведенных исследований показали, что люцерна сорта Зайкевича в наших условиях очень отзывчива к борным удобрениям, поэтому урожай семян получен только на варианте, где вносили бор, в остальных вариантах урожай семян практически был нулевой: в среднем за три года он составил 1,08 ц/га (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Влияние микроэлементов на урожай семян люцерны сорта Зайкевича, ц/га

Вариант опыта	Год пользования			Среднее	Прибавка
	первый	третий	четвертый		
Контроль	0	0,08	0	0,03	–
Марганец	0	0,07	0	0,02	–0,01
Молибден	0	0,10	0	0,03	–
Цинк	0	0,13	0	0,04	+0,01
Бор	1,75	0,54	0,96	1,08	+1,05
Сера	0	0,14	0	0,05	+0,02

Селекционный сорт люцерны Белорусская дал достаточно высокий урожай на всех вариантах опыта. Однако за годы исследований более эффективными оказались бор и цинк. Так, при внесении бора средняя урожайность семян составила 2,24 ц/га, а цинка – 1,64 ц/га. Прибавка урожая была равна 0,96 и 0,36 ц/га соответственно к контролю. Особенно высокий урожай семян получен от применения этих микроэлементов в первые два года пользования: бор – 2,89–4,53 ц/га, цинк – 2,91–2,87 ц/га.

Эффективность серных удобрений находилась на уровне контроля. От применения марганца и молибдена урожай семян был ниже контроля на 5,5–11,8% соответственно.

Формирование более высокого урожая семян люцерны подтверждают данные его структуры, которая приведена в табл. 2.

**Т а б л и ц а 2. Структура и урожай семян люцерны в зависимости от применения микроэлементов**

Вариант опыта	Среднее число на один стебель									Урожай семян, ц/га	Прибавка, %
	бобов				семян						
	всего шт.	% к контролю	в том числе		шт.	% к контролю	вес, г	% к контролю	в одном бобе, шт.		
продуктивных			% к контролю								
Контроль	50,8	—	44,1	—	130,4	—	0,397	—	2,9	1,28	—
Марганец	58,4	14,9	51,4	16,5	143,7	10,1	0,391	-1,6	2,7	1,21	-5,50
Молибден	44,2	-13,0	42,2	-4,4	107,0	-18,0	0,271	-31,8	2,4	1,13	-11,8
Цинк	63,5	25,0	57,3	29,9	245,1	87,9	0,491	23,6	4,2	1,64	28,1
Бор	95,6	88,1	86,5	96,1	304,9	133,8	0,649	63,4	3,5	2,24	75,0
Сера	86,1	69,4	80,0	81,4	180,6	38,4	0,407	2,5	2,2	1,32	3,1
НСП	X, %									3,5	
	0,95, ц/га									0,20	

Внесение бора оказывало положительное влияние на развитие генеративных органов люцерны. В результате на один стебель образовалось больше: кистей – на 59,7%; бобов (всех) – 95,6%, в том числе продуктивных – 86,5%, семян получено на 133,8% больше и вес их был на 63,4% выше, чем на контроле.

Внесение цинка оказало положительное влияние на образование семян и их вес. В результате семян образовалось на 87,9% больше и вес был выше на 23,6% по сравнению с контролем. Применение цинка и бора способствовало образованию наибольшего количества семян в одном бобе – 4,2 и 3,5 шт. соответственно, в то время как на контроле их было 2,9 шт.

Положительное действие серы оказывала на развитие отдельных элементов структуры (количество кистей, бобов), которые по своим показателям находились на уровне вариантов бор и цинк, однако внесение серы не способствовало увеличению количества семян и их вес, как бор и цинк.

Показатели структуры урожая при внесении марганца и молибдена были ниже или находились на уровне контроля.

Действие микроудобрений на процесс изреживания травостоя люцерны было разным. Так, от внесения бора и серы на протяжении первого, второго и третьего годов пользования растений выпало меньше, в четвертом году произошло пополнение их в большей мере за счет всходов твердокаменных и опавших семян, чем от внесения марганца, молибдена и цинка, в результате чего на этих вариантах к концу 6-го года жизни растений было значительно больше (на 1 м<sup>2</sup>).

У растений существует тесная взаимосвязь в росте и развитии между надземной массой и корневой системой. Это обусловлено генетической природой и внешними условиями обитания. Исследование влияния микроэлементов на соотношение между надземной массой и корнями люцерны показало, что в целом по вариантам соотношение в первом году составило 2:4; во втором – 2:1; в третьем – 1:4; в четвертом – 0:49 и пятом – 0:80. В первые три года надземная масса преобладала над корнями, с четвертого – наоборот.

Влияние микроэлементов на накопление надземной массы и корней в отдельности по вариантам показано в табл. 3. В среднем за пять лет бор, сера и цинк обеспечили наибольшую прибавку урожая надземной массы, которая составила 68,9; 49,2; 11,0% соответственно к контролю. На этих же вариантах получен и наибольший вес корней, который был на 51,8; 8,0; 6,6% выше контроля. Микроэлементы марганец и молибден не оказали положительного влияния как на накопление надземной массы, так и корней, вес их был ниже, чем на контроле.

Большое влияние микроэлементы оказывали на накопление азота как в надземной массе, так и в корнях. За годы исследований оказалось, что при внесении бора, цинка и серы в надземной массе в фазе бутонизации азота накапливается на 81,5; 50,9; 15,3% больше, чем на контроле (табл. 4). От применения марганца и молибдена накопление азота оказалось на 7,9 и 0,8% меньше соответственно, чем на контроле.

**Т а б л и ц а 3. Влияние микроэлементов на накопление сухого вещества надземной массы и корней в фазе бутонизации**

Вариант опыта	Надземная масса			Корни		
	Среднее, ц/га	Прибавка		Среднее, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%		ц/га	%
Контроль	32,5	–	–	34,7	–	–
Марганец	28,7	–3,8	–11,7	32,0	–2,7	–7,8
Молибден	31,3	–1,2	–3,7	31,8	–2,9	–8,4
Цинк	36,1	3,6	11,0	37,0	2,3	6,6
Бор	54,9	22,4	68,9	52,7	18,0	51,8
Сера	48,5	16,0	49,2	37,5	2,8	8,0

**Т а б л и ц а 4. Влияние микроэлементов на накопление азота в фазе бутонизации, слой почвы 0–25 см**

Вариант опыта	Надземная масса			Корни		
	Азот, кг/га	Прибавка		Азот, кг/га	Прибавка	
		кг/га	%		кг/га	%
Контроль	81,9	–	–	60,0	–	–
Марганец	75,4	–6,5	–7,9	52,4	–7,6	–12,7
Молибден	81,3	–0,6	–0,8	55,9	–4,1	–6,9
Цинк	94,5	12,6	15,3	66,2	6,2	10,3
Бор	148,7	66,8	81,5	96,4	36,4	60,6
Сера	123,6	41,7	50,9	57,7	–2,3	–3,9

Наибольшая прибавка в накоплении азота в корнях была получена в слое 0–25 см от применения бора и цинка и составила 36,4 и 6,2 кг/га, или на 60,6 и 10,3% больше по сравнению с контролем. Внесение серы снизило накопление азота в корнях люцерны на 3,9%, марганца и молибдена – на 12,7 и 6,9% соответственно.

В первом году пользования все микроэлементы не оказывали положительного влияния на образование клубеньков на корнях люцерны (табл. 5). Наибольшее количество их было на контроле (327 шт.). В последующие годы положение изменилось. Так, во втором году пользования при внесении бора количество клубеньков возросло до 578 шт., и прибавка составила 355,1% к контролю. Значительно меньше их образовалось при внесении цинка (191 шт.) и серы (172 шт.), однако их было больше на 50,5 и 35,4%, чем на контроле. В четвертом году пользования образование клубеньков резко снизилось по сравнению со вторым годом. Наибольшее количество отмечено при внесении бора и серы (71 шт.), прибавка по сравнению с контролем составила 82,1%.

**Т а б л и ц а 5. Влияние микроэлементов на число клубеньков на корнях люцерны в зависимости от года пользования в фазе бутонизации**

Вариант опыта	На одно растение											
	Год пользования											
	первый			второй			четвертый			пятый		
	шт.	Прибавка		шт.	Прибавка		шт.	Прибавка		шт.	Прибавка	
шт.		%	шт.		%	шт.		%	шт.		%	
Контроль	327	–	–	127	–	–	39	–	–	15	–	–
Марганец	305	–22	–6,8	139	12	9,4	57	18	46,1	73	58	386,6
Молибден	268	–59	–18,1	154	27	21,2	50	11	28,2	45	30	200,0
Цинк	274	–53	–16,3	191	64	50,4	68	29	74,3	42	27	180,0
Бор	301	–26	–7,9	578	451	355,1	71	32	82,1	125	110	733,3
Сера	211	–116	–35,6	172	45	35,4	71	32	82,1	12	–3	–20,0

В пятом году пользования на контроле насчитывалось 15 шт. клубеньков, наибольшее количество при внесении бора – 125 шт., или 773,3% к контролю, наименьшее – при внесении серы.



Ранее проведенные нами исследования показывают, что микроэлементы оказывают большое влияние на получение семян бобовых трав, но в тех исследованиях все микроэлементы вносили в почву перед посевом, согласно рекомендациям. В связи с этим перед нами была поставлена цель – изучить действие микроэлементов бора, марганца и молибдена для вновь созданных сортов, внесенных в различные фазы развития (фаза стеблевания и фаза бутонизации) растений люцерны и галеги восточной на урожай семян.

Для этих целей использовали однопроцентные растворы приведенных выше элементов. При наступлении соответствующей фазы деланки обрабатывались растворами микроэлементов, контрольные деланки – чистой водой. Исследования по изучению микроэлементов продолжались на сорте люцерны Превосходная и сорте галеги восточной Полесская, выведенных в Полесском институте растениеводства.

В табл. 6 приведены данные по влиянию микроэлементов на урожай семян люцерны и галеги восточной по фазам развития, из которой видно, что в среднем за четыре года урожай семян люцерны от применения микроэлементов складывался по-разному. В целом он был несколько выше на всех вариантах с применением микроэлементов в фазе бутонизации. Из всех применяемых микроэлементов в этой фазе выделился бор, в данном случае получен самый высокий урожай семян – 229 кг/га, что выше контроля на 76 кг/га. Действие бора хорошо проявилось в 2003 г. В этот год получен рекордный урожай семян люцерны – 310 кг/га, тогда как при применении бора в фазу стеблевания получено всего лишь 160 кг/га. Необходимо отметить, что в 2003 г. при применении марганца и молибдена в фазу бутонизации тоже получен высокий урожай семян, но он не превышал контроль.

Т а б л и ц а 6. Влияние микроэлементов, внесенных в различные фазы развития растений люцерны и галеги восточной, на урожай семян, кг/га

Вариант опыта	Фаза развития	Люцерна					Галега восточная				
		2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	Среднее	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	Среднее
Контроль	Стеблевание	106	120	102	110	109	11	86	145	120	90
	Бутонизация	120	240	101	150	153	41	71	112	110	83
Бор	Стеблевание	85	160	130	240	154	53	270	280	250	213
	Бутонизация	156	310	190	230	229	39	132	197	220	147
Марганец	Стеблевание	51	110	108	190	115	46	152	237	190	156
	Бутонизация	144	240	150	200	183	25	110	214	180	132
Молибден	Стеблевание	52	120	108	180	115	46	141	220	205	153
	Бутонизация	133	210	110	200	163	24	160	267	210	165

Что касается галеги восточной, то действие микроэлементов было лучше при их применении в фазу стеблевания, причем и на этой культуре действие бора проявилось наиболее эффективно: на варианте с его применением в данном случае сформировался наиболее высокий урожай, в среднем за четыре года он составил 213 кг/га, что выше контроля на 130 кг/га.

Рассматривая действие микроэлементов на растения по годам видно, что для люцерны наиболее благоприятным вегетационным годом был 2003 г., а для галеги восточной – 2004 г.

В табл. 7 приведены данные о влиянии микроэлементов на структуру урожая. Так, в среднем за четыре года у люцерны на вариантах с применением бора в фазе бутонизации образовалось больше в 50 бобиках продуктивных стеблей, бобов в них и семян, вес семян также оказался выше. Эти показатели составляли 75 шт.; 932 шт.; 173 шт. и 11,4 г соответственно, в то время как на вариантах с внесением бора в стадии стеблевания эти показатели были несколько ниже.

При изучении действия микроэлементов на растения галеги восточной также было выявлено положительное действие бора. На вариантах с применением данного элемента были получены более высокие показатели структуры урожая, причем на обеих фазах развития образовалось больше продуктивных стеблей – 17 и 14; бобов – 435 и 435; семян в пятидесяти бобиках – 211 и 198 соответственно; вес семян с 1 м п. был равен 10,6 и 11,6 г.

Т а б л и ц а 7. Влияние микроэлементов на структуру урожая люцерны и галеги восточной по фазам развития растений, среднее за 2001–2005 гг.

Вариант опыта	Фаза развития	Люцерна				Галега восточная			
		Продуктивных стеблей, шт/м п.	Бобов на 10 стеблях, шт.	Семян в 50 бобах, шт.	Вес семян с 1 м п., г	Продуктивных стеблей, шт/м п.	Бобов на 10 стеблях, шт.	Семян в 50 бобах, шт.	Вес семян с 1 м п., г
Контроль	Стеблевание	40	641	125	4,8	10	264	166	4,5
	Бутонизация	57	795	162	7,6	11	593	177	4,2
Бор	Стеблевание	56	850	133	7,7	17	435	211	10,6
	Бутонизация	75	932	173	11,4	14	435	198	11,6
Марганец	Стеблевание	61	688	127	5,7	12	380	217	7,8
	Бутонизация	69	804	167	9,2	13	356	200	6,6
Молибден	Стеблевание	69	646	124	5,7	11	412	188	7,6
	Бутонизация	63	769	161	8,1	14	342	185	8,2

На вариантах с другими элементами показатели структуры урожая как у люцерны, так и у галеги восточной были значительно ниже.

В результате проведенных исследований в предыдущие годы, при внесении микроэлементов в почву в дозе 4 кг/га, можно сделать заключение, что внесение борных удобрений под люцерну на дерново-подзолистых супесчаных почвах является обязательным агротехническим приемом. Как показал анализ экспериментальных данных, если для селекционного сорта Белорусская на варианте без бора урожайность семян составила 1,28 ц/га, то при внесении его – 2,24 ц/га, что превышало контроль на 0,96 ц/га, или на 75%. Для сорта Зайкевич это превышение составило 1,05 ц/га, или 101,1%.

Борные удобрения оказывали положительное влияние на образование генеративных органов, в результате чего на один стебель кистей образовалось на 59,7%, бобов – на 96,1% больше, чем на контроле. Завязываемость семян была выше на 133,8%, и их вес оказался на 63,4% выше контроля. От применения бора повышалась масса 1000 семян и их всхожесть. Существенное влияние оказывали борные удобрения на выживаемость растений во все годы жизни. Они способствовали более мощному развитию как надземной, так и корней массы, в результате чего накопление азота в них было значительно выше по сравнению с другими вариантами.

Применение цинка тоже можно считать целесообразным, так как прибавка урожая семян от его внесения оказалась существенной и составила 0,36 ц/га, или 28,1% по отношению к контролю.

Люцерна сорта Зайкевича, завезенная с юга, значительно уступала по урожайности семян селекционному сорту Белорусская, поэтому для получения семян в наших условиях не только ее, но и другие сорта использовать не рекомендуется.

В последние годы опыты с микроэлементами были продолжены. Применение растворов микроэлементов по фазам развития растений (стеблевание и бутонизация) у люцерны сорта Превосходная и галеги сорта Полесская способствовало увеличению урожая семян, однако лучшее действие оказывал бор. Внесение его в фазу бутонизации на люцерне привело к повышению урожая до 229 кг/га, что на 76 кг превышало контроль, на галеге восточной, наоборот, в фазу стеблевания урожай семян составил 213 кг/га, что выше контроля на 130 кг.

Обсуждая результаты исследований, необходимо отметить следующее. В южных районах Беларуси почвенно-климатические условия позволяют получать семена люцерны. Данные исследований, проведенные ранее и в настоящее время (2001–2005 гг.), подтверждают: в первом случае урожай пяти лет был 1,5–2,0 ц/га у люцерны сорта Белорусская, во втором за четыре года получали 2,29 ц/га у люцерны сорта Превосходная.

Урожай семян люцерны зависел от сорта: в исследованиях сорт Белорусская имел большее преимущество перед сортом Зайкевича, а сорт Превосходная селекции Полесского института растениеводства за годы исследования несколько превышал сорт Белорусская.

Из изучаемых микроэлементов при внесении в почву и при внекорневой подкормки люцерны по фазам развития лучшим оказался микроэлемент бор, при котором увеличивался урожай семян в обоих случаях, также улучшались посевные качества семян.

Применение цинка можно считать целесообразным.

Борные удобрения при обработке травостоя галеги восточной сорта Полесская в фазе стеблевания обеспечивали урожай в среднем за четыре года 2,13 ц/га, что значительно выше других применяемых микроэлементов.

Таким образом, для того, чтобы получать семена люцерны и галеги восточной, а это доказано исследованиями, «нужно, чтобы установился строжайший диктат технологий, максимально учитывались требования технологических регламентов, а все параметры научных рекомендаций были обязательными для исполнения».

Изучение влияния микроэлементов на урожай семян люцерны и галеги восточной показало, что люцерна сорта Зайкевича–Полтавской опытной станции в условиях Полесья Беларуси очень отзывчива на внесение микроэлементов. Урожай получен только на варианте при внесении бора, что касается сорта Белорусская селекции БелНИИЗ урожай семян получен на всех вариантах, однако при внесении бора он был выше на 75% по сравнению с контролем.

При применении микроэлементов на посевах галеги восточной сорта Полесская, борные удобрения при обработке травостоя в фазе стеблевания урожай в среднем за четыре года составил 2,13 ц/га, что значительно выше (136,6%) других применяемых микроэлементов.

## Литература

1. *Айтаев, А.* Кормопроизводство – главный цех животноводства / А. Айтаев // Кормопроизводство. – 2004. – № 2. – С. 2.
2. *Боровик, А. А.* Сравнительная продуктивность галеги восточной с другими видами бобовых трав: рекомендации / А. А. Боровик, П. Т. Пикун. – Гомель, 2001. – С. 45.
3. *Пейве, Я. В.* Микроэлементы и биологическая фиксация атмосферного азота / Я. В. Пейве. – М.: Наука, 1971. – С. 51.
4. *Пейве, Я. В.* Руководство по применению микроудобрений / Я. В. Пейве. – М., 1963. – С. 224.
5. *Рубин, Б. А.* Роль фенольных соединений в устойчивости капусты / Т. М. Иванова, М. А. Давыдова // Биохимия плодов и овощей. – М., 1951.
6. *Каталымов, М. В.* Справочник по минеральным удобрениям / М. В. Каталымов. – М., 1960. – С. 551.
7. *Буркин, И. А.* Физиологическая роль и сельскохозяйственное значение молибдена / И. А. Буркин. – М.: Наука, 1968. – С. 294.
8. *Чернявина, И. А.* Влияние молибдена на урожай и химический состав бобовых растений / И. А. Чернявина // Микроэлементы в жизни растений и животных. – М., 1952. – С. 25–28.
9. *Вильдфлуш, Р. Т.* Действие извести, магнезии и некоторых микроэлементов на урожай семян люцерны / Р. Т. Вильдфлуш // Почва, удобрение урожай: труды БСХА. – Горки, 1970. – Т. 72. – С. 140–145.
10. *Куц, Ф. П.* Влияние удобрений, способов посева и укосов на семенную люцерну в условиях Брестской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Ф. П. Куц. – Жодино, 1970. – С. 17.
11. *Вороневская, В. Я.* Влияние микроэлементов на урожай и обмен веществ сельскохозяйственных культур / В. Я. Вороневская // Применение микроэлементов в сельском хозяйстве: труды ВИУА. – М., 1972. – Вып. 53. – С. 3–12.
12. *Тарковский, М. И.* Люцерна в Нечерноземной полосе / М. И. Тарковский. – М.: Сельхозиздат, 1959. – С. 158.
13. *Михалев, Я. К.* Эффективность борных удобрений в семеноводстве люцерны в БССР / Я. К. Михалев // Проблемы люцерны. – Минск, 1977. – С. 89–91.
14. *Анспок, П. И.* Влияние гипса и элементарной серы на урожай полевых культур в Латвийской ССР / П. И. Анспок // Химия в сельском хозяйстве. – 1973. – № 5. – С. 27–30.
15. *Петербургский, А. В.* Практикум по агрономической химии / А. В. Петербургский. – М.: Колос, 1968. – С. 496.

*P. T. PIKUN, M. M. KOROTKOV*

## ROLE OF MICRO – ELEMENTS IN SEED BREEDING OF LUCERNE AND ORIENTAL GALEGA

### Summary

In southern regions of Belarus soil and climatic conditions allow to grow the seeds of lucerne and oriental galega. Studying the influence of micro-elements on the yield of lucerne seeds shows that this yield depends on the choice of a variety: the variety Belorusskaya has a great advantage over the variety Zaykevich, at the same time the variety Prevoshodnaya has advantage over the variety Belorusskaya. When Borium is used for top dressing of Lucerne and is applied to soil, it turns to be the best of all the microelements to be studied, because the yield of Lucerne seeds increases and the quality of seeds improves. The yield of oriental galega seeds of the variety Polesskaya is very high when boric fertilizers are applied at shooting stage.