

УДК 633.31:631.559:631.5

УРОЖАЙНОСТЬ СЕНОКОСНО-ПАСТБИЩНЫХ СОРТОВ
ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ (*MEDICAGO SATIVA* L.
SUBSP. VARIA (MARTYN) ARCENG.) НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ
ПОЧВЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ОБРАБОТКИ
И ИЗВЕСТКОВАНИЯ

Н.Н. ЛАЗАРЕВ, Е.М. КУРЕНКОВА, Е.В. МАМОНОВ

(Кафедра растениеводства и луговых экосистем
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)

На среднекультуренной дерново-подзолистой почве с pH_{KCl} 5,6 известь в дозе 4,5 т/га не оказала существенного влияния на урожайность травосмесей с участием сортов люцерны изменчивой сенокосно-пастбищного типа, а по фрезерованию продуктивность возросла на 7,5%. Без известкования урожайность люцернотимофеечных травосмесей по пахотной обработке была на 11,0% больше, чем по фрезерованию, а при внесении извести эти различия нивелировались.

Ключевые слова: люцерна изменчивая, травосмеси, обработка почвы, известкование, ботанический состав, урожайность.

Люцерна превосходит другие бобовые травы по засухоустойчивости и жаростойкости, поэтому в современных условиях потепления климата продвижение ее в северные регионы страны является актуальной задачей в кормопроизводстве [2, 4, 5]. По мнению некоторых ученых [22], возрастание содержания CO_2 в результате антропогенной деятельности обусловит увеличение у люцерны устойчивости к засухе благодаря повышению интенсивности фотосинтеза, увеличению количества клубеньков и содержания азота. К основным кормовым культурам, ареалы возделывания которых за счет новых сортов расширяются к северу относятся раннеспелый клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), люцерна изменчивая, кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub.), райграс пастбищный (*Lolium perenne* L.) и фестулолиум (*Festidoliium*) [7].

Люцерну рекомендуется высевать на почвах с pH_{KCl} не ниже 5,8 [8, 16, 17, 21] и при отсутствии близкого залегания грунтовых вод [1, 3, 6, 10]. Оптимизировать кислотность почвы для выращивания люцерны можно путем известкования [10, 18, 19, 24]. Внесение извести уменьшает подвижность токсичных алюминия и марганца, улучшает доступность фосфора, кальция и молибдена, способствует формированию клубеньков на корнях бобовых растений, увеличивает урожайность [13, 14, 20, 25].

В последние годы из-за высокой стоимости объемы проведения работ по известкованию резко сократились, поэтому научными учреждениями разрабатываются новые технологии продвижения люцерны в северные районы страны. Они состоят в использовании новых сортов люцерны изменчивой, способных формировать устойчивые урожаи на почвах с повышенной кислотностью. Перспективным направле-

нием в селекции люцерны является выведение сортов, устойчивых к повышенной кислотности. Так, созданные во ВНИИ кормов сорта люцерны изменчивой Селена и Агния толерантны к повышенной кислотности и могут успешно расти на почвах с pH_{KCl} 4,5-4,8 [9, 11, 12]. Продуктивность люцерны изменчивой сорта Селена при выращивании в травосмесях со злаками изучалась нами в опытах на дерново-подзолистых почвах в условиях Московской обл.

Методика исследований

Исследования проведены в двух полевых опытах. Опыт 1 заложен в 2003 г. в КСХП «Химки» Московской обл. В вариантах с известкованием и без внесения извести изучали три сорта люцерны изменчивой: Лада, Пастбищная 88 и Селена, которые высевали в травосмесях с тимофеевкой луговой (*Phleum prcttense* L.). Посев проведен 13 мая под покров овса, выращиваемого на зеленый корм.

Опыт 2 заложен в 2007 г. на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва) и включал шесть вариантов. На делянках 1-го варианта была посеяна беспокровно тимофеевка луговая, 2-6-го — тимофеевка луговая в смесях с люцерной изменчивой сортов Вега 87, Луговая 67, Находка, Пастбищная 88 и Селена.

Норма высева люцерны составила 10 кг, тимофеевки луговой — 4 кг/га в травосмесях и 7 кг/га — в одновидовом посеве; овса (*Avenca sativa* L.) в опыте 1 — 170 кг всхожих семян на 1 га.

До закладки опыта 1 на участке в течение 14 лет выращивался козлятник восточный (*Galega orientalis* L.), в опыте 2 — непосредственно перед перепахиванием 5 лет возделывалась бобово-злаковая травосмесь, а до нее козлятник восточный. В опыте 2 перед обработкой почвы старый травостой был уничтожен раундапом.

Обработка почвы под посев трав в опыте 1 включала вспашку на глубину 22 см, трехкратное дискование и боронование. В опыте 2 на делянках с фрезерованием обработку фрезой проводили в один след на глубину 10 см, на делянках со вспашкой пласт также разделявали фрезерованием в 1 след.

Известь в дозе 4,5 т/га в опыте 1 внесли после вспашки под дискование, а в опыте 2 — под фрезерование. Доза основного минерального удобрения составила $P_{90}K_{120}$. В опыте 1 травостой скашивали по два раза за сезон, в опыте 2 в 2008 г. — два и в 2009 г. — три раза.

Опыты заложены методом рендомизированных повторений, площадь опытной делянки в опытах 1 и 2 составляла соответственно 20 и 12 м², повторность опытов четырехкратная.

Почвы опытных участков дерново-подзолистые средне суглинистые. В опыте 1 обеспеченность почвы подвижным фосфором составляет 96 мг/кг, обменным калием — 77 мг/кг, pH_{KCl} 5,5, в опыте 2 — соответственно 145 и 90 мг/кг, pH_{KCl} 5,6.

Результаты исследований

Влияние извести на ботанический состав травостоев. До закладки опыта 1 на участке длительное время выращивался козлятник восточный, травостой которого нерегулярно скашивался, что привело к пополнению запаса семян сорных растений в почве. В 1-й год пользования отмечалось сильное засорение однолетними сорными травами, содержание которых в ботаническом составе травостоев составляло от 29,9 до 42,7 % (табл. 1). Корневищный козлятник восточный также возобновлялся во вновь созданных агрофитоценозах. Его доля в урожае 2004 г. изменялась от 8,3 до 14,6% и в 2005 г. возрастала до 14,6-17,5%. Участие люцерны изменчивой в фитоценозах

в 1-й год пользования было 24,3-36,1%, причем в вариантах без известкования проявились преимущества кислотоустойчивого сорта люцерны Селена, доля которой была наибольшей -36,1%. Медленное развитие люцерны изменчивой было обусловлено не только конкурентным воздействием сорных растений, но и угнетающим влиянием покровной культуры. В год залужения условия атмосферного увлажнения были благоприятными для роста трав, что привело к получению высокого урожая покровной культуры (овса), которая повторно отросла после скашивания и сформировала второй укос.

Т а б л и ц а 1

Влияние известкования на ботанический состав травостоев в опыте 1, в %
(числитель — 2004 г., знаменатель — 2005 г.)

Травосмесь	Люцерна изменчивая	Тимофеевка луговая	Козлятник восточный	Разнотравье
<i>Без известкования</i>				
1. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Лада	27,9/53,3	25,1/16,9	8,2/16,3	38,8/13,5
2. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Пастбищная 88	24,3/64,1	22,8/10,6	10,2/17,5	42,7/7,8
3. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Селена	36,1/63,9	19,4/10,0	14,6/16,5	29,9/9,6
<i>При внесении извести</i>				
1. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Лада	30,2/62,8	24,1/11,9	8,3/14,8	37,4/10,5
2. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Пастбищная 88	33,7/65,8	12,3/8,7	16,4/16,2	37,6/9,3
3. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая селена	30,8/71,4	21,1/8,8	13,3/14,6	34,8/5,2

На 2-й год пользования содержание люцерны в ботаническом составе травостоев увеличилось в 1,9-2,6 раза, до 53,3-64,1% в вариантах без извести и до 62,8-71,4% — при известковании. Внесение извести наиболее благоприятно сказалось на участии в составе травостоев люцерны изменчивой сорта Лада, ее доля увеличилась с 53,3 до 62,8%. Сорта люцерны изменчивой Пастбищная 88 и Селена, в отличие от Лады, относятся к сортам сенокосно-пастбищного типа, которые рекомендуются для выращивания на более бедных, чем пахотные, почвах сенокосов и пастбищ, поэтому доля люцерны этих сортов в урожае при внесении извести изменилась незначительно. Увеличение доли участия люцерны изменчивой в агрофитоценозах сопровождалось сокращением доли тимopheевки луговой до 8,7-16,9% и разнотравья — до 5,2-13,5%.

Наиболее благоприятно на внесение извести реагировала травосмесь с участием люцерны изменчивой сорта Лада. В среднем за 2 года ее урожайность возросла с 4,91 до 6,08 т/га сухой массы (табл. 2), т.е. на 23,8%. Травосмесь с участием кислотоустойчивого сорта люцерны Селена давала наибольшие урожаи как без известкования — 6,26 т/га, так и на фоне внесения извести — 6,62 т/га. Следует отметить, что на 2-м году пользования в вариантах с внесением извести между травосмесями не выявлено существенных различий по урожайности, в то время как без извест-

кования травосмесь с Ладой уступала по продуктивности другим агрофитоценозам как в 1-й, так и во 2-й годы использования. Известно, что неблагоприятные условия повышенной кислотности отрицательно сказываются на люцерне в начальный период развития, особенно на ее всходах. Устойчивость сорта люцерны Селена к кислой реакции среды проявилась в наибольшей степени именно в 1-й год пользования, когда ее травосмесь превзошла по урожайности травостой с сортом Лада на 1,59 т/га и с сортом Пастбищная 88 — на 1,03 т/га. Следует отметить, что Селена формировала более высокие побеги, чем Лада, на 13,6-14,1 см.

Т а б л и ц а 2

Влияние известкования на урожайность люцернотимофеечных травосмесей в опыте 1 (т сухой массы с 1 га)

Травосмесь	2004 г.	2005 г.	В среднем
<i>Без известкования</i>			
1. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Лада	4,44	5,38	4,91
2. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Пастбищная 88	5,06	6,33	5,70
3. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Селена	6,03	6,48	6,26
<i>При внесении извести</i>			
1. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Лада	5,67	6,49	6,08
2. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Пастбищная 88	5,87	6,84	6,36
3. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Селена	6,54	6,71	6,62
НСР ₀₅ частных различий	0,43	0,61	0,32
НСР ₀₅ для известкования	0,31	0,43	0,23
НСР ₀₅ для травосмесей	0,25	0,35	0,19

Урожайность люцерны определяется густотой растений на единице площади, количеством побегов на одном растении и массой побега. Для кустовых бобовых трав и рыхлокустовых злаков при формировании урожая важным является не только плотность травостоев, но и количество растений на 1 м².

В опыте 2 осенью первого года пользования густота люцерны составляла 50-78 растений на 1 м². При создании травостоев по плужной обработке почвы известкование положительно сказалось на густоте растений, а при создании травостоев по фрезерованию не проявилось четкого влияния извести.

К осени второго года пользования густота растений снизилась по пахотной обработке до 40-48, а по фрезерной до 33-44 растений на 1 м².

Следует отметить, что в составе бобово-злаковых травостоев приходилось до 38 растений тимopheевки луговой на 1 м², поэтому суммарная густота бобовых и злаковых трав была достаточной для получения высоких урожаев.

При разреженном размещении растений увеличивается количество побегов на единицу площади. В 2009 г. люцерна изменчивая по пахотной обработке почвы положительно реагировала на внесение извести, густота стеблестоя увеличилась со 176-220 до 220-392 побегов на 1 м². От 1-го к 3-му укосу плотность травостоев люцерны возрастала с 176-304 до 264-392 побегов и это происходило за счет уменьшения густоты тимopheевки луговой с 152-408 до 56-164 побегов.

В 2008 г. внесение извести по плужной обработке почвы способствовало увеличению высоты люцерны у всех сортов, кроме кислотоустойчивого сорта Селена. По фрезерной обработке почвы, наоборот, линейный рост люцерны по известкованию в 1-м укосе снижался на 3-11 см, а во 2-м укосе возрастал, за исключением сортов Пастбищная 88 и Селена.

При двухукосном скашивании в 2008 г. люцерна формировала более высокие побеги в 1-м укосе — 55-74 см, а во 2-м укосе высота люцерны не превышала 40-59 см. Наименьший линейный рост имела люцерна изменчивая сорта Вега 87 без внесения извести — 62 см в 1-м укосе и 40 см — во 2-м. Кислотоустойчивый сорт люцерны Селена не реагировал на внесение извести.

В 2009 г. при трехукосном скашивании высота различных сортов люцерны составляла 59-71 см в 1-м укосе, 54-62 см — во 2-м и 47-64 см — в 3-м. Сорт люцерны Вега 87 уступал по высоте другим сортам на 1-17 см.

Важным показателем структуры урожая, от которого в значительной степени зависит качество получаемых кормов, является соотношение в нем листьев и стеблей. В 2009 г. при использовании трав в режиме трехкратной дефолиации по плужной обработке почвы облиственность всех сортов люцерны возрастала от 1-го к 3-му укосу. В 1-м укосе она составляла 39,7-49,0%, во 2-м — 52,1-61,6% и в 3-м — 61,3-69,5%. Наименьшую долю стеблей имела люцерна сорта Вега 87, поскольку она формировала побеги меньшего линейного роста.

С 1-го года пользования при обоих способах залужения доминирующее положение в составе травостоев заняла люцерна изменчивая. В среднем за два укоса на ее долю приходилось от 45,2 до 67,4% (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Ботанический состав травостоев в опыте 2 в 2008 г., в %
(числитель — без извести, знаменатель — при известковании)

Виды трав и травосмеси	Люцерна изменчивая	Тимофеевка луговая	Несеянные травы
<i>Вспашка</i>			
1. Тимофеевка луговая	11,3/6,9	55,1/61,6	33,6/31,5
2. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Вега 87	45,2/51,6	29,8/30,9	25,0/17,5
3. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Луговая 67	60,3/53,5	25,1/32,1	14,6/14,4
4. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Находка	64,6/67,0	23,9/19,6	11,5/13,4
5. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Пастбищная 88	67,4/67,4	24,4/20,0	8,2/12,6
6. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Селена	61,9/60,7	26,3/28,9	11,8/10,4
<i>Фрезерование</i>			
1. Тимофеевка луговая	22,5/25,1	49,9/48,6	27,6/26,3
2. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Вега 87	55,5/49,4	26,9/20,4	17,6/30,2
3. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Луговая 67	52,2/61,1	22,5/18,4	25,3/20,5
4. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Находка	61,8/61,2	19,2/27,3	19,0/11,5
5. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Пастбищная 88	53,6/51,7	26,8/22,6	19,6/25,7
6. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Селена	62,1/48,4	21,1/29,2	16,8/22,4

Наименьшая доля в составе люцернозлаковых агрофитоценозов приходилась на люцерну сорта Вега 87 — от 45,2 до 55,5%. Травостой с участием этого сорта, а также одновидовой посев тимофеевки луговой в наибольшей степени засорился дикорастущими травами, доля которых достигала 17,5-33,6%. При залужении по фрезерной обработке почвы доля сорных трав была несколько больше, чем по плужной обработке. Несмотря на применение раундапа в дозе 8 кг/га с целью уничтожения старого травостоя, по мелкой фрезерной обработке отмечалось довольно значительное отрастание люцерны в количестве 22,5-25,1%.

Переход в 2009 г. с двух- на трехукосное использование агрофитоценозов сопровождался дальнейшим уменьшением в составе бинарных травосмесей тимофеевки луговой до 7,2-26,2% (табл. 4). При интенсивном режиме скашивания люцерна изменчивая является более конкурентоспособным видом, поэтому она увеличила свое участие в травостоях, созданных по вспашке, до 66,2-84,7% и по фрезерованию — до 61,9-75,2%.

Т а б л и ц а 4

Ботанический состав травостоев в опыте 2 в 2009 г., в %
(числитель — без извести, знаменатель — при известковании)

Виды трав и травосмеси	Люцерна изменчивая	Тимофеевка луговая	Несяные травы
<i>Вспашка</i>			
1. Тимофеевка луговая	5,2/4,7	66,7/71,0	28,1/24,3
2. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Вега 87	77,8/66,2	11,5/26,2	10,7/7,6
3. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Луговая 67	84,7/80,4	7,2/10,3	8,1/9,3
4. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Находка	69,5/82,7	25,9/11,5	4,6/5,8
5. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Пастбищная 88	82,7/80,7	10,7/14,3	6,6/5,0
6. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Селена	78,9/81,4	13,3/12,9	7,8/5,7
<i>Фрезерование</i>			
1. Тимофеевка луговая	17,9/29,4	61,5/51,0	20,6/19,6
2. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Вега 87	68,5/61,9	25,4/18,2	6,1/19,9
3. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Луговая 67	78,6/64,3	16,8/20,9	4,6/14,8
4. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Находка	71,7/62,1	14,5/19,3	13,8/18,6
5. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Пастбищная 88	75,2/64,0	14,6/23,2	10,2/12,8
6. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Селена	68,3/68,3	17,1/16,6	14,6/15,1

Все сорта люцерны изменчивой, кроме сорта Вега 87, относятся к сортам нового поколения, которые не предъявляют очень высоких требований к почвенному плодородию. В среднем за 2 года сорт люцерны Вега 87 явно уступил по урожайности сортам сенокосно-пастбищного типа как по пахотной, так и по фрезерной обработке почвы, обеспечив соответственно с 1 га 6,74 и 5,72 т сухой массы, причем по вспашке известь не оказала существенного влияния на урожайность травосмеси с участием люцерны изменчивой сорта Вега 87 (табл. 5). Другие сорта люцерны при внесении извести по вспашке также не дали существенных прибавок урожая, а по фрезерованию агрофитоценозы с Пастбищной 88 и Селеной обеспечили повышение

урожаев соответственно на 16,0 и 7,7%. В среднем по всем травосмесям, созданным по фрезерной обработке почвы, прибавка от извести на 1 га составила 0,56 т/га сухой массы, т.е. 7,5%, а в целом по всем вариантам опыта — только 3,6%.

В исследованиях, выполненных в Австралии [15], также выявлены сортовые различия люцерны по реакции на известкование. На почве с $pH_{\text{сол}} 4,8$ внесение извести в дозе 2 т/га увеличивало урожайность сорта Аврора на 31%, а других девяти сортов — только на 11-22%. В условиях Хорватии [23] на почве с $pH_{\text{сст}} 4,6$ урожайность сорта люцерны Osjescanka 88 при внесении извести возросла лишь на 5%.

Т а б л и ц а 5

Урожайность люцернотимофеечных травостоев в опыте 2 в зависимости от способов обработки почвы (А), известкования (В) и состава травосмесей (С), т сухой массы с 1 га
(числитель — без извести, знаменатель — при известковании)

Виды трав и травосмеси	2008 г.	2009 г.	В среднем
<i>Вспашка</i>			
1. Тимофеевка луговая	5,11/5,37	3,02/3,38	4,06/4,38
2. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Вега 87	7,56/7,81	5,91/5,68	6,74/6,74
3. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Луговая 67	7,89/8,54	6,13/5,66	7,01/7,10
4. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Находка	7,61/8,42	7,30/6,71	7,45/7,56
5. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Пастбищная 88	8,57/8,90	7,32/6,63	7,94/7,76
6. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Селена	8,22/8,47	6,76/5,95	7,49/7,21
<i>Фрезерование</i>			
1. Тимофеевка луговая	4,99/5,65	3,65/3,30	4,32/4,48
2. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Вега 87	6,18/7,86	5,27/4,94	5,72/6,40
3. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Луговая 67	8,05/7,83	5,35/5,60	6,70/6,72
4. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Находка	7,77/8,17	5,77/6,01	6,77/7,09
5. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Пастбищная 88	7,65/8,57	5,58/6,78	6,62/7,68
6. Тимофеевка луговая + люцерна изменчивая Селена	8,03/8,77	5,98/6,31	7,00/7,54
НСР ₀₅ частных различий	0,52	0,54	0,38
НСР ₀₅ А	0,37	0,39	0,27
НСР ₀₅ В	0,37	0,39	0,27
НСР ₀₅ С	0,21	0,22	0,16

При залужении по мелкой фрезерной обработке без известкования люцернотимофеечные травосмеси снизили урожайность по сравнению с традиционным способом залужения с использованием вспашки в среднем на 9,5%. Наименьшее снижение продуктивности отмечалось у травосмесей с люцерной изменчивой сортов Луговая 67 и Селена. Внесение извести при фрезеровании способствовало повышению урожайности травосмесей до 6,40-7,68 тс 1 га, и по продуктивности они уже не уступали агрофитоценозам, созданным по плужной обработке почвы.

Применение извести не оказало значительного влияния на урожайность тимофеевки луговой. В контрольном варианте она составила 4,06-4,32 т/га. Люцернозлаковые травосмеси превосходили по урожайности одновидовой травостой тимофеевки луговой в 1,5-2,0 раза по пахотной обработке почвы и в 1,3-1,7 раза по фрезерной обработке.

Выводы

1. На слабокислой почве с $pH_{\text{ксл}} 5,5$ травосмесь с участием кислотоустойчивого сорта люцерны Селена превосходила по урожайности агрофитоценозы с сортами Лада и Пастбищная 88 соответственно на 27,5 и 9,8%. При внесении 4,5 т/га извести урожайность травосмесей с участием сортов Лада и Пастбищная 88 возрастала с 4,91-5,70 до 6,08-6,36 т сухой массы на 1 га. Агрофитоценоз с сортом Селена при известковании увеличивал урожайность только на 5,8%.

2. При залужении с использованием пахотной обработки на среднекультуренной почве с $pH_{\text{ксл}} 5,6$ известь не оказала существенного влияния на урожайность травосмесей с участием сортов люцерны изменчивой сенокосно-пастбищного типа, а по фрезерованию агрофитоценозы с люцерной сортов Вега 87, Пастбищная 88 и Селена увеличили урожайность соответственно на 11,0; 16,0 и 7,7.

3. В среднем за 2 года пользования люцернотимофеечные травосмеси обеспечили получение с 1 га 5,72-7,94 т сухой массы, что в 1,3-2,0 раза больше, чем злаковый травостой из тимофеевки луговой.

4. Люцернозлаковые травосмеси, высеянные по мелкой фрезерной обработке без внесения извести, сильнее засорялись дикорастущими травами, чем по плужной обработке, и уступали им по урожайности в среднем на 11,0%.

Библиографический список

1. *Благовещенский Г.В.* Кормопроизводство Нечерноземной зоны в изменяющемся климате // Кормопроизводство, 2008. №10. С. 6-8.
2. *Голобородько С.П., Лазарев Н.Н.* Люцерна. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2009. 425 с.
3. *Гончаров П.Л., Лубенец П.А.* Биологические аспекты возделывания люцерны. Новосибирск: Наука (Сиб. отд-ние), 1985.
4. *Лазарев Н.Н., Кольцов А.В., Шарин А.Д., Антонов А.С.* Продуктивное долголетие люцерны изменчивой лугопастбищного типа в одновидовых посевах и травосмесях // Известия ТСХА, 2003. Вып. 4. С. 43-58
5. *Лазарев Н.Н., Куренкова Е.М.* Ботанический состав и урожайность долголетних лугов, улучшенных подсевом бобовых трав в дернину // Известия ТСХА, 2009. Вып. 1. С. 82-88.
6. *Луцашук М.Ф.* Люцерна. М.: Агропромиздат, 1988. 256 с.
7. *Переправо Н.П., Мельников Т.Е.* Осевление кормовых культур и особенности их товарного семеноводства // Доклады ТСХА, 2009. Вып. 281. С. 73-76
8. *Писковацкий Ю.М., Ненароков Ю.М., Степанова Г.В., Соложенцева Л.Ф.* Новые направления в селекции люцерны и создание экологически дифференцированных, различающихся по типу использования сортов // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решение: Сб. науч. тр. М.: Росинформагротех, 2002. С. 294-307.
9. *Савченко П.В., Бычков Г.Н.* Современные научные достижения по кормопроизводству // Кормопроизводство, 2008. №7. С. 2-5.
10. *Харьков Г.Д.* Люцерна. М.: Агропромиздат, 1989. 61 с.
11. *Харьков Г.Д.* Полевое травосеяние – основа устойчивой кормовой базы и биологизации земледелия // Кормопроизводство: проблемы и пути решения: Сб. науч. тр. М.: Росинформагротех, 2007. С. 157-164.
12. *Шамсутдинов З.Ш., Писковацкий Ю.М., Новоселов М.Ю. и др.* Результаты и современные приоритеты в селекции кормовых растений // Кормопроизводство: проблемы и пути решения: Сб. науч. тр. М.: Росинформагротех, 2007. С. 241-256.

13. *Andrew C.S., Hegarty M.P.* Comparative responses to manganese excess of eight tropical and four temperate legume species // *Aust. J. Agric. Res.*, 1969. Vol. 20. P. 687-696.
14. *Brauer I., Ritchey D., Belesky D.* Effects of Lime and Calcium on Root Development and Nodulation of Clovers // *Crop Science*, 2002. Vol. 42. P. 1640-1646.
15. *Grewal H.S., Williams R.* Liming and Cultivars Affect Root Growth Nodulation Leaf to Stem Ratio, Herbage Yield, and Elemental Composition of Alfalfa on an Acid Soil // *Journal of Plant Nutrition*, 2003. Vol. 26, Is. 8. P. 1683-1696.
16. *Fageria N.K., Bali gar K.C., Wright R.J.* Growth and nutrient concentrations of alfalfa and common bean as influenced by soil acidity // *Plant and Soil*, 1989. Vol. 119. № 2. P. 331-333.
17. *Janghorbani M., Roberts S., Jackson T.L.* Relationship of Exchangeable Acidity to Yield and Chemical Composition of Alfalfa // *Agron J.*, 1975. Vol. 67. P. 350-354.
18. *Haynes R.J., Ludecke T.E.* Yield, root morphology and chemical composition of two pasture legumes as affected by lime and phosphorus applications to an acid soil // *Plant Soil*, 1981. Vol. 62. P. 241-254.
19. *Hutchinson F.E., Hunter A.S.* Exchangeable Aluminum Levels in Two Soils as Related to Lime Treatment and Growth of Six Crop Species // *Agron J.*, 1970. Vol. 62. P. 702-704.
20. *Kucev R.M.N., Diab G.E.S.* Effects of Lime, Phosphorus, and Addition of Vesicular-Arbuscular (VA) Mycorrhizal Fungi on Indigenous VA Fungi and on Growth of Alfalfa in a Moderately Acidic Soil // *New Phytologist*, 1984. Vol. 98. P. 481-486.
21. *Lanvon L.E., Griffith WK.* Nutrition and fertilizer use. In: *Alfalfa and Alfalfa Improvement* // *Am. Soc. Agron. Pub.*, 1988. № 29. P. 333-372.
22. *LuisDeJ., IrigovenJ., Sanchez-DiazM.* Elevated CO₂ enhances plant growth in draughted N₂-fixing alfalfa without improving water stress. // *Physiologia Plantarum*, 1999. Vol. 107. P. 84-89.
23. *Popovic S., TucakM., Cupic T., Kovacevic I'* Influences of liming on yields of alfalfa hay // *Poljoprivreda (Osijek)*, 2009. Vol. 15. № 1. P. 29-32.
24. *Rechcigl J.E., Reneau J.R.B.* Effect of subsurface acidity on alfalfa in a Tatum clay loam // *Communications in Soil // Science and Plant Analysis*, 1984. Vol. 15. Is.7. P. 1532-2416.
25. *Walworth J.L., Sumner M.E.* Alfalfa response to lime, phosphorus, potassium, magnesium, and molybdenum on acid ultisols // *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 1990. P. 67-172.

Рецензент – д. б. н. М.А. Мазиров

SUMMARY

On soddy-podzolic middle cultivated soil with ph-range KC1 5.6, lime, in dose of 4.5 tonnes per hectare, has no considerable influence on mixed grass crops' productivity with changeable alfalfa varieties of haying-pasture type, and by milling — all varieties except *Lugovaya 67* and *Selena* varieties, ensured increase in yield by 9.9%-18.3%. Without liming treatment crop capacity of alfalfa-timothy mixed grass crops is by 11.6% higher by tillage than by milling but when using liming these differences are smoothed over.

Key words: alfalfa changeable, mixed grass crops, tillage, liming treatment, botanical composition crop capacity.

Лазарев Николай Николаевич — д. с.-х. н. Тел. (499) 976-10-05.

Эл. почта: lazann@rambler.ru.

Куренкова Евгения Михайловна — асп. каф. растениеводства и луговых экосистем
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Тел. (499) 976-47-80.

Мамонов Евгений Васильевич — д. с.-х. н. Тел. (499) 976-12-77.