

УДК 631.84:633.2

ПРИМЕНЕНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ЛУГОВЫХ ТРАВСТОЯХ

А.Л. Бирюкович, кандидат сельскохозяйственных наук

Э.В. Крень, инженер

РУП «Институт мелиорации»

Ключевые слова: видовой состав, луговые травостой, продуктивность, азотные удобрения, дерново-подзолистые почвы

Введение

Многолетние травы расходуют большое количество элементов питания на формирование 1 кг сухого вещества (2,5-3,0 кг азота, 0,60-0,8 фосфора и 1,5-2,0 кг калия в действующем веществе). Поэтому их потребность во внесении минеральных удобрений, особенно азотных, велика. Каждый килограмм NPK, внесенный под травы, окупается 20-30 кг сухой массы. В обеспечении устойчивой продуктивности сенокосов и пастбищ применение азотных удобрений играет решающую роль.

В 1990 г. дозы минеральных удобрений на лугах составляли 192 кг/га д. в., в том числе азотных 75 кг. В 1998 г. доза азота составила 40, в 2007 г. – 46 кг/га д.в. на гектар. Это снижение доз азота, применяемых на сенокосах и пастбищах, произошло после повышения цен на минеральные удобрения. Кроме того, грубые и зеленые корма, в отличие от зерновых, не являются реализуемой продукцией. В связи со снижением доз азота на сенокосах и пастбищах появилась настоятельная необходимость расширения площадей бобово-злаковых травостоев. Создание таких посевов на лугах позволяет заменять в условиях республики 90-120 кг/га промышленного азота. В ценах 2007 г. это равно 30,6 -38,3 у. е. на гектаре за сезон.

В условиях сокращения доз минеральных удобрений на лугах особенно важно их рациональное использование. Однако, в этой ситуации зачастую подкормки луговых травостоев, в том числе и азотные, проводят весной.

Сложившиеся условия актуализировали исследования по изучению влияния невысоких доз минеральных удобрений, и в первую очередь азотных, на продуктивность луговых травостоев и видовой состав агроценозов.

Методика исследований

Изучение внесения азотных удобрений проводили в полевом стационарном опыте, заложенном на территории Витебской опытно-мелиоративной станции (ВОМС) в Сенненском районе Витебской области. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая с выходами карбонатной породы. Агрохимическая характеристика слоя почвы 0-20 см: рН в KCl 6,7-7,1, содержание гумуса 1,4%, P₂O₅ – 254, K₂O – 211 мг на 1 кг

почвы. Посев трав проводили без покрова весной 2004 г. Состав травосмесей: 1) тимофеевка луговая – 8, овсяница луговая – 14, овсяница красная – 2 кг/га; 2) тимофеевка луговая – 6, овсяница луговая – 12, овсяница красная – 2, клевер ползучий – 4 кг/га; 3) тимофеевка луговая – 6, овсяница луговая – 12, овсяница красная – 2, клевер луговой – 3, клевер ползучий – 3 кг/га. Площадь делянки 50 м², повторность четырехкратная. Ежегодно вносили P₄₀K₆₀ и по N₃₀ весной и после второго использования. Использование четырех-, пятикратное (имитация выпаса).

Изучение действия весенних азотных подкормок на бобово-злаковые пастбищные травостои проводили на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве, подстилаемой рыхлыми песками («Заречье» Смолевичского района Минской области, бывшее ОПХ «Будагово»). Слой почвы 0-20 см содержал N_{общ.} – 0,092%, P₂O₅ – 310, K₂O – 255 мг на 1 кг почвы, рН 6,0. Состав травосмесей: 1) мятлик луговой 6 кг/га, овсяница красная 8, клевер ползучий 6 кг/га; 2 и 3-я травосмеси – те же виды с ежой сборной 6 и овсяницей луговой 7 кг/га, соответственно. Площадь делянки 25 м², повторность четырехкратная. Беспокровный посев 1982 г. Удобрения – N₉₀ весной. Способ использования – четырехкратный выпас овец с пастбищной нагрузкой 400 голов на гектар.

Исследования с изучением весеннего внесения азота при укосном использовании проводили на дерново-глеевой супесчаной почве, подстилаемой песком глубже 1 м (N_{общ.} – 0,2%, P₂O₅ – 260-360, K₂O – 132-156 мг на 1 кг почвы, рН 5,6 – 6,0). Состав травосмесей: 1. клевер луговой; 2, 3, 4 – клевер луговой с тимофеевкой луговой в соотношении 1:1,5; 1:3; 1:5. Посев – под покров ячменя в 1998 г. (э/б «Жодино» Смолевичского района). Площадь делянок 35,3 м², повторность четырехкратная. Азотные подкормки проводили весной второго года пользования травами в дозе N₆₀. Использование травостоев двухукосное.

Результаты исследований

На дерново-подзолистой легкосуглинистой почве провели изучение влияния невысоких доз удобрений на урожайность травостоев и их видовой состав. В составе агроценозов бобовые наиболее значительно представлены в первые годы жизни, поэтому в таблице представлены результаты двух первых лет пользования травостоями.

Анализ показал, что в среднем за два первых года урожайность бобово-злаковых травостоев при обоих способах перезалужения без внесения удобрений была примерно одинаковой. Внесение фосфорно-калийных удобрений на травостоях, созданных ускоренным способом, достоверно увеличивало их урожайность. Внесение азотных удобрений не увеличивало урожайность бобово-злаковых травостоев. При перезалужении с полевым периодом увеличивал урожайность от внесения азота только травостой с двумя видами клевера (ползучим и луговым). Это объясняется тем, что клевер луговой способен использовать дозу до N₉₀, повышая при этом урожайность.

Следует отметить, что урожайность травостоя с двумя видами клевера была

**Урожайность травостоев при различных способах перезалужения,
среднее за 2 года, ц/га сухой массы**

Травостой	Удобрение	Ускоренное перезалужение			С полевым периодом		
		урожайность, ц/га	прибавка от N		урожайность, ц/га	прибавка от N	
			ц/га	%		ц/га	%
С клевером ползучим	-	52,2			51,3		
	P ₃₀ K ₉₀ -фон	64,5	-	-	53,2	-	-
	Фон-N ₃₀₊₃₀	64,6	0,1	-4,3	53,4	0,2	0,3
С клевером ползучим и луговым	-	52,9			58,2		
	P ₃₀ K ₉₀ -фон	64,0	-	-	60,7	-	-
	Фон-N ₃₀₊₃₀	63,1	-0,9	-1,4	76,3	15,6	25,7
НСР взаимодействия		7,9			10,3		

выше при перезалужении с полевым периодом. Это связано с лучшей обработкой пласта многолетних трав при перезалужении, что создает благоприятные условия для проникновения стержневой корневой системы клевера лугового в почву.

Внесение азота на бобово-злаковых травостоях показало, что его эффективность зависела от видового состава. Так, при перезалужении с полевым периодом прибавки урожая от азотных подкормок травостоя с клевером ползучим не были отмечены, а травостой с клевером ползучим и луговым достоверно увеличил свою урожайность. Это связано с тем, что клевер луговой – растение верхового типа и более отзывчив на приемы интенсификации (дополнительная обработка почвы, уровень минерального питания) по сравнению с низовыми пастбищными видами.

Известно, что весеннее внесение азотных удобрений не рекомендуется на бобово-злаковых травостоях. Нашими исследованиями установлено, что содержание клевера ползучего в травостое снижалось от внесения N₃₀₊₃₀ в течение всего вегетационного периода. На рис.1 приведены величины изменения содержания бобового компонента от внесения N₃₀₊₃₀ по сравнению с РК-фоном в течение двух лет пользования травостоями. Исходное содержание клевера ползучего в среднем за сезон на фоне фосфорных и калийных удобрений – 38,5-50,6%.

В травостоях с двумя видами клевера – ползучим и луговым в первый год пользования, после перезалужения обоими способами, преобладал клевер луговой. Его содержание в агрофитоценозе в первый год пользования на фоне РК составило 26,4-45,7%. Следует отметить, что от внесения азотных удобрений его содержание не снижалось и составляло 36,9-38,5%. Однако, клевер луговой не выдерживал пятикратного отчуждения наземной массы и присутствовал лишь в урожае четырех укосов. На второй год пользования клевер луговой практически не изменял своего содержания от внесения азота. И оно выражалось величиной от -3,7 до +10,1%. Причем содержание клевера лугового во втором году пользования на фоне азота после перезалужения с полевым

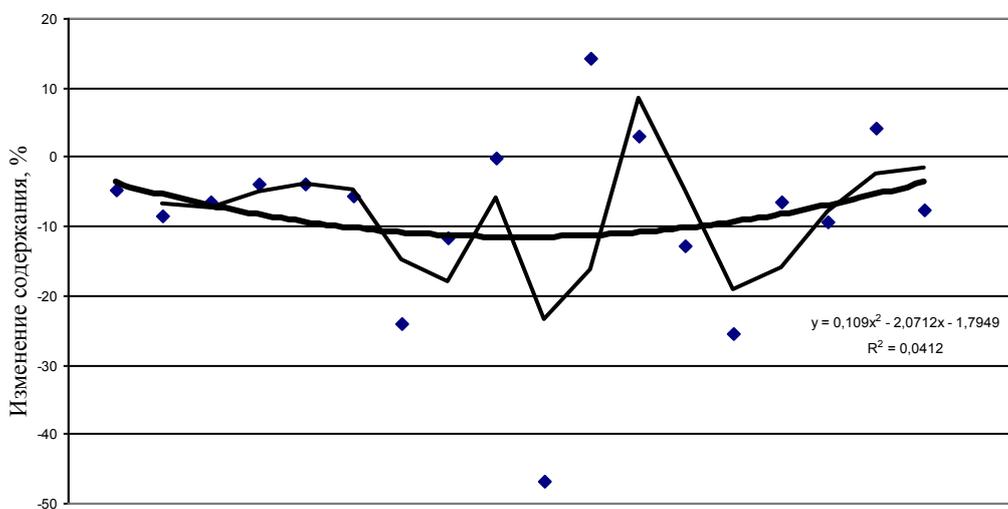


Рис. 1. Изменение содержания клевера ползучего в пастбищных травостоях после азотной подкормки, N_{30+30} , %

периодом было несколько выше (32,7%), чем при ускоренном способе перезалужения (17,8%).

Исследования, проведенные в условиях супесчаных почв, подстилаемых песками (Минская обл.), проводили в пастбищном массиве и поэтому вместе с действием минеральных удобрений на травостой влияли и экскременты выпасавшегося скота.

Азот (N_{90}), внесенный весной на бобово-злаковых травостоях разного видового состава, повышал их урожайность. Так, у травостоя, состоящего из клевера ползучего с низовыми злаками, урожайность в среднем за три года увеличилась, по сравнению с РК-фоном на 0,79 т/га сухой массы, или на 21,9%.

Весенняя подкормка бобово-злакового травостоя, в состав которого в качестве доминанта была включена ежа сборная, увеличивала его урожайность на 0,78 т/га сухой массы, или на 16%. Внесение азота весной на бобово-злаковом травостое с доминированием овсяницы луговой, увеличивало ее урожайность на 0,86 т/га сухой массы, или на 17,1%.

Следует отметить, что внесение N_{90} весной увеличивало урожайность сухой массы только в первом стратификации у травостоев с верховыми злаками (с ежой сборной и овсяницей луговой). Урожайность бобово-злаковой травосмеси с низовыми злаками увеличивалась от внесения азота на 17% и во втором стратификации и составляла 1,72 т/га сухой массы.

Однократная доза N_{90} является максимальной, и поэтому нами был проведен анализ растительных образцов на содержание нитратного азота (NO_3) в пастбищном корме. Установлено, что в первом стратификации содержание NO_3^- в сухой массе травостоев на основе низовых злаков было в пределах нормы – 0,066%, в травостое с ежой

сборной – 0,02%. В травостое с овсяницей луговой содержание нитратного азота в этот период в корме было максимальным (0,12%) – превышало предельно допустимую норму. Во втором и следующих стравливаниях количество нитратного азота в пастбищном корме снижалось у всех травостоев и составляло 0,015-0,029%.

Учет ботанического состава травостоев показал, что в пастбищных травостоях с клевером ползучим его содержание мало зависело от видового состава фитоценоза. Так, без внесения удобрений на третий год использования количество клевера в первом стравливании составляло 10,0-15,5%, а в четвертом – 41,5-43,9%. Это связано с тем, что в условиях интенсивного использования травостоев для клевера ползучего создавались оптимальные условия освещения, что способствовало его устойчивости.

Тем не менее, весенние подкормки пастбища N_{90} снижали содержание клевера в фитоценозах. Так, в низовом клеверо-злаковом травостое внесение азота весной снижало содержание бобовых в течение трех лет пользования. В среднем за периоды вегетации с первого по третий год содержание бобовых трав в этом варианте составило 27,4%; 17,5; 14,8%, соответственно. По сравнению с РК-фоном – 9,5%; 10,6; 13,0%.

В раннеспелом травостое с ежой сборной, в среднем за каждую из трех вегетаций, содержание клевера ползучего на фоне N_{90} составило 13,5-18,1%, а его уменьшение от внесения азота по сравнению с РК-фоном – 14,7-24,0%.

В среднеспелом травостое с овсяницей луговой в среднем за годы использования количество клевера ползучего на фоне N_{90} составило 13,4-29,4%, т.е. уменьшилось по сравнению с фоном РК на 14,6-22,8%.

Таким образом, величина снижения доли клевера ползучего от весенних азотных подкормок (N_{90}) была несколько выше у травостоев с верховым (ежа сборная) и полуверховым (овсяница луговая) злаками.

Весеннюю подкормку травостоя проводили один раз за сезон, поэтому ее влияние на ботанический состав в течение вегетации изменялось. У бобово-злакового травостоя с низовыми видами снижение доли клевера в первом стравливании от внесения N_{90} по сравнению с РК-фоном было небольшим (рис. 2). Наибольшее уменьшение содержания клевера, особенно в первые два года, было в урожае перед вторым стравливанием.

В бобово-злаковых травостоях с ежой сборной и овсяницей луговой внесение азота также снижало содержание клевера ползучего по сравнению с РК-фоном во втором стравливании сильнее, чем в первом. Однако количественной закономерности уменьшения доли клевера от внесения N_{90} весной не отмечено. Это объясняется различием погодных условий по годам, и, следовательно, разной эффективностью удобрений. Так, первый год использования пастбища был засушливым и за вегетацию травостоя сформировали три урожая вместо четырех.

Следует отметить, что на третий год использования снижение содержания клевера ползучего в вариантах с азотом было наибольшим в травостоях с низовыми злаками

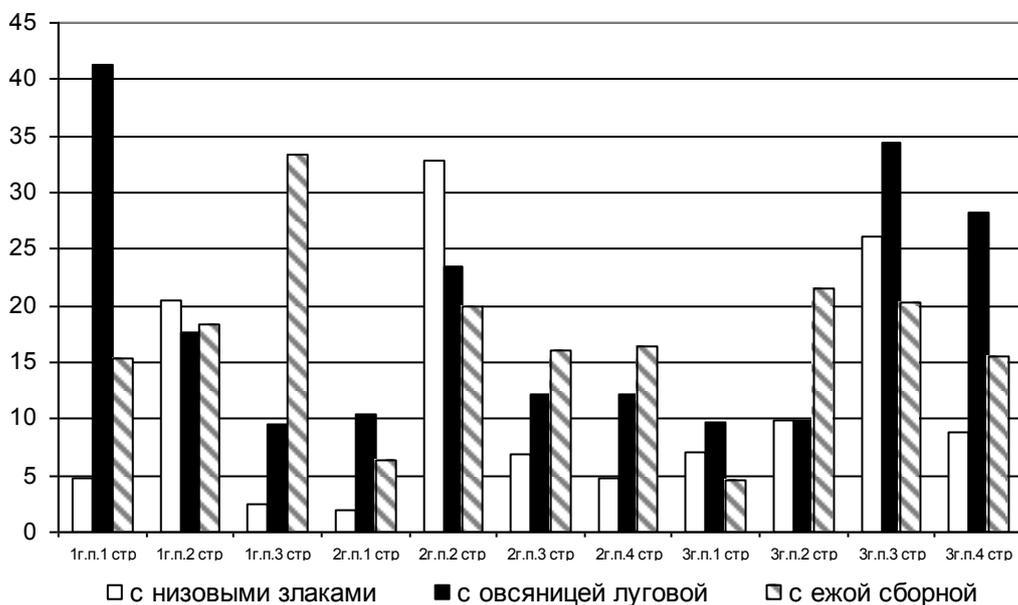


Рис. 2. Величина изменения доли клевера ползучего после весенней подкормки N_{90} , %

и овсяницей луговой. Это связано с тем, что низовые злаки, и особенно мятлик луговой, достигают своего максимального развития на третий год жизни и начинают доминировать в агроценозе.

Овсяница луговая на фоне азота сильнее вытесняла клевер, чем ежа сборная, потому что доза N_{90} полнее обеспечивала потребность овсяницы в этом элементе питания, чем ежи.

Исследования с изучением весеннего внесения N_{60} со второго года пользования бобово-злаковыми травостоями при двухукосном использовании проводили на дерново-глеевой супесчаной мелиорированной почве. Установлено, что в первом году пользования наиболее урожайными в первом укосе были травостои клевера лугового сортов Витебчанин и Долголетний. Урожайность клевера с. Слуцкий была в 1,9-2,0 раза ниже.

При насыщении травостоев тимофеевкой луговой (от 15 до 50%) и уменьшении нормы высева с 4 млн. шт./га в одновидовом посеве до 2 млн. шт. в составе травосмеси, их урожайность практически не изменялась. Формирование урожая сдерживалось недостатком влаги 1999 г. (25,5% от нормы за апрель-май) и низкими ночными температурами (до $-4^{\circ}C$). Эти условия сдерживали линейный рост и развитие клевера лугового. Он образовывал в первом укосе 4-5 междоузлий вместо 8-9 обычно. Второй укос трав также формировался в условиях засухи и урожайность клевера составляла 3,7-5,0 т/га сухой массы. Следует отметить, что в условиях засушливого года распределение урожая в первом и втором укосах у сорта Слуцкий было 50 и 50%, а у сортов Витебчанин и Долго-

летний – 85 и 15%. Травостои клевера с тимopheевкой с соотношением компонентов 1:3 и 1:5 не сформировали второй укос.

Весенние подкормки травостоев второго года пользования по-разному влияли на уровень урожайности. Внесение весной N_{60} повышало урожайность травостоев с клевером с. Долголетний на 14,6-18,9%. Травостои с клевером сортов Слуцкий и Витебчанин не обеспечивали достоверной прибавки урожая. А травостои клевера с. Витебчанин с тимopheевкой в соотношении 1:3 и 1:5 снижали урожайность на 14,9-18,9%.

Содержание бобовых трав во втором году пользования было достаточно высоким и после внесения азота весной мало изменилось и по вариантам составляло во втором укосе 41,6-67,5%. Максимальным снижением клевера было при соотношении бобовых и злаков 1:1,5. Во втором укосе оно по сравнению с первым составило 7,3-22,2%.

Таким образом, в проведенных в разные годы исследованиях прибавка от азота наблюдалась лишь при его внесении в два приема, весной и после второго использования. Но она проявлялась, когда бобово-злаковые травостои создавали при перезалужении с полевым периодом. Прибыль в этом случае, рассчитанная по прямым затратам, как разница между стоимостью прибавки урожая и затратами на внесение азота, составила около 70 у. е. /га. Однако, формирование полученной прибавки обеспечивал азот, внесенный не только весной, но и летом. В целом же весеннее внесение азота на бобово-злаковых травостоях было неэффективным как при пастбищном, так и при сенокосном использовании.

Summary

Biryukovich A., Kren E. Application of Nitrogen Fertilizers to Leguminous and Grain Meadow Plant Stands

The results of the field experiments with leguminous and grain plant stands on the sod-podzol soils are stated. The influence of the doses of nitrogen fertilizers on the productivity and species composition of the plant stands for various methods of use of the meadows has been considered. The influence of the nitrogen dressing on the condition of the leguminous and grain plant stands for various terms of performing such dressing has been shown. The data showing the dynamics of varying the content of creeping trefoil and meadow clover in the plant stands in both the haying and grazing use has been presented.

Поступила 16 июня 2008 г.