

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА НАКОПЛЕНИЕ ^{137}Cs
В БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВСТОЯХ НА ЗАГРЯНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ
ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ**

А.В. Шашко

Полесский государственный университет, Пинск, Беларусь, shashko.a@polessu.by

Введение. Основная проблема кормопроизводства Республики Беларусь, требующая скорейшего решения, – несбалансированность кормов по белку. Недостаток белка в кормах приводит к нерациональному расходованию содержащихся в них углеводов, физическому перерасходу кор-

мов и, соответственно, удорожанию продукции животноводства. Из-за несбалансированности кормовых рационов по протеину в суточном кормовом балансе на 20 % недобор животноводческой продукции достигает 30–40 %, а себестоимость ее и расход кормов возрастают в 1,5 раза.

Многолетние травы являются не только источником получения ценных, высокопитательных кормов, богатых белком и витаминами, но и играют важную роль в сохранении и повышении плодородия почвы. В связи с этим для создания высокопродуктивных агроценозов длительного пользования необходимо использовать травосмеси на основе традиционных и малораспространенных бобовых и злаковых трав.

Смеси бобовых в сочетании со злаковыми травами при укосном использовании имеют ряд существенных преимуществ по сравнению с раздельными посевами этих же растений. По сравнению с раздельными посевами смеси позволяют иметь более высокую продуктивность. Урожайность раздельных посевов бобовых трав, таких как клевер луговой, люцерна, люцерна рогатый, галега восточная, находятся на уровне 8–9 т/га сухого вещества, тогда как их смеси, например с тимофеевкой, – 11–12 т/га, или более чем на 20% больше [1].

Использование ризобияльного азота бобовых позволяет получить урожайность сухой массы на 1 га, сходную с внесением 150–180 кг/га действующего вещества азотных удобрений. Бобово-злаковые травосмеси при укосном использовании при доле бобовых 70% и более позволяют обогащать азотом злаковые травы. Корм обогащается легко перевариваемыми углеводами благодаря включению в смеси злаковых трав, улучшается соотношение между концентрацией обменной энергией и протеином.

Скармливание кормов из бобово-злаковых смесей способствует улучшению поедаемости и увеличению удоев [2].

Относительно высокие уровни накопления радионуклидов в бобовых культурах ограничивают возможность их использования для производства кормов в зоне радиоактивного загрязнения. В связи с этим, в первые годы после катастрофы на Чернобыльской АЭС из полевых севооборотов были выведены люпин, горох, люцерна, клевер, вика и другие бобовые культуры. Это негативно отразилось на состоянии кормовой базы животноводства и сбалансированности кормов по элементам питания.

Выходом из сложившейся ситуации является производство кормов на основе многокомпонентных бобово-злаковых травосмесей. В эти травосмеси будут включены сорта бобовых и злаковых культур, которые в меньшей степени накапливают ^{137}Cs из почвы.

Загрязненная радионуклидами территория характеризуется широким распространением торфяных почв. Основная часть осушенных торфяных массивов сосредоточена в регионе Белорусского Полесья, наиболее пострадавшем от чернобыльской катастрофы [3].

Проблема получения растениеводческой продукции, соответствующей допустимым уровням по содержанию ^{137}Cs , на торфяных почвах остается актуальной до настоящего времени. Основная доля растениеводческой продукции и кормов, не отвечающих требованиям РДУ, производится именно на почвах данного типа. Для вышеуказанных почв установлены оптимальные дозы различных видов минеральных удобрений и известковых материалов, позволяющие снизить содержание ^{137}Cs в травостое. Вместе с тем, многие вопросы использования защитных методов, приемов и средств до настоящего времени остаются невыясненными. Не достаточно изучено возделывание бобовых трав, особенно нетрадиционных на загрязненных радионуклидами торфяных почвах [4].

Исходя из этого, для увеличения продуктивности и качества сенокосов и эффективного развития всей отрасли кормопроизводства в загрязненных районах Брестской области необходимо обеспечить получение полноценных по зоотехническим требованиям и радиологическим нормам кормов на основе многокомпонентных бобово-злаковых смесей. Они сочетают высокую потенциальную продуктивность и качество кормов.

Материалы и методы исследований. Исследования с различными видами и дозами минеральных удобрений при возделывании бобово-злаковых травосмесей в условиях стационарных полевых экспериментов проводились в 2012-2014 гг. на торфяно-глеевой почве Черebasовской осушительно-увлажнительной мелиоративной системы (земли СПК «Новое Полесье» Лунинецкого района Брестской области. Агрохимические показатели почвы: зольность 28,4 %, pH_{KCl} – 4,8, P_2O_5 – 187 мг/кг; K_2O – 345 мг/кг; CaO – 1521 мг/кг; MgO – 128 мг/кг почвы. Плотность загрязнения ^{137}Cs – 140 кБк/м² (3,8 Ки/км²).

Минеральные удобрения в виде суперфосфата аммонизированного, калия хлористого и аммиачной селитры вносились в соответствии со схемой полевого эксперимента.

Таблица 1. – Варианты применения минеральных удобрений в опыте

Варианты опыта	Дозы удобрений под I укос, кг/га д.в.			Дозы удобрений под II укос, кг/га д.в.		
	N	P	K	N	P	K
1. Контроль	-	-	-	-	-	-
2. P ₆₀ K ₁₈₀	-	60	135	-	-	45
3. P ₆₀ K ₁₈₀ + м/э	-	60	135	-	-	45
4. N ₃₀ P ₆₀ K ₁₈₀	22,5	60	135	7,5	-	45
5. N ₃₀ P ₆₀ K ₁₈₀ +м/э	22,5	60	135	7,5	-	45
6. N ₆₀ P ₆₀ K ₁₈₀ +м/э	45	60	135	15	-	45

Фосфорные удобрения вносились в полной дозе под первый укос, калийные и азотные – 75 % под первый укос и 25 % под второй укос, микроудобрения в виде внекорневой подкормки (сульфат меди, молибденовокислый аммоний, борная кислота). из расчета Cu -100 г д.в./га, Mo - 50 г д.в./га и B - 50 г д.в.

Испытывались три вида травосмесей: 1 – тимофеевка луговая (*Pleum pratense*), кострец безостый (*Bromopsis inermis Holub*), овсяница луговая (*Fesuca pratensis*), лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus L.*); 2 – тимофеевка луговая (*Pleum pratense*), кострец безостый (*Bromopsis inermis Holub*), овсяница луговая (*Fesuca pratensis*), клевер луговой (*Trifolium pratense L.*), клевер гибридный (*Trifolium hybridum L.*); 3 – тимофеевка луговая (*Pleum pratense*), кострец безостый (*Bromopsis inermis Holub*), овсяница луговая (*Fesuca pratensis*), галега восточная (*Galega orientalis L.*).

Посев травосмесей беспокровный, повторность опытов 3-кратная, размещение делянок рендомизированное. Норма высева культур соответствовала технологии их возделывания на торфяных почвах. Сроки отбора растительных и почвенных образцов были приурочены к проведению отчуждения травостоев.

Таблица 2. – Удельная активность ¹³⁷Cs в сене многолетних бобово-злаковых травах (2011-2014 гг.), Бк/кг

Варианты опыта	2012 г.		2013 г.		2014 г.	
	1-й укос	2-й укос	1-й укос	2-й укос	1-й укос	2-й укос
Лядвенец рогатый+ овсяница тростниковидная+кострец безостый+тимофеевка луговая						
1. Контроль	67,8±23,2	87,8±26,2	78,0±23,4	96,1±28,8	39,4±11,8	173,4±52,0
2. P ₆₀ K ₁₈₀	45,4±14,1	76,1±22,4	56,3±16,9	71,6±21,4	32,1±9,6	89,5±26,8
3. P ₆₀ K ₁₈₀ + м/э	34,3±12,8	48,5±14,8	37,6±11,1	62,4±18,7	26,7±9,7	86,8±28,2
4. N ₃₀ P ₆₀ K ₁₈₀	32,4±12,6	44,9±14,7	29,3±9,1	38,8±11,9	27,4±8,3	61,4±18,4
5. N ₃₀ P ₆₀ K ₁₈₀ +м/э	26,8±9,8	48,9±14,8	16,8±5,2	27,2±8,1	21,7±6,6	40,4±12,1
6. N ₆₀ P ₆₀ K ₁₈₀ +м/э	17,3±5,9	27,9±9,4	20,2±5,9	23,2±6,9	27,9±8,3	54,2±16,2
Клевер луговой+ клевер гибридный+ овсяница тростниковидная+кострец безостый+тимофеевка луговая						
1. Контроль	70,8±24,5	99,5±31,0	66,7±19,9	138,1±41,2	63,6±18,9	128,0±38,4
2. P ₆₀ K ₁₈₀	46,6±16,4	74,3±21,4	47,3±14,3	108,8±32,6	33,0±9,9	129,0±38,7
3. P ₆₀ K ₁₈₀ + м/э	19,6±8,7	62,3±19,3	32,3±9,6	70,6±21,2	25,2±7,6	138,9±41,7
4. N ₃₀ P ₆₀ K ₁₈₀	16,5±6,7	46,7±14,1	21,7±6,4	56,9±17,1	22,4±6,6	118,6±35,5
5. N ₃₀ P ₆₀ K ₁₈₀ +м/э	15,8±5,6	54,8±16,3	24,7±7,4	43,2±12,9	26,6±7,9	63,1±17,8
6. N ₆₀ P ₆₀ K ₁₈₀ +м/э	12,8±4,4	50,6±15,1	14,3±4,3	36,9±11,1	19,4±5,7	47,5±14,1
Галега восточная + овсяница тростниковидная+кострец безостый+тимофеевка луговая						
1. Контроль	48,58±17,2	81,8±23,7	66,0±19,4	86,8±26,0	31,09±9,3	242,42±72,7
2. P ₆₀ K ₁₈₀	33,49±10,9	50,0±15,5	34,3±10,2	77,6±23,2	25,3±6,8	147,5±44,3
3. P ₆₀ K ₁₈₀ + м/э	24,08±9,2	42,9±13,6	35,0±10,5	64,8±19,4	19,6±5,8	97,5±29,3
4. N ₃₀ P ₆₀ K ₁₈₀	18,0±7,1	31,4±9,8	32,0±9,7	56,0±16,8	16,4±4,9	71,5±21,4
5. N ₃₀ P ₆₀ K ₁₈₀ +м/э	13,9±6,4	29,4±9,3	14,2±4,2	50,4±15,1	16,6±4,9	78,9±23,6
6. N ₆₀ P ₆₀ K ₁₈₀ +м/э	12,4±5,6	41,6±12,5	15,6±4,5	44,2±13,3	13,8±4,1	53,9±16,1

За годы исследований метеорологические условия вегетационных периодов различались. По степени увлажнения 2012 и 2014 гг. можно отнести к годам с нормальным увлажнением (ГТК составили 1,5 и 1,4 соответственно), 2013 г. отличался избыточной увлажненностью (ГТК равен 2,1). Избыточной увлажненностью отличался май 2014 года (ГТК 2,2).

Результаты и обсуждение. Для территорий загрязненных ^{137}Cs , важной составляющей качества производимых травяных кормов является снижение его удельной активности. Поступление ^{137}Cs в товарную продукцию зависит от многих факторов, в том числе уровней азотного и калийного питания, метеорологических условий вегетационных периодов, количества и качества проводимых укосов.

Накопление радионуклида в сене различалось по годам исследований и по укосам. Наибольшая удельная активность ^{137}Cs в сене многолетних бобово-злаковых трав была в 2014 году во втором укосе по всем видам травосмесей. Это связано, прежде всего, с агрометеорологическими условиями, сложившимися в период вегетации трав. Как следует из таблицы 2, параметры перехода ^{137}Cs из почвы в растения в первом укосе значительно ниже, чем во втором.

Согласно данным таблицы 2 на контроле (без применения удобрений) накопление ^{137}Cs в сене испытуемых травосмесей в среднем по годам в 1,3-1,5 раза выше, чем в вариантах с применением фосфорных и калийных удобрений ($\text{P}_{60}\text{K}_{180}$). Внесение азота в дозе 30 кг/га д.в. на фоне $\text{P}_{60}\text{K}_{180}$ способствовало снижению накопления ^{137}Cs в сене в среднем в 1,6 раза. Применение полной дозы удобрений ($\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{180} + \text{Cu}_{100} + \text{Mo}_{50} + \text{B}_{50}$) снижало накопление ^{137}Cs в сене в 2- 2,4 раза по сравнению с вариантом $\text{P}_{60}\text{K}_{180}$ и до 3 раз по сравнению с вариантом без внесения удобрений. По всем годам испытаний, максимальный переход ^{137}Cs в урожай сена наблюдался в травосмеси злаковых многолетних трав с клеверами луговым и гибридным.

Заключение. Таким образом, на торфяно-глеевой почве с уровнем загрязнения радионуклидами ^{137}Cs 1 – 5 Ки/км² для производства сена, при использовании его для получения продукции животноводства в пределах республиканских допустимых уровней содержания ^{137}Cs наиболее эффективными дозами минеральных удобрений, снижающими накопление ^{137}Cs в урожае многокомпонентных бобово-злаковых смесей, рекомендуются варианты внесения удобрений $\text{N}_{30-60}\text{P}_{60}\text{K}_{180}$ и внесение микроудобрений $\text{Cu}_{100} + \text{Mo}_{50} + \text{B}_{50}$.

Список использованных источников

1. Кукреш, Л. В. Сбалансированный белком корм – залог высокой экономической эффективности животноводства / Л. В. Кукреш, И. В. Рышкель // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. - 2009. - N 1. - С. 62-66.
2. Экономическое обоснование формирования и снижения себестоимости продукции животноводства и кормов / В. Г. Гусаков [и др.] ; рец.: В. Ф. Бондарчук, Н. И. Соловцов; Институт аграрной экономики Национальной академии наук Беларуси. – Минск, 2003. – 58 с.
3. Мееровский, А.С. Проблемы использования и сохранения торфяных почв / А.С. Мееровский, В.П. Трибис // Новости науки и технологий. – 2012. – №4 (23). – С. 3–9.
4. Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 2012-2016 годы. – Минск, 2012. – 121 с.