

ФАКТОРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ

FACTORS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE ON PEAT SOILS OF PRIPYAT POLESHIE

А. В. Шашко, Е. Б. Евсеев, В. С. Филипенко
A. V. Shashko, E. B. Evseev, V. S. Filipenko

Полесский государственный университет, Пинск, Беларусь
Evsey89@mail.ru
Polessky State University, Pinsk, Belarus

Выращивание злаковых трав на антропогенно–преобразованных торфяных почвах сельскохозяйственными предприятиями Припятского Полесья способствует их экономическому устойчивому развитию. Реализация программы продовольственной безопасности страны предполагает увеличение площадей посевов злаковых и злаково–бобовых трав в структуре кормовых угодий. При этом оптимизация применения доз вносимых азотных, калийных и фосфорных удобрений обеспечивает рост урожайности злаковых культур, повышает их зоотехническое качество, что, в свою очередь, позволяет возделывать травы на корм при рентабельности 10–20 %. Немаловажным является и тот факт, что посев и выращивание злаковых, бобово–злаковых травостоев на антропогенно–преобразованных почвах Припятского Полесья способствует их восстановлению и экологическому оздоровлению.

The cultivation of cereal grasses on anthropogenically transformed peat soils by agricultural enterprises of the Pripyat Polissya contributes to their economic sustainable development. The implementation of the country's food security program assumes an increase in the area under crops of cereals and cereals and legumes in the structure of fodder lands.

Ключевые слова: злаковые травы, торфяные почвы, корма, минеральные удобрения, экономическая эффективность.

Key words: cereal grasses, peat soils, fodder, mineral fertilizers, economic efficiency.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2023-1-117-120>

Введение. В Республике Беларусь площадь торфяных почв, используемых для сельскохозяйственного производства, составляет 693 тыс. гектаров. В последние годы проводятся работы по сокращению использования таких земель в качестве пахотных [1].

Для обеспечения продовольственной безопасности Республики Беларусь, повышения конкурентоспособности продукции, производимой сельскохозяйственными предприятиями, наращивания экспортного потенциала сельхозпродукции, а также внедрения экологически безопасных технологий выращивания сельхозкультур, обеспечивающих полноценное питание населения, в республике реализуется государственная программа «Развитие растениеводства, переработки и реализации продукции растениеводства» Государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы. Одним из направлений реализации данной программы является оптимизация культуры севооборотов с более широким использованием злаковых трав на торфяных почвах. Основными мероприятиями являются:

- сохранение и повышение почвенного плодородия и рациональное использование сельскохозяйственных земель;

- повышение эффективности защиты сельскохозяйственных культур за счет совершенствования технологии их возделывания и оптимизации фитосанитарного состояния, обеспечивающих получение стабильных урожаев сельскохозяйственной продукции при разных погодно–климатических условиях;

- развитие интенсивного кормопроизводства, обеспечивающего производство высококачественных травяных кормов и создание устойчивой кормовой базы для животноводства [1].

На данном этапе развития агрономической науки отдельное внимание уделяется луговодству на торфяных почвах, загрязненных радионуклидами, а также созданию долговечных культурных сенокосов и пастбищ, в частности на почвах с мощностью торфа менее 1 м. Данное направление наиболее актуально с точки зрения сохранения торфяных почв и обеспечения животноводства дешевым полноценным кормом. Неоспорим тот факт, что торфяные почвы Припятского Полесья были подвержены загрязнению радионуклидами в результате аварийного бедствия на Чернобыльской АЭС. При этом на территории радиоактивного загрязнения сельское хозяйство ведется на 245,0 тыс. га земель на торфяных почвах, из них 83,0 тыс. га с мощностью торфяного слоя менее 0,5 м. Оптимизация использования загрязненных радионуклидами антропогенно–преобразованных

земель, в том числе, с использованием злаковых и бобово–злаковых травосмесей и подбором доз минеральных удобрений, обеспечивает научно–обоснованное решение проблемы получения продукции с минимальным уровнем содержания радионуклидов и предотвращает деградацию торфяных почв Припятского Полесья [2].

Целью исследования – изучение влияния возрастающих доз азотных и калийных удобрений на экономическую эффективность возделывания злаковых трав на антропогенно–преобразованных почвах, подверженных загрязнению цезием–137.

Материалы и методика исследований. Исследование влияния внесения различных доз минеральных удобрений на накопление ^{137}Cs в многолетних среднеспелых злаковых травах на загрязненной радионуклидами антропогенно–преобразованной торфяной почве проводилось в полевом опыте на землях ГП «Синкевичский» Лунинецкого района Брестской области. Объектом исследования была антропогенно–преобразованная торфяная почва, подстилая мореной на глубине 50 см, средняя плотность загрязнения участка ^{137}Cs составляет 143,9 кБк/м² (3,9 Ки/км²), что относится согласно градации ко второй группе (1,0–4,9 Ки/км²) по степени загрязнения ^{137}Cs . Повторность опыта четырёхкратная. Расположение делянок рендомизированное. Общая площадь делянки (4×5) = 20 м², площадь учётной делянки (3×4) = 12 м². Посев многолетних среднеспелых злаковых трав беспокровный. Возделывались злаковые травы в составе: тимopheевка луговая 2 кг/га, овсяница луговая 5 кг/га, кострeц безостый 6 кг/га. Направление использования травосмеси – сенокосо–пастбищное. Схема опыта включала 12 вариантов (таблица 1). Минеральные удобрения вносились в соответствии со схемой полевого эксперимента. Использовались следующие виды: карбамид, суперфосфат, хлористый калий. Фосфорные удобрения внесены в полной дозе под первый укос. Калийные и азотные удобрения под первый укос внесено 75 %, под второй 25%. В фазу выхода в трубку проводилась обработка медным купоросом согласно схеме опыта.

Таблица 1

Схема применения минеральных удобрений в опыте

Варианты опыта	Дозы удобрений под 1–й укос, кг/га д.в.			Дозы удобрений под 2–й укос, кг/га д.в.		
	N	P	K	N	P	K
1. Контроль (без удобрений)	–	–	–	–	–	–
2. P ₉₀ K ₁₂₀	–	90	90	–	–	30
3. P ₉₀ K ₁₅₀	–	90	90	–	–	60
4. P ₉₀ K ₁₈₀	–	90	120	–	–	60
5. N ₁₀₀ P ₉₀ K ₁₅₀	60	90	90	40	–	60
6. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₅₀	80	90	90	40	–	60
7. N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₅₀	80	90	90	60	–	60
8. N ₁₀₀ P ₉₀ K ₁₈₀	60	90	120	40	–	60
9. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀	80	90	120	40	–	60
10. N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₈₀	80	90	120	60	–	60
11. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₅₀ + Cu ₈₀	80	90	90	40	–	60
12. N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₅₀ + Cu ₈₀	80	90	90	60	–	60

Эффективность применения удобрений является качественной характеристикой применения системы удобрений. Для оценки эффективности использования удобрений использовали показатели агрономической и экономической эффективности. Агрономическая эффективность минеральных удобрений определялась стандартными методиками по прибавке урожая (ц/га) и окупаемости 1 кг NPK. Экономическая эффективность рассчитывалась по методике предложенной И.М. Богдевичем.

Результаты и обсуждение. Климатические условия, специализация хозяйства и государственные задания влияют на применяемые схемы севооборотов. Высокий и средний уровень грунтовых вод (65–70 см от поверхности почвы) является оптимальным для организации кормовых севооборотов. Основу почвенных ресурсов Припятского Полесья составляют среднеспелые торфы, оптимальные для введения зерно–травяных севооборотов, где многолетние травы занимают не менее 5 полей, а зерновые культуры – 3–4 поля. На мелкозалежных торфяниках, отводимых под культурные сенокосы и пастбища, с мощностью торфа до 0,7 м рекомендуется возделывание злаковых многолетних трав с перезалужением через 5–7 лет.

По результатам проведенного полевого опыта на антропогенно–преобразованной торфяной почве осуществлена оценка эффективности разных доз внесения минеральных удобрений при возделывании многолетних среднеспелых злаковых трав. Установлено, что окупаемость фосфорных и калийных удобрений прибавкой урожая незначительно зависела от уровней применения калийных удобрений и колебалась в пределах 4,6–7,1 кг сена злаковых трав или 2,5–3,6 кормовых единиц (таблица 2).

Эффективность применения азотных удобрений определялась дозами их внесения. Наиболее высокая окупаемость азотных удобрений получены в вариантах с дозой внесения 120 кг/га азотных удобрений, которая составила на фоне P90K150 33,8 кг сена (17,3 кормовых единиц), на фоне P90K180 – 33,1 кг сена (16,9 кормовых единиц) [3].

Таблица 2

Окупаемость минеральных удобрений прибавкой урожая, ц/га(корм.ед/га)

Варианты опыта	Урожайность	Прибавка		Окупаемость удобрений прибавкой, кг		
		к контролю	к РК	РК	N	NPK
Сено						
1.	48,6 (24,8)	–	–	–	–	–
2.	58,3 (29,7)	9,7 (4,9)	–	4,6 (2,3)	–	–
3.	62,5 (31,9)	13,9 (7,1)	–	5,8 (3,0)	–	–
4.	67,9 (34,6)	19,3 (9,8)	–	7,1 (3,6)	–	–
5.	92,9 (47,4)	44,3 (22,6)	30,4 (15,5)	–	30,4 (15,5)	13,0 (6,6)
6.	103,1 (52,6)	54,5 (27,8)	40,6 (20,7)	–	33,8 (17,3)	15,1 (7,7)
7.	105,9 (54,0)	57,3 (29,2)	43,4 (22,1)	–	31,0 (15,8)	15,1 (7,7)
8.	97,0 (49,5)	48,4 (24,7)	29,1 (14,9)	–	29,1 (14,9)	13,1 (6,7)
9.	107,6 (54,9)	59,0 (30,1)	39,7 (20,3)	–	33,1 (16,9)	15,1 (7,7)
10.	110,7 (56,5)	62,1 (31,7)	42,8 (21,9)	–	30,6 (15,6)	15,1 (7,7)
11.	114,5 (58,4)	65,9 (33,6)	–	–	–	18,3 (9,3)
12.	116,0 (59,2)	67,4 (34,4)	–	–	–	17,7 (9,0)
НСП ₀₅	4,72(2,41)	–	–	–	–	–

Окупаемость полного (NPK) минерального удобрения по вариантам опыта изменялась в пределах 13,0–15,1 кг сена или 6,6–7,7 кормовых единиц. Применение под многолетние травы медных удобрений способствовало более эффективному использованию минеральных удобрений. Так, в вариантах 11 и 12 с некорневой подкормкой трав в начале их весеннего отрастания медью в дозе 80 г/га действующего вещества (320 г/га сульфата меди) окупаемость минеральных удобрений (NPK) прибавкой урожайности составила соответственно 18,3 и 17,7 кг сена или 9,3 и 9,0 кормовых единиц.

Сопоставление показателей прироста урожая с дополнительными затратами на его получение дает оптимальную оценку экономической эффективности применения минеральных удобрений. Исходя из этого, на основе данных стоимости прибавки урожая, действующих закупочных цен на продукцию, производственных затрат на возделывание многолетних злаковых трав проведены расчеты экономической эффективности применения минеральных удобрений под злаковые травы.

При возделывании многолетних злаковых трав производственные затраты, включающие стоимость удобрений и затраты на их внесение, затраты на уборку, транспортировку и доработку дополнительной продукции, колебались по вариантам опыта в зависимости от доз применения минеральных удобрений от 220,86 до 584,51 рублей на 1 га. Затраты на приобретение и внесение минеральных удобрений изменялись в зависимости от их доз от 195,07 до 409,50 руб./га (таблица 3).

Выполненные расчеты показали, что экономическая эффективность применения минеральных удобрений при выращивании многолетних злаковых трав существенно зависит от их уровня их доз. Внесение только фосфорных и калийных удобрений было малоэффективным. Так, в варианте с применением K₁₂₀ при стоимости полученной прибавки урожая 104,34 рублей на 1 га убыток составил –116,52 руб./га. При увеличении доз калийных удобрений стоимость продукции возрастала за счет роста прибавки урожая, однако внесение фосфорных и калийных удобрений также было убыточным (таблица 4).

Таблица 3

Затраты на приобретение и внесение удобрений, уборку и доработку дополнительной продукции (сена)

Варианты опыта	Общие затраты, рублей на 1 га	В том числе, рублей на 1 га	
		затраты на приобретение и внесение удобрений	затраты на уборку и доработку дополнительной продукции
1. P ₉₀ K ₁₂₀	220,86	195,07	25,79
2. P ₉₀ K ₁₅₀	238,43	201,41	37,02
3. P ₉₀ K ₁₈₀	259,41	207,75	51,66
4. N ₁₀₀ P ₉₀ K ₁₅₀	444,03	325,55	118,48
5. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₅₀	495,91	350,37	145,54
6. N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₅₀	528,43	375,20	153,23
7. N ₁₀₀ P ₉₀ K ₁₈₀	461,26	331,89	129,37
8. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀	514,28	356,71	157,57
9. N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₈₀	547,40	381,54	165,86
10. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₅₀ + Cu ₈₀	548,86	384,67	164,19
11. N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₅₀ + Cu ₈₀	584,51	409,50	175,01

Применение азотных удобрений на фоне $P_{90}K_{120}$, $P_{90}K_{120}$ и $P_{90}K_{180}$ кг/га способствовало существенному повышению эффективности возделывания многолетних злаковых трав. Так, в варианте $N_{100}P_{90}K_{150}$ получен условный чистый доход 28,67 руб./га и рентабельность применения удобрений 6,5 %. Внесение на этом же фоне 120 кг/га азота обеспечило повышение условного чистого дохода до 82,08 руб./га и уровня рентабельности до 16,6%. При применении более высокой дозы азота (N_{140}) наблюдалось снижение эффективности удобрений – рентабельность уменьшилась до 5,5 %.

Таблица 4

Экономическая эффективность применения удобрений под многолетние злаковые травы

Варианты опыта	Стоимость продукции	Общие затраты	Условный чистый доход (убыток)	Рентабельность (убыточность) применения удобрений, %
	рублей на 1 га			
1. P ₉₀ K ₁₂₀	104,34	220,86	–116,52	–52,8
2. P ₉₀ K ₁₅₀	146,34	238,43	–92,09	–38,6
3. P ₉₀ K ₁₈₀	202,27	259,41	–57,14	–22,0
4. N ₁₀₀ P ₉₀ K ₁₅₀	472,70	444,03	28,67	6,5
5. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₅₀	577,99	495,91	82,08	16,6
6. N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₅₀	557,56	528,43	29,13	5,5
7. N ₁₀₀ P ₉₀ K ₁₈₀	506,60	461,26	45,34	9,8
8. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀	573,37	514,28	59,09	11,5
9. N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₈₀	637,22	547,40	89,82	16,4
10. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₅₀ + Cu ₈₀	642,93	548,86	94,07	17,1
11. N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₅₀ + Cu ₈₀	659,46	584,51	74,95	12,8

Среднегодовой курс доллара США по данным НБ РБ за 2020–й год составлял 2,43 рублей.

На фоне с более высокой дозой калийных удобрений (K_{180}) эффективность минеральных удобрений возрастала. В варианте 7 прибыль составила 45,34 руб./га и рентабельность производства 9,8%. Внесение на этом же фоне 140 кг/га азота обеспечило условный чистый доход 89,82 руб./га, при уровне рентабельности 16,4 %.

Таким образом, самый высокий условный чистый доход 94,07 руб./га и рентабельность производства 17,1% получены в варианте с внесением $N_{120}P_{90}K_{150}$ и некорневой обработки трав медью в дозе 80 г/га.

Заключение. Проведенные исследования показывают, что экономически обоснованное внедрение интенсивных технологий (увеличение посевов злаковых и злаково–бобовых трав в структуре кормовых угодий) приводит к совершенствованию хозяйственного механизма производства продукции. Обеспечение посевов многолетних трав на антропогенно–преобразованных торфяных почвах способствует экологическому сохранению и восстановлению торфяно–болотных угодий Припятского Полесья. Повышение эффективности производства за счет рационального использования злаковых травостоев позволит достичь высокой эффективности кормового подкомплекса АПК, что является первоочередной целью программы по продовольственной безопасности страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. ПОСТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТА МИНИСТРОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ от 1 февраля 2021 г. № 59/ Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы.
2. ПОСТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТА МИНИСТРОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ от 22 марта 2021 г. № 159/ Государственная программа по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2021–2025 годы.
3. *Евсеев, Е.Б.* Основные аспекты создания бобово–злаковых агрофитоценозов в регионе Припятского Полесья / *Е.Б. Евсеев, В.С. Филипенко* // Мелиорация : научный журнал. – 2022. – № 3 (101). – С. 48–57.