

УДК 631.164:631.445

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
КОРМОВЫХ КУЛЬТУР НА ТОРФЯНО-ПЕСЧАНЫХ ПОЧВЕННЫХ
КОМПЛЕКСАХ ПОЛЕСЬЯ**

Л.Н. Лученок, кандидат сельскохозяйственных наук

С. Г. Червань, младший научный сотрудник
РУП «Институт мелиорации»

Ключевые слова: антропогенно-преобразованные торфяно-песчаные почвенные комплексы, Белорусское Полесье, экономическая эффективность, кормовые культуры, севооборот

Введение

По данным Государственного комитета по земельным ресурсам [1], в структуре почвенного покрова Беларуси мелиорированные торфяные почвы различных стадий трансформации занимают 901,9 тыс. га. В большей степени они распространены (тыс. га) в Брестской (208,6), Гомельской (206,1) и Минской (263,6) областях. Растениеводство на осушенных землях зависит от состояния и работоспособности мелиоративной системы и дополнительно обременяется затратами на реконструкцию, ремонты и/или уходные работы. С другой стороны, эффективность мелиоративных мероприятий оценивают нормативными сроками окупаемости, основанными на урожайности возделываемых кормовых культур [2], а в современной экономической ситуации необходимо больше уделять внимания минимизации затрат при заданном уровне доходов, а также пересматривать подходы к ведению сельскохозяйственного производства на мелиорированных землях и выбору вариантов реконструкций в зависимости от существующего сельхозиспользования [3].

Из общей площади торфяных почв в настоящее время выделяют особый тип – антропогенно-преобразованные, формирование которых является следствием трансформации их органического вещества в процессе интенсивного сельскохозяйственного использования. Площади этих земель составляют более 250 тыс. га и, согласно прогнозам, будут увеличиваться [4,5]. Считается, что антропогенно-преобразованные торфяно-песчаные почвенные комплексы имеют неблагоприятный водный режим и малопродуктивны, а вкладываемые в них средства не окупаются, поэтому они должны быть выведены из интенсивного сельскохозяйственного использования [6]. Однако выведение, на первый взгляд, малопродуктивных угодий из сельхозоборота может привести к снижению валовых сборов растениеводческой продукции, получаемой предприятием или регионом, либо, как минимум, увеличению ее себестоимости [7, 8].

Одной из актуальных задач развития агропромышленного комплекса, согласно Государственной программе возрождения и развития села на 2005-2010 г., является повышение его экономической эффективности за счет применения научно обоснованных

технологий возделывания сельскохозяйственных культур. В результате необходимо дать полную экономическую оценку производства кормов и сформулировать обоснованные предложения по структуре кормопроизводства в различных регионах страны, определить оптимальное соотношение посевов зернофуражных культур, кукурузы и многолетних трав.

В связи с этим целью исследований является подбор кормовых культур, приспособленных к водно-физическим и агрохимическим условиям торфяно-песчаных почвенных комплексов, и формирование на их основе высокопродуктивных, сбалансированных по кормовым качествам и экономически обоснованных плодосменов и/или севооборотов.

Методика исследования

Для реализации поставленных задач в 2006 г. был заложен полевой стационар на антропогенно-преобразованных торфяно-песчаных почвенных комплексах на Полесской опытной станции мелиоративного земледелия и луговодства (ПОСМЗил). Почвы опытного участка: 42% дегроторфяной минеральной остаточно-торфяной (ОВ 5-20%) и 58% дегроторфяной постторфяной (ОВ менее 5,1%), подстилаемые с глубины 15-25 см песком. Перед закладкой полевого опыта почва характеризовалась следующими агрохимическими показателями: рН (KCl) 5,5-6,0, содержание P_2O_5 184-312 мг/кг почвы, K_2O – 114-277 мг/кг почвы и низкими уровнями грунтовых вод (УГВ в течение вегетационного периода опускаются до 1,7 м).

На опыте возделывали: кукурузу (в 2006 г. сорт Молдавская-253, в 2007 – Крыничная, в 2008 – Бемо 172), яровое тритикале (сорт Лана), озимую рожь (сорт Игуменская) (предшественник пелюшко-овсяная смесь), люпин узколистый (сорт Гулливер и Хвалько), просо посевное (сорт Галинка) (поукосно) и многолетние бобовые травы: люцерну посевную (сорт Будучыня), лядвенец рогатый (сорт Московский-287), галегу восточную (сорт Садружность). Все культуры выращивали для использования на зеленую массу, тритикале и озимую рожь на зерно. Продуктивность кормовых культур изучали на трех фонах минерального питания: без удобрения, NPK, NPK + навоз. Для кукурузы: $N_{30+45+45}P_{90}K_{90+45}$, 50 т/га навоза + $N_{30+45+45}P_{90}K_{90+45}$. Для ярового тритикале: $N_{60+30+30}P_{60}K_{90}$, 30 т/га навоза + $N_{60+30+30}P_{60}K_{90+45}$. Для пелюшко-овсяной смеси – $N_{45}P_{60}K_{90}$, для озимой ржи: $N_{30+60+30}P_{60}K_{90+45}$, 30 т/га навоза + $N_{30+60+30}P_{60}K_{90+45}$ (навоз и N_{30} вносили осенью перед посевом). Для люпина: $P_{90}K_{110}$, $N_{30}P_{90}K_{110}$, для проса: $P_{90}K_{(60+60)}$, $N_{(30+45)}P_{90}K_{(60+60)}$. Для многолетних бобовых трав: $N_{30}P_{90}$ (для люцерны+45) K_{90+45} , 50 т/га навоза + P_{90} (для люцерны+45) K_{90+45} . Минеральный азот (N_{30}) и 50 т/га навоза вносили только в год закладки опыта перед посевом трав. Семена трав перед посевом обрабатывали фунгицидом фундазол и растворами микроэлементов: молибденовокислым аммонием (20-30 г/ц) и борной кислотой (20-30 г/ц). Многолетние бобовые травы сеяли беспокровно ранней весной. Предшественником для всех культур были многолетние злаковые травы.

В 2006-2008 гг. был реализован следующий плодосмен культур: кукуруза → яровое тритикале с пожнивным посевом редьки масличной → кукуруза; яровое тритикале с

пожнивным посевом редьки масличной → кукуруза → озимая рожь с пожнивным посевом редьки масличной; пелюшко-овсяная смесь с последующим посевом озимой ржи → озимая рожь с пожнивным подсевом редьки масличной → яровое тритикале с последующим посевом редьки масличной.

Для расчета экономической эффективности исследуемых плодосмен были составлены технологические карты, в которых учитывали затраты на все виды работ, а также стоимость удобрений, семян и средств химизации на 2008 г. Расчетные таблицы включали следующие работы: основная и предпосевная обработка почвы, посев, уход за посевами, уборка урожая, при этом внимание уделяли объему работ, составу агрегата и его выработке, затратам труда, расходу горючего, материалоемкость, а также эксплуатационные затраты. Для оценки экономической эффективности возделывания культур был принят показатель «условная прибыль», как финансовый результат условного факта хозяйственной деятельности, который может изменяться (абстрактный гектар без учета характеристик почвы, НДС и др. налогов и т.д.) [9].

Результаты и обсуждение

Полученные данные урожайности сельскохозяйственных культур, возделываемых на стационаре, свидетельствуют о разном влиянии систем удобрений на продуктивность. На исследуемой почвенной разновидности оптимальными для возделывания являются кукуруза и многолетние бобовые травы. Урожайность кукурузы на минеральной и органоминеральной системах удобрений в 2006-2008 гг. изменялась в пределах 703,0-1000,0 ц/га и 763,3-991,7 ц/га соответственно. Средняя за 3 года на фоне без удобрений, NPK и навоз+NPK урожайность составила 609,5, 842,0 и 884,0 ц/га соответственно (табл.1). Средняя урожайность ярового тритикале и озимой ржи на вариантах внесения минеральных и органоминеральных удобрений составила 23,3 и 22,8, 30,5 и 25,6 ц/га соответственно. Для зерновых (особенно яровых) гидрологические условия торфяно-песчаных почвенных комплексов являются лимитирующими (недостаток влаги при высоких температурах в определенные фазы развития растений, в которые формируется колос и зерно) и приводят к низким урожайностям [10].

Продуктивность многолетних бобовых трав на антропогенно-преобразованных торфяно-песчаных почвенных комплексах Полесья, по сравнению с зерновыми, существенно выше и не так сильно зависит от климатических условий и плодородия почвы. Средняя за 3 года (табл.1) урожайность люцерны посевной составляет 405,8, 520,3 и 468,5 ц/га, лядвенца рогатого – 262,8, 500,4 и 448,1 ц/га, галеги восточной – 179,9, 284,0 и 282,3 ц/га соответственно. Как видно из данных по урожайности, лучше всех культур к условиям данной почвенной разновидности приспособлена люцерна. Ее урожайность в 1,3-1,5 раза выше по сравнению с лядвенцом (рекомендуемым для возделывания на легких песчаных почвах) или галегой.

Таблица 1. Эффективность возделывания кормовых культур (в среднем за 2006-2008 гг.)

Вариант		Урожайность, ц/га	Затраты, \$/га	Стоимость 1 т к.ед., \$	Условная прибыль, \$/га
Кукуруза	без удобрений	609,5 556,7-681,7	443,8	927,1	483,3
	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₃₅	842,0 703,3-1000	555,1	1321,6	766,5
	навоз (50 т/га) +N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₃₅	884,0 763,3-991,7	1211,2	1386,6	175,4
Яровое тритикале	без удобрений	10,5 9,0-12,0	480,2	137,8	-342,4
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₃₅	23,3 15,0-31,6	728,9	296,0	-432,3
	навоз (30 т/га) +N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₃₅	22,8 17,0-28,5	1256,2	300,5	-955,7
Озимая рожь	без удобрений	17,9 18,0-17,7	557,5	169,2	-388,3
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₃₅	30,5 23,0-37,9	618,5	284,7	-333,8
	навоз (30 т/га) +N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₃₅	25,6 23,0-28,1	1017,6	241,8	-775,8
Люцерна посевная	без удобрений	405,8 137,4-607,0	296,5	536,3	239,8
	N ₃₀ *P ₁₃₅ K ₁₃₅	520,3 234,0-695,0	372,5	683,3	310,9
	навоз (50 т/га)* +P ₁₃₅ K ₁₃₅	468,5 200,5-689,0	580,3	615,0	34,7
Лядвенец рогатый	без удобрений	262,8 225,0-291,3	277,5	295,5	18,0
	N ₃₀ *P ₉₀ K ₁₃₅	500,4 423,3-597,0	360,9	577,3	216,4
	навоз (50 т/га)* +P ₉₀ K ₁₃₅	448,1 394,3-534,0	568,5	516,1	-52,4
Галега восточная	без удобрений	179,9 116,0-246,0	249,0	270,6	21,6
	N ₃₀ *P ₉₀ K ₁₃₅	284,0 172,0-439,0	314,7	419,0	104,3
	навоз (50 т/га)* +P ₉₀ K ₁₃₅	282,3 176,0-456,0	529,1	431,0	-98,0

* Вносили только в год посева трав.

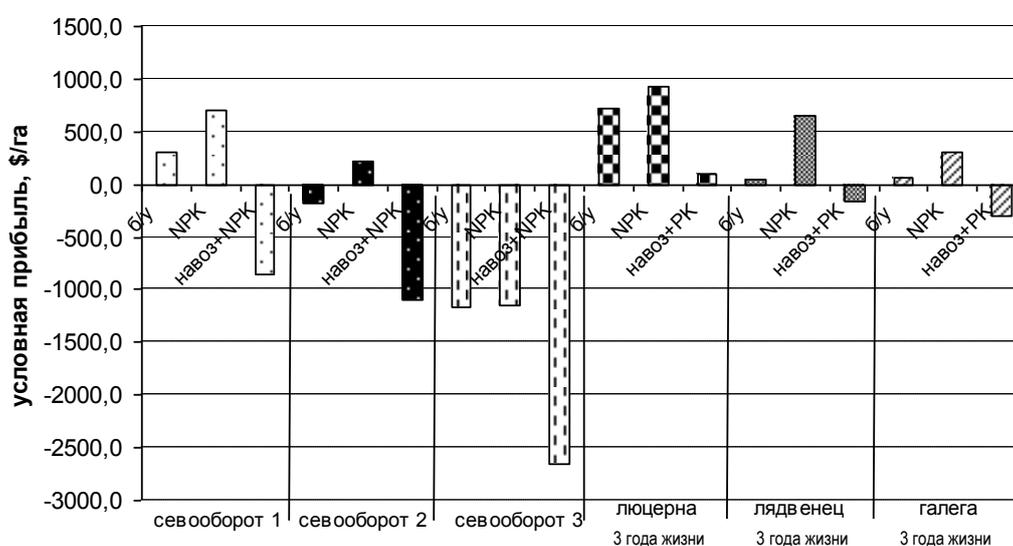
В настоящее время базой для формирования структуры посевных площадей кормовых культур являются не только показатели урожайности или продуктивности, но и экономической эффективности [11]. Поэтому кроме оценки продуктивности кормовых культур важное значение приобретают экономические показатели их возделывания, например, условная прибыль. При расчетах стоимость зерна была принята как стоимость фуражного зерна соответствующей культуры. Из-за отсутствия расценок на силос, сено и сенаж стоимость зеленой массы кукурузы и сенажа бобовых трав оценивали через

стоимость кормовой единицы овса [12]. Оценка условной прибыли показала, что кукурузу и многолетние бобовые травы (особенно люцерну) при урожайности, получаемой на стационаре, экономически целесообразно возделывать на торфяно-песчаных почвенных комплексах (табл.1). Кукуруза – теплолюбивая и засухоустойчивая культура, формирует мощную корневую систему, поэтому по морфологическим особенностям хорошо подходит для такого типа почв. Высокий уровень ее урожайности незначительно варьирует по годам. Так как прибавка от применения навоза незначительна, то она не окупает его внесение и максимальная условная прибыль получена при минеральной системе удобрений (табл.1).

Такая же тенденция наблюдается и при возделывании бобовых трав (2 года пользования). Максимальная условная прибыль получена на вариантах внесения N_{30} на фоне РК (табл. 1). Несмотря на то, что навоз вносили один раз перед посевом, окупаемости его применения после двух лет пользования не происходит. Возможно, ситуация изменится после четырехлетнего использования трав.

Таким образом, если рассматривать экономическую эффективность возделывания отдельных культур на антропогенно-преобразованных торфяно-песчаных комплексах Полесья, то она варьирует в зависимости от вида культуры и приема интенсификации. Из расчетов видно, что галегу нецелесообразно возделывать на торфяно-песчаных почвенных комплексах Полесья. Этот же вывод относится и к зерновым, особенно яровым. Отмечено также, что внесение органических удобрений отрицательно сказывается на получении прибыли при возделывании всех культур. Внесение навоза на антропогенно-преобразованных торфяно-песчаных почвенных комплексах увеличивает затраты в 1,5-2 раза (табл.1), существенно не увеличивая общую продуктивность кормовых культур, что приводит к убыточности их возделывания. Однако экономические параметры не всегда и не сразу могут оценить изменения плодородия почв, что особенно важно для торфяно-песчаных почвенных комплексов с содержанием органического вещества менее 10%.

Если оценивать эффективность звена севооборота или плодосмена, то при правильном подходе к подбору видового состава культур, в зависимости от потребности хозяйства в кормах и их качества, всегда можно создать прибыльные плодосмены, несмотря на включение культур с отрицательными показателями по условной прибыли (см. рисунок). Например, зерновые (хотя и имеют отрицательные показатели по экономической эффективности) нельзя полностью исключать, так как они на 80-85% составляют концентрированные корма, доля которых в рационе КРС повышается с увеличением надоев [13]. Анализ экономической эффективности звеньев севооборотов, реализуемых на стационаре, показал, что в зависимости от набора культур и применяемой системы удобрений средняя условная прибыль может варьировать от отрицательных значений (для плодосмена 3) до положительных (плодосмены 1 и 2 на вариантах с применением минеральных удобрений) (см.рисунок). Аналогичные результаты были получены и в ранее проводимых исследованиях [14].



**Зависимость условной прибыли от плодосмена и приемов интенсификации
(стационар, 2006-2008 гг.)**

севооборот 1: кукуруза → яровое тритикале с пожнивным подсевом редьки масличной → кукуруза

севооборот 2: яровое тритикале с пожнивным подсевом редьки масличной → кукуруза → озимая рожь с пожнивным подсевом редьки масличной

севооборот 3: пелюшко-овсяная смесь с последующим посевом озимой ржи → озимая рожь с пожнивным подсевом редьки масличной → яровое тритикале с последующим подсевом редьки масличной

Полученные результаты свидетельствуют о том, что насыщение севооборотов зерновыми является экономически оправданным только до определенной степени и в этом случае не приводит к убыточности производства кормов. Это связано, прежде всего, с включением в плодосмен высокопродуктивной кукурузы, а также пожновым подсевом редьки масличной после возделывания зерновых (см. рисунок).

Таким образом, возделывание зерновых культур на антропогенно-преобразованных почвенных комплексах экономически эффективно только в случае пожновом посева редьки масличной после зерновых и наличия в плодосменах высокопродуктивной кукурузы при возделывании на зеленую массу.

На основании продуктивностей всех культур, возделываемых на стационаре в 2006-2008 гг., были сформированы макеты пятилетних плодосменов и дана их экономическая оценка (табл. 2). Для формирования данных макетов были отобраны наиболее приспособленные к агрохимическим и, главным образом, гидрологическим свойствам антропогенно-преобразованных торфяно-песчаных почвенных комплексов, а также учтена экономическая оценка приема интенсификации возделывания культур.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что при использовании минеральной системы удобрений всегда можно получать суммарную продуктивность пятипольного севооборота, равную 412-572 ц к.ед./га, при этом условная прибыль положи-

Таблица 2. Экономическая эффективность макетов севооборотов (на минеральном/ органическом фоне удобрений)

Вариант	Продуктивность севооборота, ц к.ед./га	Условная прибыль севооборота*, \$/га
Кукуруза → просо на зеленую массу → люцерна посевная (3 года жизни)	463/453	2130/761 426,0/152,2
Кукуруза → кукуруза → люцерна посевная (3 года жизни)	572/563	2466/455 493,1/91,0
Пелюшко-овсяная смесь с последующим посевом озимой ржи → кукуруза → люцерна посевная (3 года жизни)	465/449	1338/-476 267,5/-95,3
Пелюшко-овсяная смесь с последующим посевом озимой ржи → люпин узколистный → кукуруза → люцерна посевная (2 года жизни)	412/392	1083/-763 216,7/-152,6
Пелюшко-овсяная смесь с последующим посевом озимой ржи → люпин узколистный → кукуруза → люцерна посевная (2 года жизни)	389/381	899/-852 179,9/-170,4
Кукуруза → просо на зерно → люцерна посевная (3 года жизни)	428/420	1841/492 368,2/98,3

* в числителе суммарное за 5 лет, в знаменателе – среднее значение

тельная и находится в пределах 899-2466 \$/га. Внесение навоза совместно с минеральным удобрением практически не влияет на продуктивность севооборота (381-563 ц к.ед./га), однако существенно снижает условную прибыль в некоторых вариантах до отрицательных значений (убыток), табл. 2.

Выводы

Исследования показали, что к гидрологическим и агрохимическим свойствам торфяно-песчаных почвенных комплексов Полесья приспособлен ряд кормовых культур: кукуруза, просо, люпин, люцерна, люцерна, люцерна, люцерна (3 года жизни), бобово-злаковые однолетние смеси, в меньшей степени озимые зерновые.

На основе видового состава этих кормовых культур можно создать экологически устойчивые и эффективные плодосмены и/или севообороты, адаптированные к почвенным условиям поля, что позволит не только получать корма, сбалансированные по углеводам и белкам, но и сохранять плодородие почв. Люцерна может выступать одним из ценнейших их компонентов.

Примером таких высокопродуктивных, насыщенных бобовыми культурами и экономически эффективных севооборотов могут служить: кукуруза → просо на зеленую массу → люцерна посевная (3 года жизни) – условная прибыль до 150-430 \$/га в год при средней продуктивности 91-93 ц к.ед./га в год в зависимости от применяемой системы удобрений; пелюшко-овсяная смесь с последующим посевом озимой ржи → кукуруза → люцерна посевная (3 года жизни) – условная прибыль до 270 \$/га при той же средней продуктивности (минеральная система удобрений); кукуруза → просо на зерно → лю-

церна посевная (3 года жизни) – условная прибыль до 98-370 \$/га в год при средней продуктивности 80-85 ц к.ед./га в год в зависимости от приема интенсификации.

Литература

1. Почвы сельскохозяйственных земель Республики Беларусь/ Комитет по земельным ресурсам, геодезии и картографии. – Минск, 2001. – 182 с.
2. Вахонин, Н. К. Современное состояние и направления исследований по повышению эффективности мелиоративных систем и мелиорированных земель /Н. К. Вахонин // Мелиорация. – 2009. – №1(61). – С. 5-25.
3. Вахонин, Н. К. Принципы моделирования мелиоративных объектов для принятия решений по реконструкции /Н. К.Вахонин // Мелиорация переувлажненных земель. – 2007. – №1(57). – С. 5-20.
4. Зайко, С.М. Прогноз изменения осушенных торфяно-болотных почв республики /С.М.Зайко, П.Ф.Вашкевич, А. В. Горблюк // Современные проблемы сельскохозяйственной мелиорации: Доклады Междунар. конф. – Минск, БелНИИМил, 2001. – С. 104-107.
5. Бамбалов, Н.Н. Роль болот в биосфере./ Н.Н.Бамбалов, В.А.Ракович. – Минск: Бел. наука, 2005. – 285 с.
6. Вахонин, Н. К. Некоторые проблемы принятия решений в сельскохозяйственной мелиорации в современных условиях/ Н. К. Вахонин // Мелиорация переувлажненных земель. – 1999. – Т. 46. – С. 31-51.
7. Шкутов, Э. Н. К проблеме вывода из сельскохозяйственного оборота малопродуктивной пашни / Э. Н.Шкутов // Мелиорация переувлажненных земель. – 2004. – №2(52). – С.144-163.
8. Лихацевич, А. П. Практика и перспективы использования мелиорированных земель в сельском хозяйстве Беларуси / А.П. Лихацевич, В.Г. Гусаков // Доклады НАН Беларуси. – 2005. – № 1. – Т. 49. – С. 116-119.
9. Новиков, С. С. Мнимые и условные прибыли: отражение в учете и налогообложении /С. С. Новиков // Аудитор. – 2002. – №4.
10. Вильтовская, С. Г. Ферментативная активность торфяно-песчаных почвенных комплексов Полесья в зависимости от возделываемых кормовых культур и систем удобрений / С. Г. Вильтовская // Мелиорация. – 2008. – №2(60). – С. 206-214.
11. Кукреш, Л. В. Полтриллиона рублей – цена ошибок в кормопроизводстве» / Л. В. Кукреш, Н. А.Попков, Ф. И. Привалов //Белорусская нива. – № 220 от 02.12.2008.
12. <http://mshp.minsk.by/documents/prices/d857be957cab990b.html>.
13. Справочник нормативных трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства / Под ред. В. Г. Гусакова. – Мн: Бел. наука, 2006. – С. 187-188.
14. Вахонин, Н. К. Экономическая оценка сельскохозяйственного использования мелиорированных земель в современных условиях / Н. К. Вахонин, А. Н. Барсуков и [др.] // Мелиорация переувлажненных земель. – 2005. – №1(53). – С. 13-26.

Summary

Luchenok L., Chervan S. Economic Assessment of Feeding Crop Growing on Peat-Sand Soil Complexes of Polesye

Results of three-years field studies are presented, carried out at peat-sand soil complexes of Polesye. Assessment of efficiency is given for growing quite a number of feeding crops: corn, cereals, millet, lupine and perennial legume grasses. Data of their productivity is presented depending on fertilization programs. Economic feasibility of their growing has been assessed. Crop rotations, which could be realized on stationary basis are proposed, and also models of crop successions, including a set of feed crops; economic evaluation of their realization are given. Investigations have shown that crop rotations and/or crop successions, adapted to hydrological and agrochemical properties of peat-sand soil complexes, will allow increasing of productivity of given complexes up to 90 c. un./ha and get fodders, balanced in protein.

Поступила 26 мая 2009 г.