

ПОЧВЕННЫЕ РЕЖИМЫ АГРОЭКОСИСТЕМЫ ПОЙМЕННОГО ЛУГА

А.Ф. Веренич¹, С.В. Тыновец², О.С. Рышкель²

¹Институт мелиорации, г. Минск, Беларусь

²Полесский государственный университет, г. Пинск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

Одной из целей Государственной программы социально-экономического развития и комплексного использования природных ресурсов Припятского Полесья на 2010-2015 годы является повышение эффективности использования мелиорированных земель, в том числе в пойме реки Припять, предотвращение деградации земель и агроландшафтов, интенсификация развития сельскохозяйственного производства на основе инновационных технологий с учетом природно-климатических особенностей региона [1].

Поскольку пойменные почвы – это почвы преимущественно избыточного увлажнения, они используются в основном как луговые земли (сенокосы и пастбища). В природных условиях поемность формирует аллювиальный процесс почвообразования, своеобразные специфические условия водно-воздушного и питательного режимов для растений [2, 3].

Помимо биологических (видовых) особенностей растений, в поглощении питательных веществ большое значение имеют внешние факторы: условия почвенной среды, приток тепла, влаги. На накопление элементов минерального питания в различных тканях растений влияют концентрация питательных веществ в почве, их подвижность в связи с обеспеченностью влагой, степень кислотности, от которой зависит как растворимость отдельных элементов, так и сам процесс поглощения растительной клеткой катионов и анионов, наличие в почве воздуха. Чем энергичнее протекают в растении процессы фотосинтеза и ассимиляции, процессы дыхания, тем интенсивнее происходит поступление минеральных веществ в корневую систему растений [3, 5, 6].

При разработке энергосберегающих технологий создания пойменных кормовых угодий необходимо сформировать в почвах такие условия, которые обеспечивают прибавку урожая при сохранении баланса веществ в динамике почвенных режимов, т.е. генетически сложившееся в почвах равновесие.

Общим для всех пойменных почв является то, что они всегда моложе почв более высоких террас и водораздельных пространств, а по своим физико-химическим и агрохимическим свойствам значительно превосходят их, т.е. ценность пойменных земель заключается, прежде всего, в их повышенном плодородии [4, 7].

При условии их рационального использования они являются одним из главных источников кормовой базы животноводства в Белорусском Полесье.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в 2001-2005 гг. на объекте «Ямно» СПК «Ласицк» Брестской области Пинского района.

Почва опытного участка аллювиальная торфяная, развивающаяся на древесно-осоковых торфах, подстилаемая с глубины 0,6-0,7 м мелкозернистым песком.

Для исследований были высеяны следующие травосмеси:

1. Кострец безостый + клевер луговой + клевер гибридный.
2. Тимофеевка луговая + кострец безостый + клевер луговой + клевер гибридный.
3. Клевер луговой + клевер гибридный + люцерна посевная.
4. Тимофеевка луговая + кострец безостый + клевер луговой + люцерна посевная.
5. Тимофеевка луговая + кострец безостый + клевер луговой + люцерна посевная.

Ежегодно в опыте применяли фосфорно-калийные удобрения в норме $P_{45}K_{120}$. Фосфорные удобрения вносили весной, калийные – дробно, равными частями под каждый укос. Азотные удобрения в дозе N_{75} вносились только в 4-м варианте опыта дробно: N_{45} весной и N_{30} после первого укоса.

Данная схема была заложена на 3-х участках:

1. Без затопления.
2. Затопление на 10 дней слоем воды 30-35 см.
3. Затопление на 15 дней слоем воды 30-35 см.

Перед закладкой опыта в 2001 г. и после его завершения в 2005 г. отбирали почвенные образцы из слоя почвы 0-30 см на участках без затопления и при затоплении на 10 и 15 суток, где определяли агрохимические и физико-химические показатели по общепринятым методикам (P_2O_5 , K_2O – по Кирсанову, pH – потенциометрически, Нг – по Каппену).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Видовой состав травостоев в годы исследований изменяется существенно, так как при формировании фитоценоза происходят сукцессионные процессы, связанные с различной интенсивностью развития трав в зависимости от биологических свойств, неодинаковой пластичностью видов и их требовательностью к экологическим условиям.

Запасы почвенной влаги на протяжении вегетационных периодов были в основном достаточными для роста и развития многолетних трав. Уровень грунтовых вод в почвенном профиле в зимние периоды находился большую часть времени близко к поверхности, а в летние периоды не опускался ниже 60-80 см.

Весеннее затопление полыми водами проводили на 10 и 15 суток слоем воды до 35 см согласно программе исследований.

В отобранных образцах торфяной почвы на 1 и 5 годах исследований были определены по общепринятой методике агрохимические показатели, представленные в таблицах 1, 2, 3.

Сравнивая агрохимические показатели пойменной торфяной почвы в опыте без затопления (табл. 1) на пятый год, по отношению к первому году, можно отметить тенденцию увеличения зольности пахотного слоя. Идет изменение аллювиального процесса почвообразования к дерново-глеевому.

Обменная кислотность ($pH_{(KCl)}$) к 5 году исследований несколько увеличилась. Снижались гидролитическая кислотность и сумма поглощенных оснований. Однако степень насыщенности основаниями находилась в пределах 70,3-73,3%, что является достаточным для произрастания многолетних трав.

Таблица 1

**Агрохимические и физико-химические свойства торфяной почвы
пойменного луга (без затопления)**

Травосмесь	pH _(KCl)	Mг-экв на 100 г почвы			V, %	Золь- ность, %	Mг на 1 кг почвы	
		Hг	S	T			P ₂ O ₅	K ₂ O
2001 г.								
1	6,01	17,3	46,7	64,0	72,9	45,5	400	109
2	6,03	15,5	43,3	58,8	73,6	44,7	187	92
3	6,55	18,1	54,6	72,7	65,1	46,7	376	99
4	6,23	17,0	43,4	60,4	71,8	45,5	300	91
5	6,44	14,9	42,2	57,1	73,9	46,4	183	88
2005 г.								
1	5,55	16,1	44,2	60,3	73,3	52,7	414	144
2	5,35	15,9	43,7	59,6	73,3	49,4	456	150
3	5,42	17,9	42,4	60,3	70,3	49,7	442	159
4	5,25	16,3	41,4	57,7	71,7	51,4	385	131
5	5,56	15,3	40,3	55,6	72,8	52,3	390	140

Что касается подвижных форм фосфора, то обеспеченность им пахотного слоя стала выше и составила 634-710 мг 1 кг почвы. Содержание подвижного калия также увеличилось во всех вариантах опыта, кроме варианта 1.

Внесение минерального азота в норме N_{75} заметного изменения агрохимических показателей не вызвало.

Таблица 2

**Агрохимические и физико-химические свойства торфяной почвы
пойменного луга (при затоплении на 10 суток)**

Травосмесь	pH _(KCl)	Мг-экв на 100 г почвы			V, %	Золь- ность, %	Мг на 1 кг почвы	
		Hг	S	T			P ₂ O ₅	K ₂ O
2001 г.								
1	6,71	18,9	81,0	99,9	81,4	27,4	640	240
2	6,64	17,0	71,0	88,8	80,6	24,2	690	200
3	6,49	21,6	79,0	100,6	78,5	22,7	655	19,0
4	6,04	13,8	59,8	73,6	81,3	27,9	393	133
5	5,99	15,3	59,9	75,2	79,7	22,4	409	140
2005 г.								
1	5,65	18,7	63,0	81,7	77,1	29,4	710	204
2	5,50	20,4	64,1	84,5	75,8	25,2	692	213
3	5,71	20,0	61,3	81,3	75,4	24,6	687	247
4	5,45	20,0	62,5	82,5	75,6	29,4	634	252
5	5,81	21,1	63,5	84,6	75,0	23,9	674	224

Содержание подвижных форм фосфора увеличилось за годы исследований и находилось на уровне 385-456 мг на 1 кг почвы. Та же тенденция отмечается

и для подвижного калия. Его увеличение в пахотном слое составило от 35 мг на 1 кг почвы в 1 варианте и до 60 мг на 1 кг почвы в 3.

В варианте, где проводили ежегодное затопление весной на 10 суток, на пятый год исследований зольность пойменной торфяной почвы по вариантам увеличилась незначительно и составила от 23,9 до 29,4% (табл. 2).

На пятый год исследований при затоплении пойменного луга на 10 суток увеличилась как обменная кислотность, $pH_{(KCl)}$ так и гидролитическая. Сумма поглощенных оснований снизилась. В связи с этим степень насыщенности основаниями в среднем ниже на 3% по отношению к первому году, хотя и остается довольно высокой 75,0-77,1%.

Ежегодное весеннее затопление на 15 суток пойменной торфяной почвы еще больше сдерживало минерализацию органического вещества и зольность пахотного горизонта (18,0-22,5%) (табл. 3).

Таблица 3

**Агрохимические и физико-химические свойства торфяной почвы
пойменного луга (при затоплении на 15суток)**

Травосмесь	pH _(KCl)	Мг-экв на 100 г почвы			V, %	Золь- ность, %	Мг на 1 кг почвы	
		Hг	S	T			P ₂ O ₅	K ₂ O
2001 г.								
1	6,23	19,1	82,0	101,1	81,1	20,6	685	160
2	6,33	23,7	83,0	106,7	77,8	17,5	765	150
3	6,02	24,1	71,0	95,1	74,6	16,9	710	160
4	6,39	17,9	77,0	94,9	81,1	18,6	695	130
5	6,76	21,0	77,0	94,0	81,9	16,5	685	130
2005 г.								
1	5,92	20,4	71,3	91,7	77,7	22,5	604	220
2	5,70	21,3	72,1	93,4	77,1	20,4	528	210
3	5,69	22,7	73,4	96,1	76,4	18,7	574	230
4	5,55	24,9	70,8	95,7	73,9	20,9	552	210
5	5,81	23,2	71,7	94,9	75,5	18,0	541	220

При этом также незначительно увеличивалась гидролитическая и обменная кислотность. Ниже сумма поглощенных оснований и степень насыщенности основаниями. Но она находилась в пределах, достаточных для роста и развития высеванных трав. Увеличилось содержание калия в 1,4-1,7 раза по вариантам опыта.

В табл. 4 приведены материалы расчета баланса подвижных форм фосфора и калия при различных режимах поемности. При этом учитывалось содержание подвижного фосфора и калия в почве, его запасы и внесение с минеральными удобрениями. Расходная часть баланса представлена выносом элементов питания урожаем за 5-ти летний срок роста и развития многолетних трав.

Анализируя данные по балансу подвижного фосфора в пахотном слое видно, что в пойменной торфяной почве под луговыми травами без затопления

Таблица 4
Содержание фосфора, калия в торфяной почве пойменного луга

Показатели	Травосмеси														
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Без затопления					Затопление 10 суток					Затопление 15 суток				
	Содержание фосфора в торфяной почве пойменного луга														
Содержание в почве, мг на кг подв. P ₂ O ₅ 1 год	400	187	376	300	183	640	690	655	393	409	685	765	710	695	685
Запас подв. P ₂ O ₅ в почве кг/га 1 год	510,0	238,4	479,4	382,5	233,3	637,8	676,8	636,6	385,5	392,4	601,9	725,2	673,0	658,8	649,0
Внесение с мин.удобр., кг/га	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0
Содержание в почве, мг на кг подв. P ₂ O ₅ 5 год	414	456	442	385	390	710	692	687	634	674	604	528	574	552	541
Запас подв. P ₂ O ₅ в почве кг/га 5 год	658,2	725,0	702,8	612,1	620,1	798,7	772,8	772,8	703,7	758,2	602,1	570,2	619,9	596,2	584,0
Содержание калия в торфяной почве пойменного луга															
Содержание в почве, мг на кг подв. K ₂ O 1 год	109	92	99	91	88	240	200	190	133	140	160	150	160	130	130
Запас подв. K ₂ O в почве кг/га 1 год	138,9	117,3	126,2	116,7	112,2	235,4	196,2	186,4	131,4	137,3	151,7	142,2	151,7	123,2	123,2
Внесение с мин. удобр., кг/га	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
Содержание в почве, мг на кг подв. K ₂ O 5 год	144	150	159	131	140	204	213	247	252	224	220	210	230	210	220
Запас подв. K ₂ O в почве кг/га 5 год	228,9	238,5	252,8	208,3	222,6	229,5	239,0	277,8	233,5	252,0	244,0	226,8	249,5	235,4	250,6

и при 10-ти дневном затоплении количество подвижного фосфора не снижается, а увеличивается в среднем по этим вариантам на 255,2 кг/га. Запас его в почве на начало исследований и внесение умеренной дозы P_{45} в течение пятилетнего периода были достаточными для роста и развития многолетних трав на всех вариантах опыта без затопления и при затоплении на 10 дней. Несколько уменьшилось количество подвижных форм фосфора при затоплении на 15 дней. Несмотря на это возделывание многолетних трав на пойменных торфяных почвах не приводило к обеднению почвенного плодородия, так как внесение минеральных форм фосфора и освобождение его из корневых и пожнивных остатков при их минерализации, а также торфа не только восполняют его потери при отчуждении урожая, но и создают запас в пахотном слое, повышая содержание подвижного фосфора.

Высокая обводненность почвенного профиля способствовала накоплению подвижных форм калия.

Если на первом году его содержание в пахотном слое в опыте без затопления было в пределах 88-109 мг/кг почвы, то на пятый год – 131-159, что в 1,45 раза выше. Такая же тенденция отмечается и в опытах при ежегодном затоплении на 10 и 15 суток.

Влажность и влагозапасы в пойменной почве выше в опытах при затоплении, что способствовало большему содержанию подвижных форм калия. При определении его в образцах 5-го года исследований отмечалось увеличение в 1,5 раза, по отношению к вариантам без затопления. Снижение влажности почвы приводило к уменьшению подвижных форм калия, так как некоторая часть почвенного калия и вносимого с минеральными удобрениями переходила в малодоступные и нерастворимые формы для растений.

Пятилетнее использование торфяной почвы под пойменным лугом не обедняет пахотный слой подвижными соединениями калия. Ежегодное внесение минеральных форм калия в норме K_{120} кг/га и почвенные запасы являются достаточными для формирования фитомассы на уровне 80-120 ц/га сухого вещества при режимах затопления на 10 и 15 суток и 70-80 ц/га сухого вещества при режиме без затопления.

Регулируемое затопление поддерживает режим поемности в аллювиальной торфяной почве и увеличение зольности происходит более плавно в зависимости от длительности режимов затопления, способствует созданию экологического равновесия в сформированном агроценозе пойменного луга.

При всех режимах поемности, как показали исследования, на формирование почвенного поглощающего комплекса оказывают влияние следующие факторы: время и уровень увлажнения почвы, внесение удобрений, периодичность затопления и практически не влияет видовой состав высеваемой травосмеси.

Наибольшая продуктивность пойменного луга зафиксирована в период корневищной или корневищно-рыхлокустовой фазы, при этом происходило несколько большее потребление элементов питания и их возврат в почву с корневыми и пожнивными остатками. Вынос питательных веществ в среднем на 10 ц продукции при этом составил P_2O_5 – 7,0 кг, K_2O – 18,0 кг.

ВЫВОДЫ

1. Возделывание многолетних трав на пойменных торфяных почвах не обедняет пахотный горизонт подвижными соединениями фосфора и калия.
2. Внесение минеральных форм фосфора в норме (P_{45}) и калия – (K_{120}) кг/га, запас данных элементов в почве является достаточным для формирования луговой фитомассы на уровне 80-120 ц/га сухого вещества при режимах затопления на 10 и 15 суток и 70-80 ц/га сухого вещества при режиме без затопления.
3. Выявленная направленность и степень изменения почвенных режимов аллювиальной торфяной почвы, в результате мелиоративных воздействий и сельскохозяйственного использования, может способствовать решению задачи по сохранению плодородия почв поймы р. Припять при луговом ее использовании, созданию устойчивой долголетней продуктивности агроэкосистемы с сохранением биоэнергетического и экологического ресурса пойменных торфяных почв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа социально-экономического развития и комплексного использования природных ресурсов Припятского Полесья на 2010-2015 годы.
2. Бамбиза, И.М. Мощный импульс развития региона / И.М. Бамбиза // Экономика Беларуси. – 2010. – № 1. – С. 62-65.
3. Медведский, А.И. Мелиорация и луговое хозяйство на пойменных землях: сб.ст. / Белорус.НИИ мелиорации и лугового хозяйства: Сравнительная продуктивность сортов бобовых многолетних трав на торфяных затопляемых почвах / А.И. Медведский, И.Р. Струк. – Минск, 1996. – С. 131-138.
4. Медведский, А.И. Мелиорация и луговое хозяйство на пойменных землях: Сб.ст. / Белорус.НИИ мелиорации и лугового хозяйства: Изменение свойств аллювиальных торфяных почв под влиянием осушения и регулируемой поемности / А.И. Медведский, С.В. Тыновец. – Минск, 1996. – С. 57-62.
5. Синицин, Н.В. Продуктивность пойменных лугов / А.И. Медведский, И.Р. Струк. – Минск: Ураджай, 1987. – 85с.
6. Чаев, Е.П. Многолетние травы на торфяниках / Е.П. Чаев. – Минск, Ураджай, 1989. – С. 18-19.
7. Мееровский, А.С. Состояние пойменных земель в Полесье и их рациональное использование / А.С. Мееровский, А.Ф. Веренич, Т.Б. Рошка // Мелиорация переувлажненных земель. – 2006. – №1(56). – С. 136-139.

SOIL MODES AGROSYSTEMS OF THE INUNDATED MEADOW

A.F. Verenich, S.V. Tynovets, O.S. Ryshkel

Summary

The article presents research data for 2001-2005, which examined changes of agrochemical indices floodplain peat soil. As a result, it was found that the formation of the soil absorbing complex is influenced by the next factors: time and level of soil moisture, fertilization, frequency of flooding and hardly affects the species composition of sown grass mixtures under all poemnosti.

Поступила 14 марта 2011 г.