

УДК 631.616: 633.2

**ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ЗАТОПЛЕНИЯ ЛУГОВЫХ ТРАВСТОЕВ
НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ПРОДУКТИВНОСТЬ
ТОРФЯНОЙ ПОЧВЫ**

А.С. Мееровский, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Н.А. Бобровский, старший научный сотрудник

Институт мелиорации и луговодства НАН Беларуси

Ключевые слова: осушение, торфяные почвы, затопление, травостои, урожайность

Введение

Мелиорация и сельскохозяйственное использование торфяных почв обуславливает их коренное преобразование, степень и скорость протекания которого зависит от уровня химизации, агротехники и характера использования. Направление использования мелиорированных торфяных почв под посевы многолетних трав с созданием высокопродуктивных кормовых угодий на них обеспечивает не только получение наиболее дешевого корма, но вместе с этим сохраняет продуктивное долголетие органического вещества торфа, как основного биоклиматического ресурса в сельскохозяйственном производстве. Установлено, что внесение расчетных норм минеральных удобрений на планируемую урожайность и воспроизводство почвенного плодородия при соблюдении агротехнических приемов возделывания обеспечивают высокую и стабильную продуктивность многолетних трав на мелиорированных торфяных почвах [1].

Целью исследований явилось изучение влияния дополнительного увлажнения краткосрочным затоплением в различные периоды вегетации сенокосных травостоев на мелиорированных торфяных почвах на повышение продуктивности злакового травостоя. Кроме того, прослеживали изменение агрохимических свойств и темпы деградации органического вещества торфяных почв.

Методика экспериментов

Опыты проводились на Полесской опытной станции мелиоративного земледелия и луговодства РУП «Институт мелиорации и луговодства НАН Беларуси» на специальных площадках с системой гидротехнических сооружений, что позволяло проводить затопление каждой площадки на необходимый срок и в любое время вегетационного периода.

Глубина вновь освоенной залежи торфа составляла 1,2-1,5 м, степень разложения тростниково-осокового торфа 23-25%, зольность 8,2-9,3 %, плотность сложения пахотного слоя – 130-170 кг/м³, плотность твердой фазы – 1,56-1,67 г/см³. Залежь торфа подстилалась мелко- и среднезернистыми песками.

Агрохимический анализ смешанных образцов пахотного слоя торфяной почвы, взятых непосредственно перед залужением на каждой площадке из слоя 0-30 см, пока-

зал, что содержание основных элементов питания составляло: общего азота – 1,81-2,80%; фосфора – 0,151-0,202 % P_2O_5 и калия – 0,035-0,041% K_2O . Содержание подвижных форм фосфора колебалось от 331 до 445 мг на 1 кг почвы, а калия – от 176 до 285 мг. Обменная кислотность – 4,8-5,0 (рН в КСl).

Залужение проводилось злаковой травосмесью: кострец безостый (40%) + тимофеевка луговая (40%) + овсяница луговая (20 %). Нормы удобрений рассчитывались на получение до 100 ц/га сухого вещества. Фон удобрений $P_{150}K_{300}$ в год залужения вносили полностью при подготовке почвы к посеву. В последующие годы ежегодно вносили минеральные удобрения в норме $N_{180}P_{150}K_{300}$ дробно: весной $N_{60}P_{150}K_{100}$ и $N_{60}K_{100}$ после каждого укоса при трехукосном использовании травостоя.

В соответствии со схемой опыта весеннее затопление проводили при переходе температуры воздуха через 5°C, летние – после первого и второго укосов, а осеннее влагозарядковое – в первой декаде октября.

Варианты опыта: 1. Контроль (без затопления). 2. Ранневесеннее затопление на 3 суток. 3. Ранневесеннее затопление на 5 суток. 4. Затопление после 1 и 2 укоса на 1 сутки. 5. Затопление после 1 и 2 укоса на 3 суток. 6. Затопление осенью на 3 суток.

Результаты исследований

Метеорологические условия в годы проведения исследований были относительно благоприятными для выращивания многолетних трав. На первом году исследований влажной была первая половина вегетации, а на втором году жизни травостоя во второй половине вегетации трав влажность в слое 0-50 см торфяной почвы снижалась до 0,46 ППВ, так как за весь летний период выпало на 122 мм осадков меньше среднеемноголетних. В остальные годы количество осадков за вегетационные периоды было близким к норме, при этом их выпадало больше во вторую половину вегетации. На затопляемых площадках влажность корнеобитаемого слоя находилась в пределах 0,6-0,7 ППВ-ПВ. Температурный режим воздуха за период вегетации трав в годы исследований был несколько холоднее, чем среднеемноголетние величины, на 1,5-2,0°C. Уровни грунтовых вод за вегетационные периоды во все годы исследований были ниже оптимальных для сеяных трав и равнялись 104, 107, 119 и 127 см соответственно годам исследований.

При внесении минеральных удобрений и применении дополнительного увлажнения торфяной почвы краткосрочным затоплением в разные периоды вегетации и на различные сроки определялось изменение по годам ботанического состава травостоя, его продуктивности и агрохимических свойств почв.

На всех вариантах опыта за годы исследований наблюдалась тенденция повышения обменной кислотности: рН в КСl изменялось с 4,80-4,96 до 4,70-4,75.

В изменении содержания валового азота в торфяной почве после осушения и при сельскохозяйственном использовании под многолетними травами какой-либо четкой за-

кономерности не выявлено. Его содержание определялось, в основном, величиной внесения азотных удобрений, степенью минерализации органического вещества торфа и условиями увлажнения (табл.1).

Таблица 1. Изменение агрохимических свойств торфяной почвы

Вариант опыта	рН (в KCl)	N, %	P ₂ O ₅ , %	K ₂ O, %	Ca, %	Mg, %	Fe ₂ O ₅ , %	Mg на 1 кг почвы		Золь- ность, %
								P ₂ O ₅	K ₂ O	
Исходные данные										
Контроль(без затопления)	4,83	2,80	0,195	0,039	1,60	0,29	1,52	443	280	8,7
Весеннее затопление на 3 суток	4,82	2,57	0,199	0,041	2,15	0,27	1,52	345	265	9,0
Весеннее затопление на 5 суток	4,80	2,61	0,202	0,039	2,26	0,36	1,79	352	200	8,2
Затопление после 1 и 2 укоса на 1 сутки	4,83	2,11	0,183	0,035	1,76	0,22	1,69	327	195	8,8
Затопление после 1 и 2 укоса на 3 суток	4,89	2,76	0,179	0,045	1,70	0,15	1,62	333	215	8,6
Затопление осенью на 3 суток	4,96	2,20	0,193	0,036	1,91	0,15	1,95	336	175	9,3
После 4 лет исследований										
Контроль (без затопления)	4,70	2,99	0,199	0,044	1,72	0,24	0,66	355	205	11,2
Весеннее затопление на 3 суток	4,75	2,38	0,220	0,050	1,38	0,33	0,59	362	300	12,3
Весеннее затопление на 5 суток	4,75	2,64	0,228	0,045	1,48	0,53	0,61	420	255	12,9
Затопление после 1 и 2 укоса на 1 сутки	4,85	2,95	0,221	0,050	1,44	0,50	0,50	437	210	11,7
Затопление после 1 и 2 укоса на 3 суток	4,85	2,92	0,198	0,060	1,44	0,34	0,76	403	375	14,8
Затопление осенью на 3 суток	4,70	2,49	0,203	0,045	1,75	0,38	0,88	343	200	12,6

Применение калийных и фосфорных удобрений увеличивало содержание валовых форм фосфора и калия почти на всех вариантах опыта. На вариантах при увлажнении краткосрочным ранневесенним затоплением на 3 и 5 суток отмечалось увеличение подвижных форм фосфора и калия на 11,0-12,8%, а на вариантах при летнем затоплении травостоев на 1 и 3 суток после 1 и 2 укосов содержание подвижных форм фосфора и калия возрастало на 11,6 и 33,3% по отношению к исходным данным. На всех вариантах затопления при ежегодном внесении 150 кг/га P₂O₅ увеличивалось количество подвижных форм фосфора до 409-421 мг на 1 кг почвы. На контроле отмечено его снижение на 88 мг.

При краткосрочном затоплении и внесении минеральных удобрений при использовании торфяных почв под многолетними травами пахотный слой их обеднялся кальцием на 20-36% за счет его выноса инфильтрационными водами и отчуждением из почвы урожаем, несмотря на пополнение им пахотного горизонта при минерализации органического вещества торфа.

Усиление микробиологических и биохимических процессов разложения торфа при ранневесеннем затоплении и особенно при летнем, при которых увеличивается влажность корнеобитаемого слоя, приводило к изменению направленности окислительно-восстановительных реакций и способствовало переходу окисного железа в закисные формы и миграции его из пахотного горизонта. Уменьшается количество общего железа в 2,2-3,4 раза (с 1,52-1,95 до 0,50-0,88%). Еще больше выражена эта тенденция для полуторных окислов, количество которых за время исследований уменьшалась более чем в два раза.

Если калий обладает большей подвижностью в почвенном профиле, то и содержание его несколько ниже по сравнению с фосфором в пахотном слое, хотя на варианте при летнем затоплении на 3 суток после 1 и 2 укосов оно достигало 375 мг на 1 кг/почвы против исходных 215 мг.

Сравнительный анализ воды, подаваемой для затопления и сбрасываемой после него, показал, что минерализация сбрасываемой с площадок воды была несколько выше в сравнении с водой, подаваемой на затопление. В основном это происходило за счет увеличения концентрации ионов Ca^{2+} , NH_4^+ , K^+ , Cl^- , Na^+ .

Затопление сенокосных травостоев на низинной торфяной почве на разные сроки в период вегетации вызывает миграцию наиболее подвижных химических элементов в почвенном профиле, т.е. происходит обогащение ими почвенно-грунтовых вод [2].

Почвенно-грунтовые воды после затопления обогащаются ионами Ca^{2+} в 1,26, Na^+ – 1,6, NH_4^+ – в 2, Cl^- – 1,21 и K^+ в 1,3 раза (в среднем за период наблюдений). В то же время они несколько обедняются после затопления гидрокарбонатами.

Исследование содержания органического вещества в воде на площадках затопления в период вегетации растений по срокам затопления показало, что в воде, сбрасываемой после затопления, в среднем по срокам затопления концентрация органического вещества увеличилась на 24,5 %. Почвенно-грунтовые воды после затопления обогащаются органическим веществом на 70,6 мг/л, или на 86,8 % по отношению к почвенно-грунтовым водам до затопления.

Краткосрочное затопление луга на разные сроки в период вегетации растений оказывает влияние не только на изменение ботанического состава и урожайность травостоя, но и на скорость протекания процесса деградации органического вещества в торфяной почве. Гидротехническая мелиорация и приемы регулирования водного режима почвы, внесение минеральных удобрений обуславливают характер и скорость минерализации органического вещества торфяных почв при возделывании на них многолетних трав.

Если на контроле зольность торфа увеличилась за время исследований с 8,7 до 11,2 %, то при весеннем затоплении на 3 суток – с 9,0 до 12,3 %. При весеннем затоплении травостоев на 5 суток зольность пахотного слоя изменилась с 8,2 до 12,9 %. Наибольшее увеличение зольности отмечено при летнем затоплении на 3 суток после 1 и 2 укосов – с 8,6 до 14,8 %.

Ежегодная убыль органического вещества на первом варианте (без затопления) составила 0,625 %, на втором – 0,825, на третьем – 1,175, на четвертом – 0,725, а на пятом – 1,55%. При затоплении осенью после второго укоса на 3 суток убыль была в пределах 0,825 %.

Внесение минеральных удобрений и применение краткосрочного затопления травостоев на разные сроки в вегетационный период обусловили получение урожая в пределах 86,7-127,1 ц/га абсолютно сухого вещества. Однако по годам исследований он несколько отличался в зависимости от погодных условий. В первом году исследований

они были благоприятными для возделывания многолетних трав и наибольшая прибавка получена на вариантах с весенним затоплением травостоев – 41,9-42,7 ц/га. На второй год пользования в условиях сухого (за летний период выпало на 122 мм осадков меньше нормы) и относительно прохладного вегетационного периода наибольшая прибавка была при летнем затоплении – на 31,6 ц/га. Третий и четвертый годы исследований были более влажными во вторую половину вегетации, поэтому прибавки урожая получены при весеннем затоплении 36,2-53,5 ц/га, а при летнем затоплении урожай был на уровне контроля (без затопления) и ниже (табл.2). Однако наименьший урожай в среднем за годы исследований получен на варианте с летним затоплением на 3 суток после 1 и 2 укосов – 86,7 ц/га сухого вещества, что ниже по отношению к контролю на 8,5 %.

Таблица 2. Влияние краткосрочного затопления и минеральных удобрений на продуктивность сенокосного травостоя (ц/га)

Вариант опыта	Урожай по годам исследований, ц/га абс. сухого вещества							ц/га абсолютно сухого в-ва на 1% увеличения зольности
	первый	второй	третий	четвертый	среднее за 4 года	прибавка (ц/га)	%	
1. Контроль (без затопления)	88,7	91,1	110,5	90,4	95,2	-	100	152,3
2. Ранневесеннее затопление на 3 суток	131,4	93,7	146,7	100,9	118,2	23,0	124,1	143,2
3. Ранневесеннее затопление на 5 суток	130,6	108,1	163,5	106,0	127,1	31,9	133,4	108,1
4. Затопление летом после 1 и 2 укосов на 1 сутки	110,3	122,7	111,6	80,4	106,2	11,0	111,6	146,4
5. Затопление летом после 1 и 2 укосов на 3 суток	98,7	93,1	72,0	83,0	86,7	- 8,5	91,1	55,9
Затопление осенью на 3 суток	118,4	125,6	131,8	96,9	118,2	23,0	124,1	143,2
m, %	4.5	3.7	3.4	5.0				
НСР ₀₅	10.4 ц	8.0 ц	8.0 ц	13.1 ц				

Оценка эффективности характера использования торфяных почв и применения отдельных приемов повышения урожайности возделываемых культур не может ограничиваться только изменениями показателей агрохимических свойств или продуктивности травостоев. Проведенные исследования выявили неоднозначность влияния применяемых мероприятий – сроков и продолжительности затопления и внесения минеральных удобрений на продуктивность и минерализацию органического вещества торфяных почв.

Заключение

Учитывая, что органическое вещество торфяной почвы – ресурс исчерпаемый, важно знать величину получаемой продукции на единицу расхода органического вещества почвы [3]. Сознвая относительность расчета величины полученного урожая многолетних трав при краткосрочном затоплении на 1% увеличения зольности пахотного слоя торфяной почвы за период исследований, такие расчеты все же были проведены. Расчетные данные показали, что меньше

растительной продукции на 1% увеличения зольности получено при весеннем затоплении на 5 суток – 108,1 ц/га, а при летнем затоплении после 1 и 2 укосов на 3 суток еще меньше – 55,9 ц/га абсолютно сухого вещества по сравнению с 152,3 ц/га на контроле (без затопления).

При весеннем затоплении сенокосных травостоев на 5 суток скорость минерализации органического вещества торфяной почвы увеличилась в 1,4 раза, а на варианте с летним затоплением после 1 и 2 укосов на 3 суток – в 2,72 раза по отношению к контролю (без затопления), т. е. применение краткосрочного затопления травостоев хотя и повышало продуктивность, но вместе с тем происходили непроизводительные потери органического вещества торфяной почвы на получение растительной продукции, особенно при применении летнего затопления травостоев на 5 суток.

Выводы

1. Ежегодное внесение минеральных удобрений и применение краткосрочного затопления (от 3 до 5 суток) в ранневесенний период вегетации травостоев увеличивало продуктивность луга на торфяной почве при трехукосном использовании до 118,2-127,1 ц/га абсолютно сухого вещества в среднем за годы проведения исследований [4].

2. Применение краткосрочного затопления злаковых травостоев в летний период после 1 и 2 укосов на 3 суток снижало продуктивность их на 8,9 % в среднем за 4 года по отношению к контролю.

3. Возделывание многолетних трав и внесение минеральных удобрений улучшало эффективное плодородие торфяной почвы – количество подвижных форм фосфора и калия увеличивалось в 1,2-1,7 раза.

4. Затопление вегетирующего сенокосного травостоя в теплый период года, повышая влажность почвенного профиля, усиливало микробиологические процессы и увеличивало непроизводительные потери органического вещества торфяной почвы.

Литература

1. Осадчий Н.И., Кудрячев А.И. Луга на мелкозалежных торфяниках. // Корма. – 1976. – № 4. – С. 28-29.
2. Скоропанов С.Г., Брезгунов В.С., Окулик Н.В. Расширенное воспроизводство плодородия торфяных почв. – Мн.: Наука и техника, 1987. – 247 с.
3. Белковский В.И., Горошко В.М. Плодородие и использование торфяных почв.– Мн.: Ураджай, 1991. – 295 с.
4. Веренич А.Ф., Бобровский Н.А. Влияние условий возделывания на продуктивность травостоев долгосрочного использования. // Социально-экономические проблемы развития региона Белорусского Полесья. Докл. междунар. научно-практ. конф. – Пинск. – 2002. – С. 141-150.

Summary

Meerovsky A., Bobrovsky N. INFLUENCE OF MEADOW HERBAGES FLOODING TERMS ON PEAT GROUND AGROCHEMICAL PROPERTIES AND EFFICIENCY

Data on peat soils drainage and agricultural use influence on long-term grasses agrochemical properties and productivity are cited. Influence of mineral fertilizers application and herbages short-term flooding on their efficiency increase up to 31,9 % of absolutely dry substance is revealed in 3-cut use comparing to the control. Organic substance mineralization intensity increase is noted at herbage summer flooding after 1 and 2 crops hay for 3 days.

Поступила 24 февраля 2006 г.