

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ТРАВСТОЕВ ДОЛГОСРОЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

А. Ф. Веренич, Н. А. Бобровский

Полесский отдел пойменного луговодства БелНИИМил

При изучении способов формирования лугового травостоя на пойменной торфяной почве основное внимание было уделено подбору травосмесей бобовых и злаковых трав интенсивного типа с учетом их поймаустойчивости, отавности, продуктивного долголетия. Создание и сохранение бобово-злаковых травостоев было направлено на эффективное использование почвенного плодородия для получения максимально возможного в данных агроклиматических условиях урожая при сохранении экологического равновесия пойменного ландшафта.

Антропогенное воздействие на экосистему торфяных почв поймы (осушение, вспашка) приводит к усилению минерализации органического вещества торфа и освобождению значительных количеств соединений азота в форме нитратов и аммиака. Многолетние травы наиболее рационально используют образующиеся элементы питания при минерализации органического вещества, так как их вегетация продолжается весь теплый период года.

Условием функционирования аллювиальных торфяных почв является периодическая поемность разной продолжительности, которая обуславливает динамичность их свойств и режимов во времени, чем обеспечивает относительную устойчивость экологической системы биосферы.

При создании агроценозов на пойменных торфяных почвах в условиях летнего польдера применяли ежегодное регулируемое затопление в период весеннего половодья р. Стырь на

10 и 15 суток слоем воды до 35 см. Для контроля был заложен опыт, где водный режим складывался при естественном увлажнении.

Опыты были заложены на травостоях, созданных на основе трех- и четырехчленных травосмесей бобовых и злаковых многолетних трав посева 1992 г. В составе травосмесей отдельные виды составляли 25-30 % при норме высева: костреч безостый - 16 кг/га; тимофеевки лугового, двухкосточника тростникового и клевера лугового - 12 кг/га; клевера гибридного, клевера ползучего и люцерны посевной по 8 кг/га .

Бобово-злаковые травосмеси возделывались на фоне минеральных удобрений $P_{45} K_{120}$ кг/га д. в., а на вариантах 7 и 8 с внесением азота N_{75} кг/га ежегодно. При этом доза удобрений $P_{45} K_{60}$ и N_{45} вносились весной, а K_{60} и N_{30} после первого укоса.

Если температурные режимы 1996-2000 г. были благоприятными для роста и развития многолетних трав (сумма среднесуточных температур за вегетационные периоды превысила на 84,8; 11,8; 194,0; 358,0 и 240 °С среднемноголетнюю соответственно по годам исследований), то количество атмосферных осадков было ниже, чем сумма среднемноголетних, в 1996 г. на 39,9 мм и в 1999 г. на 127,3 мм. В то же время в 1998 г. атмосферных осадков выпало на 119,6 и 2000 г. – на 73,8 мм больше среднемноголетних (табл. 1).

При этом распределение атмосферных осадков происходило неравномерно. В 1996 г. дефицит почвенной влаги начал ощущаться в первой декаде июня, а засушливые периоды были также в июле-августе, недобор атмосферных осадков ощущался до конца вегетационного периода. Аналогичное положение сложилось и в 1997 г., когда дефицит атмосферных осадков ощущался также на протяжении всего вегетационного периода, особенно при формировании второго укоса многолетних трав.

**Среднесуточная температура воздуха
за апрель-сентябрь 1996-2000 гг.**

Годы	Среднесуточная температура, °С					
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь
1996	8,2	17,2	17,2	17,1	18,4	10,2
1997	4,9	14,0	17,5	18,3	18,9	12,3
1998	9,8	14,3	18,7	18,1	16,1	13,1
1999	10,8	11,7	21,0	21,9	18,1	14,6
2000	8,9	12,6	17,5	17,4	18,3	11,0
Средн. многолет.	7,0	13,5	16,3	18,3	17,1	12,9

Более благоприятным в этом отношении был 1998 г., в котором недостаток осадков ощущался в мае месяце, но уже в июне их выпало на 22,8 мм больше среднемноголетних, а в июле почти 2 нормы. За вегетационный период выпало на 119,7 мм.

Таблица 2

**Сумма атмосферных осадков
за апрель- сентябрь 1996-2000 гг.**

Годы	Сумма атмосферных осадков, мм						Сумма за вегетацию
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	
1996	56,8	79,7	52,7	63,7	48,0	42,2	343,1
1997	36,8	62,6	62,4	105,2	24,9	35,5	385,0
1998	47,2	37,4	93,8	149,1	66,0	109,1	502,7
1999	36,5	43,3	87,2	10,8	25,3	52,6	255,7
2000	58,0	25,6	101,6	163,2	59,6	49,0	456,0
Сред. мн. норма	46,0	57,0	71,0	86,0	71,0	52,0	383,0

В 1999 г. на протяжении почти всего вегетационного периода ощущался недостаток осадков при повышенной температуре воздуха, когда выпало только 66,7 % осадков от средней многолетней нормы (табл. 2). В 2000 г. выпадавшее количество атмосферных осадков было неравномерным по месяцам: в мае и августе их выпадало меньше среднемноголетних, а в июле две месячные нормы - 163,2 мм.

Уровни грунтовых вод на всех опытных участках с принятыми режимами поемности находились в пределах 30...60 см, только в некоторые годы в августе-сентябре они опускались на глубину до 75...83 см. Влагозапасы торфяной почвы были в интервале от полной влагоемкости до наименьшей влагоемкости – влажности разрыва капилляров в засушливые периоды 1996 и 1999 гг.

Начало вегетационных периодов по годам складывалось по-разному, что сказывалось на формировании первого укоса трав, а снижение количества осадков в летние месяцы влияло на нарастание фитомассы второго укоса

Преобладание в годы, предшествующие исследованиям, в травостое на пойменной торфяной корневищных и корневищно-рыхловых злаковых трав интенсивного типа существенно влияло на продуктивность созданного агроценоза. Этому способствовали достаточное количество атмосферных осадков и регулируемая поемность, которая создавала водно-воздушный режим в торфяной почве для произрастания преимущественно корневищных злаковых трав, т.е. происходила дифференциация видов по адаптации их к среде обитания.

Внесение умеренных доз минеральных удобрений ($P_{45} K_{120}$) в условиях обеспеченности влагой также способствовало корневищным и корневищно-рыхлокустовым злаковым травам доминировать в травостое.

В опытах при естественном увлажнении урожайность луговых агроценозов, основу которых составляли корневищные и

корневищно-рыхлокустовые злаковые травы, за годы исследований (1996-2000 гг.) была в пределах 80-120 ц/га сухого вещества. Колебания в ту или другую сторону определялись ботаническим составом ценоза: наличием в травостое менее продуктивных несеяных злаковых трав – полевицы белой, мятлика лугового или болотного, а также количеством разнотравья (табл. 3). Более высокие урожаи достигнуты на вариантах с внесением азота.

Обработка дернины при подсеве клевера лугового в дернину для обогащения травостоя бобовым компонентом и улучшения питательности корма в 1996-1997 гг. снижала продуктивность агроценоза. Даже внесение ежегодно азота N_{75} не давало существенной прибавки урожая на вариантах 7 и 8. Подсев бобовых трав в плотную дернину корневищных и корневищно-рыхлокустовых трав не давал положительного результата, так как быстрое отрастание верховых злаковых трав не давало возможность всходам клевера лугового расти и развиваться и быть конкурентноспособными в сложившемся фитоценозе луга.

Благоприятные условия вегетационного периода 1998 г. увеличивали продуктивность травостоя 6-го года пользования до 117-154 ц/га сухого вещества, и она была в среднем на 32 ц/га выше по сравнению с 1997 г. Внесение дополнительно к фосфорно-калийным удобрениям на 7 и 8 варианты азота в норме N_{75} не выявило существенной разницы по отношению к безазотным вариантам, так как высокая продуктивность фитоценоза была и на других вариантах опыта. Однако на вариантах 7 и 8 прибавка урожая по сравнению с 1997 годом составила 72-75 ц/га сухого вещества.

Особо необходимо отметить условия формирования фитомассы травостоями в сложных условиях 1999 года, когда травостой находились в подтопленном состоянии более 110 суток в зимне-весенний период. Повышенная температура воздуха, почвы и воды в начале вегетации трав привели к выпре-

ванию корневой системы или гибели жизнеспособных корней от недостатка воздуха в почве. медленное понижение УГВ сдерживало отрастание злаковых трав. Если в предыдущие годы к середине мая большинство злаков пойменного луга было в стадии выхода в трубку и колошении, то в 1999 г. к этому сроку только некоторые виды трав, в основном несеяные злаки, начали выход в трубку. Травостой оставался изреженным, проективное покрытие было слабым.

На вариантах с домированием в травостое костреца безостого продуктивность фитоценоза достигала 84,4-95,2 ц/га сухого вещества. Обилие несеяных злаков - полевицы белой, мятлика лугового с некоторым участием лисохвоста лугового – на вариантах, где произошла выпадение тимофеевки луговой и бобовых, обеспечило урожай 80–86 ц/га сухого вещества. Внесение минерального азота на 7 и 8 варианты дало прибавку урожая до 10 ц/га.

Повышенная температура воздуха в период формирования первого укоса 2000 г. и запас почвенной влаги обеспечили продуктивность фитоценоза на уровне 60-80 ц/га сухого вещества, а за два укоса – 98-60 ц/га на 9-й год жизни травостоев. Внесение азота в норме 75 кг/га на 7 и 8 вариантах увеличивало урожай на 30-45 ц/га сухого вещества по сравнению с вариантами без внесения азота.

Затопление на 10 суток (опыт 2) в период весеннего половодья при тех же нормах внесения фосфорных и калийных удобрений формировали агроэкосистему с преобладанием в травостое корневищных злаковых трав. Продуктивность травостоев выше, где было разрушение дернины при подсеве бобовых трав в 1996 г. по сравнению с опытом, где не проводилось затопление и составляла более 100 ц/га в среднем по опыту.

Внесение дополнительно к фосфорным и калийным удобрениям азота в норме 75 кг/га увеличивало урожай на 7 и 8

вариантах от 10,6 до 34,6 ц/га сухого вещества. Однако четкой тенденции увеличения урожая от внесения азота в опыте не выявляется, так как продуктивность на других вариантах со сходным ботаническим составом была близкой. В 1997 г. продуктивность фитоценозов по вариантам была в большей мере зависима от проективного покрытия и плотности травостоя злаковых трав. Подсеянный клевер луговой практического значения в формировании урожая не имел. Урожай фитомассы был довольно высоким на всех вариантах опыта и достигал 80-120 ц/га.

При внесении дополнительно азота на 7 и 8 варианты продуктивность была не выше вариантов, где вносились только фосфорно-калийные удобрения.

За вегетационный период 1998 г. выпало на 119,2 мм осадков больше среднемноголетних и большее их количество в июле-августе месяцах, что благоприятно сказалась на величине урожая. Продуктивность по вариантам была высокой до 115-162 ц/га, некоторое снижение проявлялось от величины участия разнотравья в ценозах луга. Внесение азота в норме 75 кг/га на 7 и 8 вариантах увеличивало урожай на 49-58 ц/га по отношению к 1997 г.

Уменьшение количества верховых злаков на некоторых вариантах при зимне-весеннем паводке 1999 г. снижало продуктивность фитоценозов на 10-15 ц/га сухого вещества. Обилие в травостое несеяных низовых злаков и разнотравья сказывалось на урожае в вариантах 2,5,11. Даже на варианте 14 с двукисточником тростниковым, при обилии несеяных низовых злаков и разнотравья, выход сухого вещества был меньше (70,7 ц/га) по отношению вариантам 4 и 9, где в ценозе луга преобладали верховые злаки – тимофеевка луговая, полевица белая и лисохвост луговой. Азот, внесенный в норме N_{75} на 7 и 8 варианты, увеличивал продуктивность ценоза до 89-90 ц/га на травостое 8-го года жизни травостоя.

Высокая продуктивность фитоценозов отмечалась в 2000 г. в опыте 2 по отношению к вариантам опыта без затопления (до 10 ц/га). На 20 ц/га больше был урожай фитомассы на вариантах с внесением азота по отношению к вариантам с внесением только фосфорных и калийных удобрений, который составлял 116-140 ц/га с доминированием костреца безостого в травостое.

В опыте 3 (затопление на 15 суток) продуктивность агроценозов находилась на уровне опыта 2 с некоторыми колебаниями по годам. В 1996 г. на вариантах, где проводилось разрушение дернины дисковыми агрегатами и подсев клевера лугового, отрастание травостоя происходило с быстрым развитием корневищных сеяных и несеяных злаковых трав. Только ко второму укосу травостой имел достаточное проективное покрытие и второй укос был почти в 2 раза выше. Не дало существенного различия и внесение азота на 7 и 8 варианты.

Средняя продуктивность по опыту в 1997 г. была 80-90 ц/га, а внесение на 7 и 8 варианты азота не выявили значительной прибавки урожая.

В 1998 г. продуктивность сформированного агроценоза увеличилась по сравнению с 1997 г. на 27-30 ц/га, однако это несколько меньше, чем в опытах при естественном увлажнении и затоплении на 10 суток. Большой разрыв в урожае в основном зависел от наличия разнотравья, которое дает малый выход сухого вещества.

Зимне-весенний паводок 1999 г. снизил урожай многолетних трав. Формирование ценоза луга с травостоем из несеяных злаков, более интенсивно отрастающих весной и адаптированных к таким условиям, привело к снижению продуктивности. Она не выходила за пределы 66-77 ц/га сухого вещества при фоновом внесении $P_{45}K_{120}$ кг/га минеральных удобрений. Внесение азота в норме 75 кг/га на 7 и 8 варианты, на которых сохранилось до 65-80 % костреца безостого, повысило урожай на 20 ц/га по отношению к вариантам, где вносились только РК.

Урожайность фитомассы в 2000 г. была в пределах 88-154 ц/га. Азот увеличивал продуктивность почти на 40 ц/га на 7 и 8 вариантах, где во все годы доминировал в травостое кострец безостый.

Анализируя продуктивность травостоев луга долгосрочного использования за 1996-2000 гг. на всех вариантах опытов при различных режимах поемности можно утверждать, что урожай злаковых трав при смене ценоза на пойменной торфяной почве при внесении умеренных доз минеральных удобрений во многом зависит от агроклиматических условий вегетационного периода. Внесение в торфяную почву фосфорных и калийных удобрений создавало примерно одинаковый питательный режим. Однако различия в строении корневой системы злаковых трав не в одинаковой степени используют элементы питания на формирование фитомассы и в конечном итоге на урожай ценоза луга.

Внесение азота в норме N_{75} кг/га в отдельные годы действие их на продуктивность травостоев не выявлялось. Подсев клевера лугового в дернину травостоя из корневищных и корневищно-рыхлокустовых злаковых трав на всех опытах не дал положительного результата, так как единичные растения клевера лугового в ценозе принимали минимальное участие в формировании фитомассы.

Внесение умеренных норм минеральных удобрений на пойменных торфяных почвах в условиях регулируемой поемности формирует агроценоз долгосрочного использования из корневищных и корневищно-рыхлокустовых злаковых трав. Его экономически и экологически целесообразно использовать как агроэкосистему, адаптированную к условиям поемности и обеспечивающую при этом высокую продуктивность на уровне 80-120 ц/га сухого вещества.

**Урожайность бобово-злаковых травостоев при различных режимах ноемности и
уровней минерального питания (ц/га сухого вещества)**

№№ суток травос- смесей	без затопления					затопление на 10 суток					затопление на 15				
	1996	1997	1998	1999	2000	1996	1997	1998	1999	2000	1996	1997	1998	1999	2000
1	64	91	123	82	121	88	85	126	80	116	84	82	118	87	88
2	70	74	120	92	104	110	112	126	78	97	79	79	125	66	102
3	85	97	130	94	121	100	121	145	76	116	89	99	106	88	108
4	77	84	145	92	107	80	105	108	89	127	94	110	123	74	114
5	82	75	137	81	106	89	97	119	75	129	87	90	107	75	111
6	68	96	127	92	127	90	116	146	94	139	86	92	138	73	110
7	92	97	149	101	160	76	107	158	90	160	81	104	140	94	154
8	90	95	160	99	146	83	99	148	94	161	79	109	150	94	152
9	92	95	135	99	112	91	92	139	89	140	81	104	114	92	120
10	80	110	142	86	100	86	126	136	89	107	80	94	114	77	118
11	75	87	140	86	107	73	106	116	78	111	75	81	119	72	105
12	78	80	127	95	97	78	122	150	85	112	77	92	120	71	131
13	72	86	128	81	98	88	77	121	88	118	77	103	108	76	104
14	66	81	137	84	109	95	98	135	71	122	77	95	118	72	92