

Учреждение образования  
«Международный государственный экологический  
университет имени А.Д.Сахарова»

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК

Научно-практический журнал

№ 2 (28)  
АПРЕЛЬ–ИЮНЬ 2014

*Основан в мае 2007 года  
Выходит ежеквартально*

Минск  
2014

**А. Ф. Веренич<sup>1</sup>, С. С. Позняк<sup>2</sup>, Ч. А. Романовский<sup>2</sup>, С. В. Тыновец<sup>3</sup>, В. С. Филипенко<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Институт мелиорации НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Международный государственный экологический университет имени А. Д. Сахарова, г. Минск, Республика Беларусь

<sup>3</sup>Полесский государственный университет, г. Пинск, Республика Беларусь

## ПРОДУКТИВНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВЫХ ЦЕНОЗОВ В УСЛОВИЯХ РЕГУЛИРУЕМОГО ЗАТОПЛЕНИЯ ПРИ ВНЕСЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

*Установлено, что при возделывании клевера лугового в севооборотах частое возделывание его (1–2-летний интервал без клевера по сравнению с 3–4-летним) способствует повышенному распространению нематод и клеверного рака. Исследования показали целесообразность чередования видов бобовых трав для повышения их устойчивости в севооборотах. Так, при выращивании клевера лугового после клевера гибридного безклеверный период можно сократить до 2 лет. После клевера лугового или гибридного уже через год возможен посев лядвенца рогатого, клевера ползучего, люцерны.*

**Ключевые слова:** луговой ценоз, регулируемое затопление, корневищно-рыхлокустовые злаки, продуктивность фитоценоза, минеральные удобрения, химический и минеральный состав трав, затопление, фосфор, калий

### Введение

Факторами, определяющими ресурсосберегающие технологии создания высокопродуктивных кормовых угодий на пойменной торфяной почве, являются рациональная обработка почвы при залужении и подсева трав, а также подбор экологически адаптированных сортов бобовых и злаковых видов многолетних трав в травосмеси. В природных условиях пойменные почвы находятся в условиях относительно устойчивой экологической системы биосферы с генетически сложившимися почвенными режимами. Регулируемое затопление пойменных торфяных почв поддерживает экологическое равновесие режимов местообитания травянистой растительности. Внесение минеральных удобрений позволяет вводить в круговорот веществ агроэкосистемы определенное количество элементов питания растений, т. е. пополняя запасы этих элементов при отчуждении урожая многолетних трав. В благоприятных водно-воздушных условиях агроэкосистемы жизнедеятельность микроорганизмов вовлекает определенное количество элементов питания из органического вещества почвы при его разложении.

Проблема кормового белка в настоящее время может быть решена за счет увеличения производства протеина растительного производства, взамен дефицитного и энергоемкого животного, обеспечиваемого мясокостной и рыбной мукой, сухим обратом и кормовыми дрожжами, а это требует значительного расширения посевов бобовых многолетних трав и уплотнения ими выродившихся бобово-злаковых травостоев. В этой связи первоочередное значение приобретают вопросы длительной устойчивости бобовых, прежде всего клеверов, в пойменных травостоях, их взаимопереносимости и клевероутомления почвы.

В связи с высокой стоимостью минерального азота внимание к многолетним бобовым видам трав возросло и как к азотонакопителям. Однако следует иметь в виду, что эта особенность бобовых реализуется только при хорошей продуктивности и плотности бобового травостоя.

### *Методика проведения исследований и анализов*

Исследования проводились на объекте «Ямно» Пинского района (Припятский почвенно-мелиоративный стационар), построенный и активно используемый с 1975 г., где в начале августа 1992 г. были заложены опыты по изучению влияния режимов поемности (сроков и продолжительности затопления) на видовой состав и продуктивное долголетие бобовых и бобово-злаковых травостоев, трав интенсивного типа на аллювиальной торфяной почве в гидрологических условиях зимнего польдера. Полевые опыты заложены на специально построенных площадках (чеках), дающих возможность создания паводковых ситуаций с заданными параметрами: контроль (при естественном увлажнении), затопление травостоев в разные периоды их жизни, т. е. создания экстремальных погодных условий с гидрологическими режимами, приближенными к соответствующим зонам поймы; весенние половодья, летне-осенние паводки.

Подбор компонентов в травосмеси проводился с учетом природных условий региона и биологических особенностей многолетних трав (устойчивость к затоплению и подтоплению, продуктивность и отавность). Вместе с тем были учтены предварительные исследования по видовому сортоиспытанию бобовых и злаковых многолетних трав. При составлении травосмесей руководствовались биологическим принципом: травы задавались в отдельных смесях в разных процентных соотношениях. Главное внимание было обращено на возможность точного количественного определения состава травосмеси, чтобы в дальнейшем была возможность достаточно полно проследить за изменением видового состава в агрофитоценозах долгосрочного использования. При изучении приемов, обеспечивающих высокую и устойчивую продуктивность клеверо-злаковых травостоев, были высеяны следующие виды районированных сортов трав: клевер луговой (Долголетний), клевер гибридный (Красавик), клевер ползучий (Волат), тимофеевка луговая (Майская 1), кострец безостый (Моршанский 760), двукосточник тростниковый (Первенец) (табл. 1).

*Таблица 1*

*Схема опыта (состав травосмесей)*

| № травосмеси | Состав травосмеси   | № травосмеси | Состав травосмеси   |
|--------------|---|--------------|---|
| 1            | Кострец безостый<br>Клевер луговой<br>Клевер гибридный                                | 8            | Тимофеевка луговая<br>Кострец безостый<br>Клевер луговой<br>Люцерна посевная          |
| 2            | Кострец безостый<br>Двукосточник тростниковый<br>Клевер луговой                       | 9            | Тимофеевка луговая<br>Двукосточник тростниковый<br>Клевер луговой<br>Люцерна посевная |
| 3            | Тимофеевка луговая<br>Кострец безостый<br>Клевер луговой<br>Клевер гибридный          | 10           | Тимофеевка луговая<br>Кострец безостый<br>Клевер луговой<br>Клевер ползучий           |
| 4            | Тимофеевка луговая<br>Двукосточник тростниковый<br>Клевер луговой<br>Клевер гибридный | 11           | Кострец безостый<br>Клевер гибридный<br>Люцерна посевная                              |
| 5            | Клевер луговой<br>Клевер гибридный<br>Люцерна посевная                                | 12           | Кострец безостый<br>Двукосточник тростниковый<br>Клевер ползучий<br>Люцерна посевная  |
| 6            | Кострец безостый<br>Клевер луговой<br>Люцерна посевная                                | 13           | Тимофеевка луговая<br>Кострец безостый<br>Клевер ползучий<br>Люцерна посевная         |
| 7            | Кострец безостый<br>Двукосточник тростниковый<br>Клевер луговой<br>Люцерна посевная   | 14           | Тимофеевка луговая<br>Двукосточник тростниковый<br>Люцерна посевная                   |

Семена бобовых трав (элита) получены с Гомельской и Витебской областных сельскохозяйственных опытных станций, семена злаковых (первая продукция) с Полесской опытной станции по мелиоративному земледелию и луговодству.

Минеральные удобрения применялись в форме аммиачной селитры, хлористого калия и суперфосфата в количествах, предусмотренных программой исследований. Азотные и калийные удобрения вносились весной и после первого укоса, фосфорные в один прием – весной. Под залужение были внесены минеральные удобрения из расчета  $P_{45}K_{60}$ .

Бобово-злаковые травостой возделывались на фоне минеральных удобрений  $P_{45}K_{120}$  кг/га, а на вариантах 7,8 с внесением азота  $N_{75}$  ежегодно и на варианте 9 через год  $N_{75}$  кг/га. Использование травостоя на чеке №1 – 2 и 3- двухукосное. В опытах 1, 2, 3 использована одинаковая схема вариантов травосмеси, технология залужения и учета. Размер делянок в опытах 32 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Расположение делянок проводилось методом рендомизации.

К нормам высева семян при 100%-й посевной годности для всех видов в травосмесях при ручном высеве сделана 25%-я надбавка. Учет урожая проводился путем скашивания травостоя каждой делянки с последующим взвешиванием зеленой массы. С каждой делянки отбирались средние пробы травы для сушки и последующего перерасчета на абсолютно сухое вещество.

Для определения ботанического состава травостоя с каждой делянки отбиралась средняя проба массой 0,5 кг с последующим разбором по видам и взвешиванием для расчета весового процента. Определение кормовых единиц проводилось по Е. Н. Мальцевской и др. (1981).

Математическая обработка полученных данных проведена методом дисперсионного анализа (Б. А. Доспехов, 1979). Для удобства пользования термин «абсолютно сухая масса», «абсолютно сухое вещество» при изложении экспериментальной части заменены на термины «сухая масса», «сухое вещество». При определении затрат, связанных с залужением и выращиванием различных бобово-злаковых травостоев, использованы технологические карты, разработанные РУП «Институт мелиорации и луговодства НАН Беларуси». Почва, на которой были заложены опыты – пойменная торфяная с глубиной залегания торфяного слоя 0,5–0,9 м, подстилаемая мелкозернистым песком с признаками оглеения. Торф тростниково-осоковый с незначительной примесью хвоща. Характеризуется следующими агрохимическими показателями: чек 1, без затопления, весной 1975 года, рН (КС1) – 6,2; сумма поглощенных оснований 161,0 м-экв на 100 г почвы; зольность 11,2 %, содержание подвижных форм  $P_2O_5$  – 124,0 и  $K_2O$  – 147,0 мг на 1кг почвы.

### *Результаты исследований*

Метеорологические условия вегетационного периода лет исследований складывались довольно сложно, так как осенне-зимнее затопление паводковыми водами продолжалось более 110 дней. Продолжительное зимне-весеннее затопление отрицательно сказалось на перезимовке и отрастании многолетних трав. Повышенная температура воды и почвы в период начала вегетации трав привели к выпреванию корневой системы или гибели значительной части жизнеспособных корней от недостатка воздуха в пахотном слое, где располагается основная масса корней и почек возобновления корневищных и корневищно-рыхлокустовых злаковых трав. Медленное понижение УГВ создавало оводненность корнеобитаемого слоя. Отрастание происходило неравномерно для разных видов сеяных злаков. При этом растения в вегетации ощущали недостаток питательных веществ. Внесение минеральных удобрений в норме  $P_{45}K_{60}$  улучшили питательный режим трав, а формирование вегетативных и генеративных побегов верховых злаков значительно отставало от среднесезонных сроков роста и развития трав региона южной части Белорусского Полесья. Если преимущественно к середине мая большинство злаков луга было в стадии выхода в трубку и колошения, то в отдельные годы к этому сроку только некоторые виды трав, в основном несеяные злаки, начали выход в трубку и колошение. Первый укос был проведен в начале июня, хотя травостой был изреженным, проективное покрытие в луговом ценозе оставалось слабым.

В целом продуктивность сформированного травостоя была невысокой в первом укосе. Более урожайными были фитоценозы, где доминирующее положение занимали корневищные и корневищно-рыхлокустовые злаковые травы как сеяные при залужении, так и появившиеся самосевом, наиболее адаптированные к условиям поемности. Так, на вариантах с доминирующими в травостоях кострецом безостым, двухкосточником тростниковым продуктивность фитоценоза достигала 84,4–95,2 ц/га сухого вещества в опыте при естественном увлажнении, где складывались более благоприятные условия для формирования травостоя. Тимофеевка луговая: принимала незначительное участие в формировании урожая с ее присутствием в ценозе луга на всех вариантах. Обилие несеяных злаков – полевицы белой, мятлика болотного с некоторым участием

лисохвоста лугового на вариантах, где произошло выпадение тимофеевки и клеверов, обеспечило урожай 80,7–85,8 ц/га сухого вещества.

Ежегодное внесение минерального азота в норме  $N_{75}$ , дробно;  $N_{45}$  – весной и  $N_{30}$  после первого укоса на 7 и 8 вариантах дало прибавку урожая до 10 ц/га. Внесение через год  $N_{75}$  на 9 варианте, где в фитоценозе доминируют двукисточник тростниковый и несеяные злаки, увеличило продуктивность за два укоса тоже на 10 ц/га сухого вещества. Уменьшение количества верховых злаков на некоторых вариантах при ежегодном затоплении на 10 суток и зимне-весеннем паводке снижало продуктивность фитоценоза 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 к вариантам 4 и 9, где в ценозе луга преобладают верховые злаки: тимофеевка луговая, полевица белая и лисохвост луговой.

Внесение азота в норме  $N_{75}$  на 7 и 8 вариантах увеличивало продуктивность луга до 90,2–93,9 ц/га сухого вещества, а внесение  $N_{75}$  через год на 9 варианте не показало существенной прибавки по отношению к вариантам без внесения азота.

Зимне-весенний паводок и ежегодное затопление лугового ценоза на 15 суток в период половодья снизило урожай многолетних трав. Формирование ценоза луга с травостоем из несеяных злаков, более интенсивно отрастающих весной, при уменьшении количества костреца безостого приводило к снижению продуктивности. Она не выходила за пределы 65,7–77,3 ц/га сухого вещества при фоновом внесении  $P_{45}K_{120}$  т/га минеральных удобрений. Внесение азота в норме  $N_{75}$  на 7 и 8 вариантах, на которых в травостое сохранилось до 65–90 % костреца безостого, повысило урожай почти на 20 ц/га по отношению к вариантам, где вносились только фосфорные и калийные удобрения. На варианте 9, где азотные удобрения  $N_{75}$  вносятся через год, продуктивность была 92,4 ц/га и превысила на 20,1 ц/га сухого вещества по сравнению с 14 вариантом со сходным ботаническим составом ценоза.

Корневищные злаки интенсивного типа на 8 год жизни составляли основную массу фитоценоза пойменного луга. Внесение умеренных доз минеральных удобрений  $P_{45}K_{120}$  и режимах поемности имели достаточно высокую продуктивность. На вариантах опыта без затопления она составляла 80,7–95,2 ц/га сухого вещества. Внесение азота под злаковый травостой в норме  $N_{75}$  увеличивало урожай до 99,5–100,8 ц/га. Продолжительное затопление в зимне-весенний период травостоя в опытах 2 и 3 отрицательно сказалось на продуктивности ценоза, которая была в пределах 70,7–89,2 и 65,7–77,3 ц/га сухого вещества соответственно.

Анализируя продуктивность лугового фитоценоза за четыре года на всех вариантах опытов при различных режимах поемности, можно выявить, что урожайность злаковых трав при смене ценоза луга на пойменной торфяной почве во многом зависела от обеспеченности растений влагой в вегетационный период. Количество атмосферных осадков в этот период были определяющими в величине продуктивности фитоценоза (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность бобово-злаковых травостоев при различных режимах поемности и уровня минерального питания (ц/га сухого вещества)

| Травосмеси | Без затопления |         |         |         | Затопление 10 суток |         |         |         | Затопление 15 суток |         |         |         |
|------------|----------------|---------|---------|---------|---------------------|---------|---------|---------|---------------------|---------|---------|---------|
|            | 1-й год        | 2-й год | 3-й год | 4-й год | 1-й год             | 2-й год | 3-й год | 4-й год | 1-й год             | 2-й год | 3-й год | 4-й год |
| 1          | 2              | 3       | 4       | 5       | 6                   | 7       | 8       | 9       | 10                  | 11      | 12      | 13      |
| 1          | 64             | 91      | 123     | 82      | 88                  | 85      | 126     | 80      | 84                  | 82      | 118     | 67      |
| 2          | 70             | 74      | 120     | 92      | 110                 | 112     | 126     | 78      | 79                  | 79      | 125     | 66      |
| 3          | 65             | 97      | 130     | 94      | 100                 | 121     | 145     | 76      | 89                  | 99      | 106     | 68      |
| 4          | 77             | 84      | 145     | 92      | 80                  | 105     | 108     | 89      | 94                  | 110     | 123     | 74      |
| 5          | 82             | 75      | 137     | 81      | 89                  | 97      | 119     | 75      | 87                  | 90      | 107     | 75      |
| 6          | 68             | 96      | 127     | 92      | 90                  | 116     | 146     | 94      | 86                  | 92      | 138     | 73      |
| 7          | 92             | 97      | 149     | 101     | 76                  | 107     | 159     | 90      | 81                  | 104     | 114     | 92      |
| 8          | 90             | 95      | 160     | 99      | 83                  | 99      | 148     | 94      | 79                  | 109     | 150     | 94      |
| 9          | 92             | 95      | 135     | 99      | 91                  | 92      | 139     | 89      | 81                  | 104     | 114     | 92      |

| 1  | 2  | 3   | 4   | 5  | 6  | 7   | 8   | 9  | 10 | 11  | 12  | 13 |
|----|----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|
| 10 | 80 | 110 | 142 | 86 | 86 | 126 | 136 | 89 | 80 | 94  | 114 | 77 |
| 1  | 2  | 3   | 4   | 5  | 6  | 7   | 8   | 9  | 10 | 11  | 12  | 13 |
| 11 | 75 | 87  | 140 | 86 | 73 | 106 | 116 | 78 | 75 | 81  | 119 | 72 |
| 12 | 78 | 80  | 127 | 95 | 78 | 122 | 150 | 85 | 77 | 92  | 120 | 71 |
| 13 | 72 | 86  | 128 | 81 | 88 | 77  | 121 | 88 | 77 | 103 | 108 | 76 |
| 14 | 66 | 81  | 137 | 84 | 95 | 98  | 135 | 71 | 77 | 95  | 118 | 72 |

Примечание: удобрения – 1-6, 10-14  $P_{45}K_{120}$ ; 7, 8 –  $N_{45}P_{45}K_{120}$  (ежегодно); 9 –  $N_{45}P_{45}K_{120}$  (через год)

Во все годы исследований уровни грунтовых вод были в основном в оптимальных режимах для многолетних злаковых трав.

Внесение умеренных норм минеральных удобрений ( $P_{45}K_{120}$ ) на всех вариантах опытов создавало примерно одинаковый питательный режим. Внесение дополнительно минерального азота в норме  $N_{75}$  повышало продуктивность лугового фитоценоза, однако более высокие, прибавки были на опытах при весеннем затоплении на 10 и 15 суток. Наибольшую продуктивность на всех вариантах опыта, где не проводилось затопление и формирование лугового фитоценоза происходило при естественном увлажнении, выявили корневищные и корневищно-рыхлокустовые сеяные и несеяные злаковые травы. При этом максимальное количество осадков выпало в июне-июле, когда шло формирование второго укоса злаковых трав.

В опытах 2 и 3 также отмечается максимальная продуктивность фитоценоза, хотя несколько ниже (на 10–14 ц/га сухого вещества).

Проведенные подсев клевера лугового в дернину травостоя из корневищно-рыхлокустовых злаковых трав на всех опытах не дал положительного результата. Быстрое отрастание злаковых трав препятствовало росту и развитию всходов клевера лугового. В ценозе луга оставались единичные экземпляры клевера лугового и его участие в формировании фитомассы было минимальным. Внесение умеренных норм минеральных удобрений на пойменных торфяных почвах при регулируемой поемности формирует ценоз из корневищных и корневищно-рыхлокустовых злаковых трав и разнотравья, экономически целесообразно использовать его как агроэкосистему, адаптированную к условиям поемности и обеспечивающую при этом высокую продуктивность.

Химический состав многолетних трав ценозов луга зависит от многих факторов; ботанического состава, фазы развития растений, условий увлажнения, применения минеральных удобрений, плодородия почвы и т. д. Так, более высоким содержанием протеина отличались ценозы, сформированные при регулируемой поемности (табл. 3). Содержание сырого протеина было в опытах 2 и 3 в пределах 9,38–13,43 %, тогда как у таких же фитоценозов при возделывании без затопления не превышало 10,7 %. Более высокое содержание протеина у трав, возделываемых при регулируемой поемности обусловлено условиями произрастания, так как на лугах с затоплением травы ко времени уборки всегда были физиологически моложе, чем на лугах без затопления.

Таблица 3

## Химический состав трав фитоценоза пойменного луга

| № травосмеси   | Средневзвешенный процент в урожае сухого вещества |           |            |      |      |      |      |                |                   |
|----------------|---|-----------|------------|------|------|------|------|----------------|-------------------|
|                | Сырой протеин                                     | Сырой жир | Сырая зола | P    | K    | Ca   | Mg   | $\frac{Ca}{P}$ | $\frac{K}{Ca+Mg}$ |
| без затопления |   |           |            |      |      |      |      |                |                   |
| 1              | 2   | 3         | 4          | 5    | 6    | 7    | 8    | 9              | 10                |
| 1              | 9,41  | 3,12      | 5,56       | 0,62 | 1,69 | 0,87 | 0,24 | 1,40           | 1,52              |
| 2              | 9,82  | 2,97      | 5,49       | 0,63 | 1,85 | 0,84 | 0,24 | 1,33           | 1,71              |
| 3              | 9,81  | 2,60      | 5,37       | 0,64 | 1,58 | 0,84 | 0,34 | 1,31           | 1,34              |
| 4              | 10,21   | 2,58      | 5,39       | 0,63 | 1,49 | 0,99 | 0,35 | 1,57           | 1,11              |
| 5              | 8,60  | 2,72      | 5,51       | 0,65 | 1,54 | 0,87 | 0,33 | 1,34           | 1,28              |
| 6              | 9,50  | 3,10      | 6,21       | 0,73 | 1,71 | 0,99 | 0,24 | 1,25           | 1,39              |
| 7              | 10,24   | 2,80      | 6,49       | 0,72 | 1,57 | 0,82 | 0,37 | 1,14           | 1,32              |
| 8              | 10,70   | 2,75      | 6,03       | 0,79 | 1,62 | 0,94 | 0,26 | 1,20           | 1,35              |

|                            |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1                          | 2     | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| 9                          | 9,94  | 2,35 | 6,07 | 0,67 | 1,71 | 1,04 | 0,32 | 1,55 | 1,26 |
| 10                         | 8,72  | 2,46 | 5,88 | 0,68 | 1,92 | 0,99 | 0,26 | 1,45 | 1,53 |
| 11                         | 8,94  | 2,14 | 5,85 | 0,71 | 1,78 | 1,02 | 0,29 | 1,43 | 1,34 |
| 12                         | 9,05  | 2,48 | 6,14 | 0,72 | 1,94 | 1,03 | 0,32 | 1,43 | 1,44 |
| 13                         | 9,43  | 2,93 | 6,10 | 0,66 | 1,74 | 0,93 | 0,27 | 1,41 | 1,45 |
| 14                         | 8,77  | 2,19 | 5,94 | 0,81 | 1,68 | 1,02 | 0,21 | 1,26 | 1,36 |
| при затоплении на 10 суток |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1                          | 9,98  | 2,37 | 5,11 | 0,65 | 1,37 | 0,87 | 0,27 | 1,34 | 1,20 |
| 2                          | 10,02 | 2,54 | 5,23 | 0,67 | 1,44 | 0,94 | 0,24 | 1,40 | 1,24 |
| 3                          | 10,21 | 2,42 | 5,82 | 0,71 | 1,56 | 0,99 | 0,24 | 1,39 | 1,26 |
| 4                          | 10,43 | 2,37 | 5,04 | 0,68 | 1,64 | 0,87 | 0,21 | 1,28 | 1,52 |
| 5                          | 9,36  | 2,68 | 5,92 | 0,65 | 1,54 | 0,87 | 0,33 | 1,34 | 1,28 |
| 6                          | 10,50 | 3,12 | 5,47 | 0,73 | 1,44 | 0,97 | 0,23 | 1,33 | 1,20 |
| 7                          | 12,31 | 2,90 | 5,28 | 0,72 | 1,32 | 0,84 | 0,24 | 1,30 | 1,22 |
| 8                          | 12,43 | 2,94 | 5,99 | 0,67 | 1,34 | 0,82 | 0,26 | 1,22 | 1,24 |
| 9                          | 11,98 | 2,65 | 5,56 | 0,66 | 1,43 | 0,87 | 0,24 | 1,32 | 1,29 |
| 10                         | 9,94  | 2,46 | 5,47 | 0,68 | 1,50 | 0,87 | 0,23 | 1,28 | 1,36 |
| 11                         | 9,62  | 2,36 | 5,64 | 0,67 | 1,64 | 0,90 | 0,29 | 1,34 | 1,28 |
| 12                         | 10,14 | 2,02 | 5,24 | 0,71 | 1,37 | 0,94 | 0,24 | 1,32 | 1,16 |
| 13                         | 10,34 | 2,42 | 5,42 | 0,67 | 1,44 | 0,82 | 0,25 | 1,22 | 1,34 |
| 14                         | 10,09 | 2,57 | 5,74 | 0,69 | 1,57 | 0,87 | 0,29 | 1,26 | 1,35 |
| при затоплении на 15 суток |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1                          | 10,22 | 2,42 | 5,56 | 0,67 | 1,42 | 0,91 | 0,24 | 1,45 | 1,23 |
| 2                          | 11,12 | 2,47 | 5,43 | 0,69 | 1,53 | 0,94 | 0,22 | 1,36 | 1,32 |
| 3                          | 11,42 | 2,42 | 5,68 | 0,71 | 1,56 | 0,99 | 0,24 | 1,39 | 1,27 |
| 4                          | 12,40 | 2,27 | 5,74 | 0,73 | 1,59 | 0,98 | 0,23 | 1,34 | 1,31 |
| 5                          | 10,04 | 2,31 | 6,21 | 0,71 | 1,43 | 1,02 | 0,21 | 1,43 | 1,16 |
| 6                          | 12,14 | 2,62 | 5,87 | 0,69 | 1,42 | 1,03 | 0,20 | 1,49 | 1,15 |
| 7                          | 13,43 | 2,44 | 5,47 | 0,77 | 1,57 | 1,01 | 0,19 | 1,44 | 1,30 |
| 8                          | 13,27 | 2,72 | 5,29 | 0,76 | 1,42 | 1,02 | 0,19 | 1,47 | 1,17 |
| 9                          | 13,14 | 2,71 | 5,64 | 0,64 | 1,44 | 1,02 | 0,21 | 1,59 | 1,17 |
| 10                         | 12,88 | 2,46 | 5,72 | 0,61 | 1,56 | 0,97 | 0,23 | 1,59 | 1,30 |
| 11                         | 12,87 | 2,42 | 5,81 | 0,62 | 1,43 | 0,89 | 0,24 | 1,60 | 1,26 |
| 12                         | 13,01 | 2,34 | 5,32 | 0,64 | 1,29 | 0,84 | 0,21 | 1,46 | 1,23 |
| 13                         | 12,68 | 2,48 | 5,41 | 0,61 | 1,31 | 0,82 | 0,23 | 1,51 | 1,24 |
| 14                         | 12,78 | 2,42 | 5,52 | 0,68 | 1,54 | 0,89 | 0,22 | 1,30 | 1,39 |

Отрастание трав, особенно сеяных, после затопления наступало в различные годы на 1,5–2 недели позже, чем на опыте без затопления, а укосной спелости достигали почти в одно и то же время.

Содержание сырого жира соответствовало нормам кормления и не выходило за пределы 2,02–3,12 % и имело незначительные отличия по содержанию как в условиях затопления, так и без него. По содержанию сырой золы также не наблюдалось значительных отличий, хотя у отдельных ценозов с обилием в травостое костреца безостого в опыте без затопления ее было больше.

Дополнительное внесение азота в норме  $N_{75}$  ка 7, 8, 9 вариантах увеличили содержание сырого протеина на 2 % при ежегодном затоплении на 10 суток и до 3 % – при затоплении на 15 суток.

Содержание в злаковых травах фосфора в опытах без затопления было несколько больше, чем при затоплении, хотя его содержание в обоих случаях было в пределах нормы для кормления с/х животных. Соотношение кальция к фосфору было в основном от 1,14 до 1,50 и не превышало 2. Наибольшее содержание кальция отмечается в фитомассе, основу которого составляли костреца безостый и мятлик болотный. В сухом веществе трав, возделываемых при регулируемой поем-

ности (затопление на 10 и 15 суток) кальция было около 1 % с незначительными отклонениями. Несколько выше эти величины были в опыте без затопления. Магния также было больше в сухом веществе трав в опытах без затопления.

Недостаточная обеспеченность торфяных почв подвижным калием сказывается на его содержании в урожае луговых трав. Несколько выше калия в опыте без затопления. Соотношение калия к сумме кальция и магния наименьшее в опыте 3 (затопление на 15 суток). В условиях затопления все фитоценозы, сформированные в основном корневищными и корневищно-рыхлокустовыми травами, как сенными, так и несеянными имели соотношение меньше 2, а там, где затопление не применялось, оно было несколько больше, хотя и не превышало 2,2 (таблица 4, 5, 6).

Таким образом, проведенные анализы показали, что регулируемая поемность при внесении умеренных норм минеральных удобрений позволяет получать высокие урожаи луговых трав хорошего качества.

### **Выводы**

1. Внесение умеренных норм  $N_{75}P_{45}K_{120}$  минеральных удобрений на пойменных торфяных почвах при регулируемой поемности формирует фитоценоз из корневищных и корневищно-рыхлокустовых злаков и разнотравья, обеспечивающих высокую продуктивность 76-94 ц/га сухого вещества при затоплении на 110 суток.

2. Регулируемая поемность при внесении умеренных доз минеральных удобрений позволяет получать урожаи высокого качества. По содержанию питательных веществ: сырого протеина, сырого жира, золы, клетчатки,  $K_{20}$ ,  $P_2O_5$ , Са травяной корм соответствовал зоотехническим нормам кормления животных.

3. Затопление способствует созданию устойчивой долготетней продуктивности агроэкосистемы с сохранением биоэнергетического и экологического ресурса пойменных торфяных почв.

### **Список литературы**

1. Веренич, А. Ф. Почвенные режимы агроэкосистемы пойменного луга / А. Ф. Веренич, С. В. Тыновец, О. С. Рышкель // Почвоведение и агрохимия. – 2011. – № 1(46). – С. 55–61.
2. Агропромышленный комплекс Столинского района Брестской области: Состояние, проблемы, перспективы / А. П. Лихацевич [и др.]. – Минск, 2004. – 406 с.
3. Лихацевич, А. П. Мелиорация земель в Беларуси / А. П. Лихацевич, А. С. Мееровский, В. К. Вахонин. – Минск : РУП «Институт Мелиорации», 2001. – 220 с.
4. Изменение плодородия мелиорируемых пойменных торфяно-болотных почв при регулируемом затоплении / А. И. Медведский [и др.] // Почвоведение. – 1982. – № 8. – С. 78–83.
5. Мееровский, А. С. Влияние сроков затопления луговых травостоев на агрохимические свойства и продуктивность торфяной почвы / А. С. Мееровский, Н. А. Бобровский // Мелиорация переувлажненных земель. – 2006. – № 2 (56). – С. 118–124.
6. Тыновец, С. В. Сохранение пойменных почв как составной части биосферы при антропогенном воздействии / С. В. Тыновец // Экологический вестник. – 2011. – № 1(15). – С. 89–96.
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.

**A. F. Verenich, S. S. Pazniak, Ch. A. Romanovsky, S. W. Tynovetz, W. S. Filipenko**

## **PRODUCTIVITY AND CHEMICAL COMPOSITION OF FLOODPLAIN MEADOW CENOSIS UNDER CONTROLLED FLOODING WITH MINERAL FERTILIZER APPLICATION**

It is established that the cultivation of red clover in crop rotation, its frequent cultivation (1–2 year interval without clover compared with 3–4 years) contribute to the spread of nematodes and clover cancer. Studies have shown the expediency of species alternation of legumes to improve their resistance in crop rotation. Thus, when the cultivation of red clover after hybrid clover non-clover period may be reduced to 2 years. After red or hybrid clover in a year seeding of lotus horned, white clover and alfalfa is possible.



---

# Содержание

---

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ</b> .....   | <b>8</b>  |
| А. Ф. Веренич, С. С. Позняк, Ч. А. Романовский, С. В. Тыновец, В. С. Филипенко<br>ПРОДУКТИВНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЙМЕННЫХ<br>ЛУГОВЫХ ЦЕНОЗОВ В УСЛОВИЯХ РЕГУЛИРУЕМОГО<br>ЗАТОПЛЕНИЯ ПРИ ВНЕСЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ..... | 8         |
| <b>ИЗУЧЕНИЕ И РЕАБИЛИТАЦИЯ ЭКОСИСТЕМ</b> .....  | <b>15</b> |
| Д. В. Лойчиц, Е. И. Кузнецова, Т. В. Романовская, С. В. Глушен, И. В. Семак<br>ВЛИЯНИЕ МЕЛАТОНИНА НА МЕМБРАННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МИТОХОНДРИЙ<br>В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА .....                               | 15        |
| В. И. Дунай, В. Тщентке, П. В. Сторчак<br>ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ НА ИЗМЕНЕНИЕ<br>АКТИВНОСТИ NO-СИНТАЗЫ НЕЙРОНОВ ПЕРЕДНЕГО ГИПОТАЛАМУСА<br>В ПРЕНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ УТКИ МУСКУСНОЙ ( <i>CAIRINA MOSCHATA</i> )....      | 20        |
| <b>РАДИОЭКОЛОГИЯ И РАДИОБИОЛОГИЯ, РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ</b> ..  | <b>24</b> |
| Л. Н. Москальчук, А. А. Баклай, Т. Г. Леонтьева<br>МОДЕЛИРОВАНИЕ СНИЖЕНИЯ ПЕРЕХОДА РАДИОСТРОНЦИЯ<br>В СИСТЕМЕ ПОЧВА–РАСТЕНИЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИЗВЕСТКОВАНИЯ.....  | 24        |
| <b>ЭКОЛОГИЯ И ЗДОРОВЬЕ</b> .....  | <b>31</b> |
| Е. Н. Альферович, Л. В. Грак, Н. В. Кокорина, Е. А. Саржевская<br>РОЛЬ ЭНДОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ<br>В ФОРМИРОВАНИИ ТИРЕОИДНОЙ ПАТОЛОГИИ У ДЕТЕЙ.....   | 31        |
| И. Ю. Гробовикова, Н. Г. Соловьёва, Ю. Г. Походня, С. Б. Мельнов<br>МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТАбельНОСТИ<br>ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ,<br>ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТИВНЫМИ ЕДИНОБОРСТВАМИ.....                       | 36        |
| А. С. Козлова, Т. Л. Лебедь, Ю. В. Малиновская, С. Б. Мельнов<br>ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ<br>ПАТОЛОГИИ СПОРТСМЕНОВ СПОРТА ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ .....   | 42        |
| Н. В. Герасимович, Н. В. Прокопенко, И. В. Пухтеева, М. Л. Левин, Е. А. Лосицкий<br>ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕМБРАН<br>ЛИМФОЦИТОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПОСЛЕ ОБЩЕЙ КРИОТЕРАПИИ ....                                      | 50        |
| А. С. Войтехович, Е. В. Волочник, С. В. Глушен<br>ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ЛОКАЛИЗАЦИЯ ТРАНСЛОКАЦИИ AML-1/ETO<br>В ИНТЕРФАЗНЫХ КЛЕТОЧНЫХ ЯДРАХ КУЛЬТУРЫ KASUMI-1 .....  | 54        |
| <b>ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ</b> .....   | <b>60</b> |

|   |     |
|---|-----|
| Đ. Jović, G. Dražić, B. Krstić, D. Stanković, D. Jokanovic<br>EVALUATION OF FORESTS IN THE AREA OF MOUNTAIN AVALA IN RELATION<br>TO THEIR ENVIRONMENTAL, SOCIAL AND ECONOMIC FUNCTIONS.....   | 60  |
| <b>СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, ФИЛОСОФИЯ И ПРАВО ..... 66</b>   |     |
| О. А. Беленкова<br>СОЦИОКУЛЬТУРНАЯ ИДЕНТИЧНОСТЬ КАК<br>СИСТЕМООРГАНИЗУЮЩИЙ ФАКТОР ТВОРЧЕСКОГО<br>ПОТЕНЦИАЛА СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ .....  | 66  |
| Н. Д. Лепская<br>ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ИДЕОЛОГИЯ<br>КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОКУЛЬТУРЫ.....  | 71  |
| <b>СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ ..... 77</b>   |     |
| С. Н. Цыбулько, А. А. Зайцев, Н. Н. Семенов<br>РАДИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ АЗОТНЫХ<br>И КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ НА АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННОЙ<br>ТОРФЯНОЙ ПОЧВЕ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ .....                                    | 77  |
| <b>ВЛИЯНИЕ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПРИРОДНЫХ<br/>И АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ЭКОСИСТЕМЫ..... 85</b>  |     |
| Е. И. Бычкова<br>ГЕЛЬМИНТОФАУНА СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ <i>CARASSIUS</i><br><i>AURATUS GIBELIO</i> (BLOCH, 1782) ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ БЕЛАРУСИ.....  | 85  |
| Ж. А. Рупасова, И. М. Гаранович, Т. В. Шпитальная, Т. И. Василевская, Н. Б. Криницкая<br>ГЕНОТИПИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКОГО<br>СОСТАВА ПЛОДОВ ГИБРИДНЫХ ФОРМ КАЛИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ<br>ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В БЕЛАРУСЬ.....                    | 92  |
| Л. С. Чумаков, О. М. Масловский, А. В. Шевкунова, И. П. Сысой<br>ЭХИНОЦИСТИС ЛОПАСТНОЙ ( <i>ECHINOCYSTIS LOBATA</i> (MICHX.) TORR. ET GRAY)<br>В Г. МИНСКЕ – СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ .....                                    | 96  |
| О. В. Лозинская, Н. Ю. Русак, С. Б. Мельнов<br>ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ УРБОЦЕНОЗОВ НА ОСНОВЕ<br>ПОЛИМОРФИЗМА ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ <i>TRIFOLIUM REPENS L.</i> ....   | 102 |
| В. Ф. Ковалев, Е. В. Сермакшева, Н. В. Гончарова<br>РЕАКЦИЯ ПИГМЕНТНОЙ И АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМ СОСНЫ<br>ОБЫКНОВЕННОЙ ( <i>PINUS SYLVESTRIS L.</i> ) НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ<br>СРЕДЫ ЦЕЗИЕМ-137 В НАРОВЛЯНСКОМ И ВЕТКОВСКОМ ЛЕСХОЗАХ ..... | 109 |
| О. И. Родькин, А. А. Бутько, В. А. Пашинский, А.А. Шабанов<br>ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛОМЫ В<br>КАЧЕСТВЕ БИОТОПЛИВА НА ОСНОВЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ МОДЕЛИ. ....  | 115 |
| <b>ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ ..... 122</b>   |     |
| ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ ..... 122   |     |