

УДК 633.2.03 : 631.82 : 574

**ПРОДУКТИВНОСТЬ И СТРУКТУРА ТРАВСТОЯ ЛУГОВЫХ ЭКОСИСТЕМ  
ПОЙМЫ Р.СОЖ**

**Л. М. Сапегин**, доктор биологических наук

**Н. М. Дайнеко**, кандидат биологических наук

**С. Ф. Тимофеев**, кандидат сельскохозяйственных наук  
УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»

**Ключевые слова:** минеральные удобрения, ценопопуляционная структура, продуктивность, луговые экосистемы

**Введение**

Известно, что пойменные луга являются наиболее ценными естественными кормовыми угодьями. В Гомельской области они занимают 92,1 тыс. га, что составляет значительную часть пойменных лугов Беларуси [1]. Пойменные луга имеются в пойме р. Сож пригорода г. Гомеля. Они используются пригородными СПК для сенокосения и выпаса. С целью выяснения возможности повышения продуктивности и особенностей ценопопуляционной структуры наиболее типичных и широко распространенных луговых сообществ в пойме р. Сож пригорода г. Гомеля нами в 2006-2009 гг. выполнены полевые опыты по схеме: 1 вариант – контроль (без удобрений); 2 вариант –  $N_{30}P_{45}K_{60}$  кг/га – под первый укос и  $N_{30}$  кг/га под второй укос.

**Объекты и методы исследований**

Объектами изучения были две луговые экосистемы правобережной центральной поймы р. Сож (угодья СПК «Поколюбичи» Гомельского района Гомельской области). Их синтаксономия [2] представлена ниже.

Класс : *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 em. R. Tx. 1970

Порядок : *Arrhenatheretalia* Pawl. 1928

Дериватное сообщество *Bromopsis inermis*

Союз : *Festucion pratensis* Sipajlova et al. 1985

Асс. : *Poo – Festucetum pratensis* Sapegin 1986

*Potentilla* var. (первая экосистема)

Порядок : *Molinietalia* W. Koch 1926

Дериватное сообщество *Bromopsis inermis + Alopecuretum pratensis*

Союз : *Alopecurion pratensis* Passarge 1964

Асс. : *Poo palustris-Alopecuretum pratensis* (Sapegin 1986)

*Shelyag-Sosonko* et al. 1987

*Carex vulpina* var. (вторая экосистема)

Травостой первой луговой экосистемы на повышенной равнине центральной поймы р. Сож пригорода г. Гомеля пепельно-зеленый с белыми рассеянными соцветиями клевера горного (*Trifolium montanum*), звездчатки (*Stellaria graminea*). Проективное покрытие травостоя 35 %, высота – 40 (60) см. Его основу составляли содоминанты овсяница луговая (*Festuca pratensis*) – 40 %, мятлик луговой (*Poa pratensis*) – 20 %. С обилием рассеянно-единично в травостое представлены тонконог (*Koeleria delavignei*), подмаренник настоящий (*Galium verum*), таволга обыкновенная (*Filipendula vulgaris*), лапчатка серебристая (*Potentilla argentea*) и др. Всего в сообществе отмечено 26 видов сосудистых растений.

Почва сообщества аллювиально-дерновая супесчаная, среднебогатая гумусом (2,4 %), бедная подвижными формами фосфора и калия, соответственно 0,8 и 1,9 мг/100 г почвы, кислая (рН 4,1).

Травостой второй луговой экосистемы на межгрядном понижении центральной правобережной поймы р. Сож пригорода г. Гомеля ярко-зеленый с пепельным оттенком от соцветий лисохвоста лугового (*Alopecurus pratensis*) с рассеянными желтыми соцветиями лютика ползучего (*Ranunculus repens*). Общее проективное покрытие травостоя 75 %, высота 50 (80) см. Его основу составляли содоминанты лисохвост луговой – 25 % и мятлик болотный (*Poa palustris*) – 15 %. С меньшим проективным покрытием в травостое участвуют осока лисья (*Carex vulpina*) – 10 %, ситняг болотный (*Eleocharis palustris*) – 5 %, лютик ползучий – 5 %. Всего в составе травостоя сообщества присутствовало 30 видов сосудистых растений.

Почва луговой экосистемы аллювиально-дерновая легкосуглинистая, среднебогатая гумусом, бедная подвижными формами фосфора и калия, соответственно 3,8 и 2,8 мг/100 г почвы, слабокислая (рН 5,8).

Почвенно-грунтовые условия луговых экосистем изучались общепринятыми в почвоведении и геоботанике методами [3, 4]. Уровень грунтовых вод устанавливали при выполнении почвенных разрезов. Механический состав почвы определяли методом Качинского, содержание подвижных форм  $P_2O_5$  и  $K_2O$  – фотометрически, гумус – по Тюрину, рН в KCl – потенциометрически, гидролитическую кислотность – по Каппену, сумму обменных оснований – по Каппену и Гильковицу; степень насыщенности почвы основаниями устанавливали как отношение суммы поглощенных оснований к величине емкости поглощения в процентах.

Флористический состав изучали по методу А. А. Корчагина [5] одновременно с геоботаническим описанием травостоев луговых экосистем [6-11]. Латинские названия видов высших растений даны по определителю [12].

Ценопопуляционную структуру доминантных видов луговых экосистем изучали путем закладки учетных площадок размером 25×25 см вразброс в 10-кратной повторности с последующим определением онтогенетического состава и плотности по существующим методикам [13].

В границах луговых экосистем закладывали пробные площадки размером 100 м<sup>2</sup> и 4 м<sup>2</sup> в 5-кратной повторности. На них описывали растительный покров, отмечали дату, номер описания, географическое положение, зону поймы, мезорельеф и нанорельеф, высоту основной массы травостоя и самых высоких растений.

Общее проективное покрытие травостоя [8, 13] выражали в процентах, а отдельных видов растений – в баллах: г – чрезвычайно редко, ± менее 1%; 1 – менее 5%; 2 – 5-25%; 3 – 25-50%; 4 – 50-75%; 5 – более 75% [10, 11].

Геоботанические описания сводили в фитоценологические таблицы и для каждого вида устанавливали класс постоянства по шкале Браун - Бланке: I – менее 20%; II – 21-40%; III – 41-60%; IV – 61-80%; V – 81-100% [2, 10].

Классификация луговых экосистем выполнена на основе эколого-флористических критериев по методу Браун-Бланке [2].

### Результаты исследований и их обсуждение

Урожайность травостоя луговой экосистемы ассоциации *Poo Festucetum pratensis* на плоской равнине правобережной центральной поймы р. Сож представлена в табл.1.

Таблица 1. Урожайность луговой экосистемы ассоциации *Poo-Festucetum pratensis var.*

Виды растений	Урожайность, ц/га сухой массы					
	I укос		II укос		Всего	
	контроль (без удобр.)	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> , кг/га	контроль (без удобр.)	N <sub>30</sub> кг/га	контроль (без удобр.)	с удобр.
2006 г.						
Овсяница луговая	11,3	22,5	6,4	16,9	17,7	39,4
Мятлик луговой	8,6	10,1	4,3	6,6	12,9	16,7
Прочие виды	3,6	4,1	2,8	2,9	6,4	7,0
Всего	23,5	36,7	13,5	26,4	37,0	63,1
НСР 0,5 ц/га					2,2	2,6
2007 г.						
Овсяница луговая	8,4	20,3	4,3	11,7	12,7	32,0
Мятлик луговой	6,5	8,6	3,2	6,1	9,7	14,7
Прочие виды	3,7	3,9	2,4	2,3	6,1	6,2
Всего	18,6	32,8	9,9	20,1	28,5	52,9
НСР 0,5 ц/га					1,9	1,6
2008 г.						
Овсяница луговая	10,1	30,4	2,2	3,9	12,3	34,3
Мятлик луговой	8,4	12,7	1,7	2,3	10,1	15,0
Прочие виды	4,3	5,3	1,1	1,6	5,4	6,9
Всего	22,8	48,4	5,0	7,8	27,8	56,2
НСР 0,5 ц/га					2,6	2,8
2009 г.						
Овсяница луговая	8,8	28,6	4,6	7,3	13,4	35,9
Мятлик луговой	7,6	11,2	3,2	4,9	10,8	16,1
Прочие виды	3,9	4,6	2,4	2,2	6,3	6,8
Всего	20,3	44,4	10,2	14,4	30,5	58,8
НСР 0,5 ц/га					2,8	3,1

Из табл. 1 следует, что в первом укосе в варианте контроль (без удобрений) значительное участие в формировании урожая на протяжении четырех лет приняли участие овсяница луговая – 43,3-48,1 % и мятлик луговой – 34,9-37,4 и 15,3-19,9 % приходилось на прочие виды.

Общая урожайность ассоциации в первом укосе в 2006-2007 гг. составила 63,5-65,3 %, а в 2008 г. – 81,1 %, так как второй укос формировался в условиях повышенной температуры воздуха по сравнению с многолетними данными, в 2009 г. – 67 % от общего урожая. Во втором укосе участие этих видов в формировании урожая имело такие же тенденции, как и в первом. Так, участие овсяницы луговой составляло 43,4-47,4 %, мятлика лугового – 31,9-34,0 и прочих видов – 19,3-24,3 %.

В удобренном варианте также в первом укосе по урожайности доминировала овсяница луговая 61,3-64,5 %, далее мятлик луговой – 26,2-27,5 %, остальные виды – 11,0-13,1 %. В первом укосе общая продуктивность травостоя составила в 2006 г. – 58,1 %, в 2007 – 62,0, в 2008 г. – 86,2, а в 2009 г. – 75,5 % от общего урожая. Во втором укосе, как и в первом, высокий процент участия наблюдался у овсяницы луговой – 50-64 %; мятлика лугового – 25-35,4; прочих видов – 11-20,6 %. Урожайность от применения минеральных удобрений за вегетационный период увеличилась в 1,7-2,0 раза. Динамика онтогенетического состава и плотности ценопопуляций доминантов овсяницы луговой и мятлика лугового дана в табл. 2.

**Таблица 2. Динамика онтогенетического состава и плотности ценопопуляций луговой экосистемы ассоциации *Poa-Festucetum pratensis* var. *Potentilla argentea* под влиянием минеральных удобрений в 2006 – 2009 гг.**

Онтогенетические группы	Плотность, особь/м <sup>2</sup>			
	I укос		II укос	
	контроль (без удобрений)	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> , кг/га	контроль (без удобрений)	N <sub>30</sub> кг/га
1	2	3	4	5
Овсяница луговая, 2006				
Проростки	-	-	-	-
Ювенильные	8,3 ± 0,41	9,6 ± 0,41	4,2 ± 0,17	2,3 ± 0,05
Имматурные	7,6 ± 0,31	5,2 ± 0,26	5,3 ± 0,23	4,9 ± 0,17
Виргинильные	5,7 ± 0,32	6,1 ± 0,29	5,1 ± 0,24	5,8 ± 0,21
Молодые генеративные	12,4 ± 0,58	14,6 ± 0,66	10,8 ± 0,52	14,2 ± 0,46
Средневозрастные	16,5 ± 0,69	20,1 ± 1,04	14,2 ± 0,55	18,8 ± 0,67
Старые генеративные	11,8 ± 0,61	8,7 ± 0,45	10,3 ± 0,48	8,1 ± 0,31
Всего	62,3	64,3	49,9	54,1
Овсяница луговая, 2007				
Проростки	-	-	-	-
Ювенильные	-	-	-	-
Имматурные	6,4 ± 0,23	5,3 ± 0,21	4,2 ± 0,19	4,2 ± 0,21
Виргинильные	7,2 ± 0,30	6,2 ± 0,23	5,4 ± 0,25	5,9 ± 0,32
Молодые генеративные	10,2 ± 0,52	15,7 ± 0,56	9,7 ± 0,46	15,1 ± 0,69
Средневозрастные	15,7 ± 0,67	18,5 ± 0,83	16,5 ± 0,77	17,3 ± 0,89
Старые генеративные	9,6 ± 0,41	7,2 ± 0,34	11,3 ± 0,52	8,7 ± 0,46
Всего	49,1	52,9	47,1	51,2

1	2	3	4	5
<i>Овсяница луговая, 2008</i>				
Проростки	-	-	-	-
Ювенильные	-	-	-	-
Имматурные	5,1 ± 0,27	4,3 ± 0,19	3,8 ± 0,18	3,6 ± 0,18
Виргинильные	6,8 ± 0,38	5,2 ± 0,27	5,1 ± 0,24	4,8 ± 0,22
Молодые генеративные	9,7 ± 0,44	13,9 ± 0,65	8,2 ± 0,43	13,2 ± 0,73
Средневозрастные	14,1 ± 0,69	17,6 ± 0,89	13,3 ± 0,59	16,9 ± 0,82
Старые генеративные	8,8 ± 0,48	8,3 ± 0,39	9,9 ± 0,46	9,4 ± 0,42
Всего	44,5	49,3	40,3	47,9
<i>Овсяница луговая, 2009</i>				
Проростки	-	-	-	-
Ювенильные	-	-	-	-
Имматурные	4,7 ± 0,26	3,5 ± 0,24	2,6 ± 0,16	3,3 ± 0,18
Виргинильные	5,7 ± 0,32	4,8 ± 0,31	4,4 ± 0,25	4,6 ± 0,28
Молодые генеративные	8,3 ± 0,54	12,4 ± 0,76	7,5 ± 0,43	12,1 ± 0,77
Средневозрастные	14,2 ± 0,96	16,9 ± 0,99	13,3 ± 0,83	15,7 ± 0,95
Старые генеративные	9,8 ± 0,66	9,1 ± 0,56	10,4 ± 0,76	9,6 ± 0,61
Всего	42,7	46,7	38,2	45,3
<i>Мятлик луговой, 2006</i>				
Проростки				
Ювенильные	4,2 ± 0,19	6,3 ± 0,34	3,8 ± 0,14	3,9 ± 0,13
Имматурные	3,5 ± 0,18	5,2 ± 0,24	2,9 ± 0,11	4,8 ± 0,17
Виргинильные	6,8 ± 0,31	7,2 ± 0,32	6,3 ± 0,23	6,7 ± 0,27
Молодые генеративные	8,4 ± 0,42	8,9 ± 0,45	7,9 ± 0,27	8,2 ± 0,34
Средневозрастные	12,1 ± 0,56	13,5 ± 0,64	11,3 ± 0,41	12,1 ± 0,49
Старые генеративные	4,3 ± 0,20	3,9 ± 0,17	4,1 ± 0,15	7,5 ± 0,28
Всего	39,3	45,0	36,3	43,2
<i>Мятлик луговой, 2007</i>				
Проростки	-	-	-	-
Ювенильные	-	-	-	-
Имматурные	-	-	-	-
Виргинильные	4,7 ± 0,19	5,3 ± 0,22	3,8 ± 0,14	4,9 ± 0,17
Молодые генеративные	7,2 ± 0,31	10,2 ± 0,36	6,1 ± 0,23	8,8 ± 0,37
Средневозрастные	10,6 ± 0,41	12,3 ± 0,51	9,4 ± 0,34	14,7 ± 0,76
Старые генеративные	6,3 ± 0,24	4,8 ± 0,19	7,0 ± 0,25	2,7 ± 0,09
Всего	28,8	32,6	26,3	31,1

1	2	3	4	5
<i>Мятлик луговой, 2008</i>				
Проростки	-	-	-	-
Ювенильные	-	-	-	-
Имматурные	-	-	-	-
Виргинильные	3,8 ± 0,15	4,9 ± 0,18	3,2 ± 0,11	4,2 ± 0,21
Молодые генеративные	6,9 ± 0,24	9,3 ± 0,34	6,7 ± 0,28	8,7 ± 0,32
Средневозрастные	9,2 ± 0,33	11,8 ± 0,49	8,8 ± 0,35	11,2 ± 0,33
Старые генеративные	6,7 ± 0,25	4,5 ± 0,12	6,1 ± 0,24	4,3 ± 0,16
Всего	26,6	30,5	24,8	28,4
<i>Мятлик луговой, 2009</i>				
Проростки	-	-	-	-
Ювенильные	-	-	-	-
Имматурные	-	-	-	-
Виргинильные	2,6 ± 0,16	4,3 ± 0,26	2,4 ± 0,14	4,1 ± 0,24
Молодые генеративные	5,8 ± 0,33	8,8 ± 0,49	5,6 ± 0,31	8,1 ± 0,47
Средневозрастные	8,4 ± 0,53	11,3 ± 0,71	8,2 ± 0,51	10,8 ± 0,62
Старые генеративные	7,5 ± 0,47	5,2 ± 0,32	7,3 ± 0,42	5,6 ± 0,32
Всего	24,3	29,6	23,5	28,6

Из таблицы видно, что в 2006 г. в обоих вариантах опыта в онтогенетическом составе овсяницы луговой присутствуют шесть онтогенетических групп: от ювенильных до старых генеративных растений. Наибольшее участие в варианте контроль (без удобрений) приходится на молодые генеративные (19,9 %) и средневозрастные генеративные растения (26,5 %) в первом цикле отчуждения и во втором соответственно 21,6 и 28,5 %.

В удобренном варианте в первом цикле отчуждения молодые генеративные растения в онтогенетическом спектре занимали 26,3 и средневозрастные – 34,7 %.

Плотность особей овсяницы луговой на 1 м<sup>2</sup> во втором укосе в контроле уменьшилась на 12,4 по сравнению с первым укосом. Соответственно в удобренном варианте на 10,2 особь/м<sup>2</sup>. В 2007 г. в онтогенетическом составе уже находилось только пять групп. Как и в 2006 г. в онтогенетическом составе в обоих вариантах опыта в первом и во втором укосе преобладали молодые генеративные и средневозрастные растения. Уменьшение плотности во втором укосе по сравнению с первым было незначительным: в контроле на 2,0 и в удобренном варианте – 1,7 особь/м<sup>2</sup>. В 2008 г. в онтогенетическом составе сохранилось пять онтогенетических групп в обоих вариантах, и также преобладали молодые и средневозрастные генеративные растения. Плотность особей в контроле во втором укосе уменьшилась на 4,2 и в удобренном варианте – 1,4 особь/м<sup>2</sup>.

В 2009 г. в обоих вариантах опыта в онтогенетическом составе овсяницы луговой присутствуют пять онтогенетических групп: от имматурных до старых генеративных растений. Наибольшее участие в варианте контроль (без удобрений) приходится на средневозрастные генеративные растения (33,2 %) и старые генеративные (23,1 %) в первом цикле отчуждения, а во втором соответственно 34,8 и 27,2 %. Плотность особей в контроле во втором укосе уменьшилась на 4,5 и в удобренном варианте – на 1,4 особь/м<sup>2</sup>.

Динамика онтогенетического состава и плотности ценопопуляции мятлика лугового (табл. 2) имела общие черты развития с ценопопуляцией овсяницы луговой. В онтогенетическом спектре в контроле в первом укосе наибольшее доленое участие принимали средневозрастные генеративные растения: в 2006 г. – 30,8 %, в 2007 – 36,8, в 2008 – 34,6, в 2009 г. – 34,5%; молодые генеративные: в 2006 г. – 21,4 %, в 2007 – 25,0, в 2008 – 25,9, в 2009 г. – старые генеративные – 30,8 %. Такое же соотношение отмечалось и во втором укосе.

В удобренном варианте в обоих укосах также наиболее высокое участие принимают средневозрастные генеративные растения: в 2006 г. – 30,0 %, в 2007 – 37,7, в 2008 – 38,8, в 2009 г. – 38,2 % – в первом укосе и во втором в 2006 г. – 28,0 %, в 2007 – 47,2, в 2008 – 39,4, в 2009 г. – 37,7 %. Плотность особей на 1 м<sup>2</sup> мятлика лугового в удобренном варианте, как в первом, так и во втором укосе была выше, чем в контроле.

Урожайность ассоциации *Poa palustris-Alopecuretum pratensis* на плоской пониженной равнине правобережной центральной поймы р. Сож дана в табл. 3. Из таблицы видно, что в первом укосе в контроле в 2006 г. наибольшая урожайность отмечена у лисохвоста лугового (43,5 %) и мятлика болотного (29,0 %) от общего урожая первого укоса. Эта же тенденция сохранилась и во втором укосе. В удобренном варианте наблюдались такие же тенденции. В 2007 г. в структуре урожая увеличилось присутствие мятлика болотного как в контроле, так и в удобренном варианте (от 44 до 52 %). В 2008 г. в обоих укосах высоким участием в травостое отличался лисохвост луговой – 48,8-53,4 %, мятлик болотный, соответственно, 27,8 и 40,3 %. В 2009 г. в первом укосе наибольшая урожайность наблюдалась у лисохвоста лугового (45,3 %) и мятлика болотного (24,6 %) от общего урожая первого укоса. Эта же тенденция сохранилась и во втором укосе, соответственно 41,2 и 24,8 %. В удобренном варианте наблюдались такие же закономерности. Так, в первом укосе лисохвост луговой составлял 48 %, а мятлик болотный – 42 %, а во втором укосе соответственно 46,5 и 39,9 %.

Прибавка от внесения удобрений за вегетационный сезон по годам пользования составила в 2006 г. – 44,5; 2007 г. – 26,8; 2008 г. – 33,6 ц/га сухой массы, в 2009 г. прибавка составила 39,9 ц/га сухой массы, или увеличилась в 2 раза по сравнению с контролем. Динамика онтогенетического состава и плотности (особь/м<sup>2</sup>) ценопопуляции мятлика болотного и лисохвоста лугового приведена в табл. 4., из которой видно, что спектр мятлика болотного в 2006 г. состоял из пяти онтогенетических групп. Наибольшее

**Таблица 3. Урожайность травостоя луговой экосистемы ассоциации *Poa palustris*-*Alopecuretum pratensis* *Carex vulpine* var. под влиянием минеральных удобрений в 2006-2009 гг.**

Виды растений	Урожайность, ц/га сухой массы					
	I укос		II укос		Всего	
	контроль (без удобр.)	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> кг/га	контроль (без удобр.)	N <sub>30</sub> кг/га	контроль (без удобр.)	с удобр.
2006 г.						
Мятлик болотный	7,8	22,7	3,8	8,2	11,6	30,9
Лисохвост луговой	11,7	30,4	8,8	17,6	20,5	48,0
Прочие виды	7,4	5,3	3,1	2,9	10,4	8,2
Всего	26,9	58,4	15,7	28,7	42,6	87,1
2007 г.						
Мятлик болотный	9,4	18,3	5,1	12,5	14,5	30,8
Лисохвост луговой	7,6	12,7	3,7	8,6	11,3	21,3
Прочие виды	4,2	3,8	2,4	3,3	6,6	7,1
Всего	21,2	34,8	11,2	24,4	32,4	67,2
2008 г.						
Мятлик болотный	6,3	23,3	3,2	4,0	9,5	27,3
Лисохвост луговой	12,4	27,9	4,5	6,2	16,9	34,1
Прочие виды	6,7	5,0	1,1	1,4	7,8	6,4
Всего	25,4	56,2	8,8	11,6	34,2	67,8
2009 г.						
Мятлик болотный	5,8	21,7	3,8	10,8	9,6	32,5
Лисохвост луговой	10,7	24,8	6,3	12,6	17,0	37,4
Прочие виды	7,1	5,2	5,2	3,7	12,3	8,9
Всего	23,6	51,7	15,3	27,1	38,9	78,8
НСР 0,5 ц/га					2,2	2,6

участие в этом спектре принимали виргинильные особи: 25,4-28,5 % и средневозрастные генеративные – 28,7-36,1% в зависимости от варианта опыта, в удобренном варианте в первом укосе плотность особей мятлика на 3,6, а во втором на 1,1 особи/м<sup>2</sup> была выше, чем в контроле. В 2007 г. онтогенетический спектр мятлика болотного состоял из четырех онтогенетических групп. Высоким процентом участия в контроле отличались средневозрастные генеративные растения: в первом укосе 41,1 и 42,1 % во втором, а также старые генеративные – 26,5 % в первом и 37,8 % во втором укосе. Невысоким участием в онтогенетическом спектре характеризовались виргинильные и молодые генеративные растения. В удобренном варианте также в онтогенетическом спектре доминировали средневозрастные – 47,5 % в первом и 44,7 % во втором цикле отчуждения травостоя; старые генеративные растения соответственно 24,4 и 28,6 %; молодые генеративные – 18,2 и 18,5 %. При внесении удобрений в первом укосе плотность особей мятлика болотного на 3,7 особи/м<sup>2</sup>, а во втором на 3,8 особи/м<sup>2</sup> была больше, чем в контроле.

В 2008 г. в ценопопуляции мятлика болотного сохранились те же тенденции, что и в 2007 г. В 2009 г. спектр мятлика болотного состоял из четырех онтогенетических групп. В зависимости от варианта опыта участие средневозрастных особей в этом спектре было наибольшим и составило 47-48 %, а старых генеративных соответственно

**Таблица 4. Динамика онтогенетического состава и плотности ценопопуляций луговой экосистемы ассоциации *Poa palustris*-*Alpecuretum pratensis* *Carex vulpina* var. под влиянием минеральных удобрений в 2006-2009 гг.**

Онтогенетические группы	Плотность, особь/м <sup>2</sup>			
	I укос		II укос	
	Контроль (без удобр.)	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> кг/га	Контроль (без удобр.)	N <sub>30</sub> кг/га
1	2	3	4	5
<i>Мятлик болотный, 2006</i>				
Проростки	-	-	-	-
Ювенильные	-	-	-	-
Имматурные	4,3 ± 0,21	5,2 ± 0,24	2,6 ± 0,08	4,6 ± 0,16
Виргинильные	12,5 ± 0,53	13,1 ± 0,62	10,7 ± 0,43	12,3 ± 0,61
Молодые генеративные	4,1 ± 0,19	4,7 ± 0,23	6,3 ± 0,28	3,5 ± 0,15
Средневозрастные	12,6 ± 0,57	16,2 ± 0,77	10,4 ± 0,52	15,6 ± 0,81
Старые генеративные	10,4 ± 0,49	8,3 ± 0,43	12,1 ± 0,56	7,2 ± 0,28
Всего	43,9	47,5	42,1	43,2
<i>Мятлик болотный, 2007</i>				
Проростки	-	-	-	-
Ювенильные	-	-	-	-
Имматурные	-	-	-	-
Виргинильные	7,2 ± 0,29	4,3 ± 0,19	2,2 ± 0,09	3,9 ± 0,19
Молодые генеративные	5,7 ± 0,25	7,9 ± 0,32	5,4 ± 0,19	7,2 ± 0,35
Средневозрастные	16,3 ± 0,81	20,6 ± 0,65	15,9 ± 0,74	18,6 ± 1,12
Старые генеративные	10,5 ± 0,42	10,6 ± 0,47	14,3 ± 0,69	11,9 ± 0,55
Всего	39,7	43,4	37,8	41,6
<i>Мятлик болотный, 2008</i>				
Проростки	-	-	-	-
Ювенильные	-	-	-	-
Имматурные	-	-	-	-
Виргинильные	6,4 ± 0,28	3,8 ± 0,17	6,1 ± 0,34	3,2 ± 0,11
Молодые генеративные	4,5 ± 0,18	6,3 ± 0,32	4,3 ± 0,16	6,1 ± 0,23
Средневозрастные	18,6 ± 0,96	19,2 ± 0,99	18,2 ± 0,92	18,5 ± 0,62
Старые генеративные	8,7 ± 0,41	9,8 ± 0,47	6,3 ± 0,32	8,6 ± 0,35
Всего	38,2	39,1	34,9	36,4
<i>Мятлик болотный, 2009</i>				
Проростки	-	-	-	-
Ювенильные	-	-	-	-
Имматурные	-	-	-	-
Виргинильные	5,3 ± 0,29	2,7 ± 0,15	4,8 ± 0,31	2,2 ± 0,12
Молодые генеративные	4,1 ± 0,25	5,1 ± 0,29	3,7 ± 0,24	4,6 ± 0,28
Средневозрастные	17,5 ± 0,98	18,1 ± 1,17	16,9 ± 0,96	17,5 ± 1,03
Старые генеративные	9,8 ± 0,61	12,3 ± 0,71	10,8 ± 0,63	11,8 ± 0,67
Всего	36,7	38,2	36,2	36,1
<i>Лисохвост луговой, 2006</i>				
Проростки	-	-	-	-
Ювенильные	-	-	-	-
Имматурные	-	-	-	-
Виргинильные	5,3 ± 0,22	6,4 ± 0,27	4,6 ± 0,23	5,8 ± 0,26
Молодые генеративные	13,8 ± 0,53	12,3 ± 0,59	13,3 ± 0,54	12,1 ± 0,56
Средневозрастные	17,5 ± 0,96	20,5 ± 0,94	16,9 ± 0,86	19,3 ± 0,81
Старые генеративные	4,6 ± 0,23	3,7 ± 0,17	4,1 ± 0,18	3,1 ± 0,14
Всего	41,2	42,9	38,9	40,3

1	2	3	4	5
<i>Лисохвост луговой, 2007</i>				
Проростки	-	-	-	-
Ювенильные	-	-	-	-
Имматурные	-	-	-	-
Виргинильные	-	-	-	-
Молодые генеративные	10,6 ± 0,41	12,5 ± 0,58	9,1 ± 0,42	8,9 ± 0,42
Средневозрастные	18,4 ± 0,79	20,3 ± 0,95	17,4 ± 0,67	21,9 ± 0,94
Старые генеративные	6,2 ± 0,25	5,8 ± 0,26	7,0 ± 0,31	6,6 ± 0,33
Всего	35,2	38,6	33,5	37,4
<i>Лисохвост луговой, 2008</i>				
Проростки	-	-	-	-
Ювенильные	-	-	-	-
Имматурные	-	-	-	-
Виргинильные	-	-	-	-
Молодые генеративные	9,5 ± 0,49	11,8 ± 0,55	9,1 ± 0,35	11,2 ± 0,51
Средневозрастные	17,6 ± 0,79	19,1 ± 0,81	17,2 ± 0,84	18,7 ± 0,97
Старые генеративные	5,8 ± 0,24	5,2 ± 0,22	5,3 ± 0,27	4,9 ± 0,21
Всего	32,9	36,1	31,6	34,8
<i>Лисохвост луговой, 2009</i>				
Проростки	14,6 ± 0,85	10,5 ± 0,81	12,3 ± 0,76	8,1 ± 0,61
Ювенильные	10,8 ± 0,70	6,7 ± 0,55	9,2 ± 0,42	5,2 ± 0,41
Имматурные	6,5 ± 0,42	5,7 ± 0,31	5,4 ± 0,31	4,3 ± 0,29
Виргинильные	-	-	-	-
Молодые генеративные	8,8 ± 0,45	10,6 ± 0,57	8,1 ± 0,45	9,4 ± 0,48
Средневозрастные	16,3 ± 0,89	18,3 ± 1,19	15,6 ± 0,85	17,5 ± 0,85
Старые генеративные	4,2 ± 0,24	5,4 ± 0,33	4,7 ± 0,28	5,6 ± 0,31
Всего	61,2	57,2	55,3	50,1

26-33 %, в удобренном варианте в первом укосе плотность особей мятлика на 1,5 особы/м<sup>2</sup> превышала контрольную, а во втором практически разницы не было.

В онтогенетический состав лисохвоста лугового в 2006 г. входило четыре онтогенетические группы. Высокая плотность отмечена у средневозрастных (42,5 – 47,9 %) и молодых генеративных растений (28,6 – 34,2 %). В 2007 г. в онтогенетический состав ценопопуляции лисохвоста лугового входило только три онтогенетические группы. В контроле в первом укосе средневозрастные группы составляли 30,1 % и старые генеративные – 17,6 %, во втором это соотношение сохранилось. В удобренном варианте в первом укосе участие средневозрастных в онтогенетическом спектре было 52,6 %, молодых генеративных – 32,4 и старых генеративных – 15 %. Во втором укосе в контроле средневозрастных растений было 51,9 %, а при внесении удобрений – 58,6 %, соответственно молодых генеративных 27,2 и 23,8 %. В 2008 г. в онтогенетический состав также входили эти три онтогенетические группы и преобладали средневозрастные генеративные растения. В онтогенетический состав лисохвоста лугового входило шесть онтогенетических групп. В 2009 г. в составе появились проростки, ювенильные и имматурные растения.

Высокая плотность отмечена у проростков (16-24 %) и средневозрастных генеративных растений (18-2 %). Плотность удобренного варианта на 3,4 особи/м<sup>2</sup> в первом укосе и 3,9 особи/м<sup>2</sup> выше, чем в контроле. Плотность в контроле в первом укосе была на 4 особи/м<sup>2</sup>, а во втором укосе на 5,1 особи/м<sup>2</sup> выше, чем при внесении удобрений.

Таким образом, внесение минеральных удобрений на естественном пойменном лугу позволило увеличить урожайность луга в 1,9-2,0 раза по сравнению с контролем. Преобладание в составе ассоциации средневозрастных генеративных растений позволит еще длительное время при внесении удобрений получать высокие урожаи зеленой массы.

### **Литература**

1. Нацыянальны атлас Беларусі. – Мн.: 2002. – 292 с.
2. Braun-Blanquet, J. Pflanzensociologie / J. Braun-Blanquet. – Wien – New-York : Springer-Verlag, 1964. – 865 s.
3. Методика полевых геоботанических исследований / отв. ред. Б. Н. Городков. – М.–Л.: Изд. АН СССР, 1938. – 215 с.
4. Ярошенко, П. Д. Геоботаника. Основные понятия, направления и методы / П. Д. Ярошенко. – М. – Л. : Наука, 1961. – 476 с.
5. Корчагин, А. А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения / А. А. Корчагин // Полевая геоботаника : сб. науч. ст. – Л. : Наука, 1964. – Т. 3 – С. 39.
6. Раменский, Л. Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова / Л. Г. Раменский. – Л. : Наука, 1971. – 334 с.
7. Миркин, Б. М. Фитоценология. Принципы и методы / Б. М. Миркин, Г. С. Розенберг. – М. : Наука, 1978. – 212 с.
8. Миркин, Б. М. Наука о растительности / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова // Наука о растительности. – Уфа : Изд-во «Гилем», 1998. – 413 с.
9. Миркин, Б. М. Современная наука о растительности / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, А. И. Соломещ. – М. : Логос, 2002. – 264 с.
10. Карамышева, З. В. Опыт обработки описаний пробных участков степных сообществ методом Браун–Бланке / З. В. Карамышева // Бот. журн. – 1967. – Т. 52, № 8. – С.1132-1145.
11. Александрова, В. Д. Классификация растительности / В. Д. Александрова. – Л. : Наука, 1969. – 273 с.
12. Определитель высших растений Беларуси / под ред. В. И. Парфенова. – Мн.: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
13. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / отв. ред. А. А. Уранов, Т.И. Серебрякова. – М.: Наука, 1976. – 217 с.

### **Summary**

#### ***L. M. Sapegin, N. M. Dajneko, S. F. Timofeev Productivity and cenopopulation composition of some grassland ecosystems in the river Sozh floodplain in the suburb of Gomel***

Mineral fertilizers have 1,9-2,0 times as much increased the ecosystems productivity as compared to control. The study of the ontogenetic composition and density of plant-dominant items of the studied associations leads to purposive plant formation and quality regulation.

*Поступила 29 декабря 2009 г.*