

Влияние видовой структуры и почвенных условий на аккумуляцию ^{137}Cs и ^{90}Sr травостоем луговых сообществ поймы реки Сож

С. Ф. ТИМОФЕЕВ, Е. В. ТРОФИМОВА

В результате аварии на ЧАЭС произошло радиоактивное загрязнение сенокосно-пастбищных угодий, ранее интенсивно используемых для получения кормов в отрасли животноводства. В зону загрязнения попали луга различных типов – суходольные, пойменные и заболоченные.

Естественные луга составляли в Гомельской области в 2004 году 25% от кормовых угодий и 10,3% от всех с/х угодий (загрязненных пойменных лугов в республике насчитывается 250 тыс.га) [12]. Пойменные луга представляют наибольший интерес из-за широкого ботанического состава травостоя и наиболее сбалансированных получаемых кормов по количеству аминокислот и витаминов.

Большинство исследований загрязненных лугов и пастбищ были основаны на изучении почв. Огромное внимание ученых (Шагалова Э.Д., Якушев Б.И., Корнеев Н.А., Маркина З.И. и др.) было уделено изучению закономерностей поведения радионуклидов в почве в зависимости от ее типа, плодородия, гидроморфного режима, внесенных доз удобрений [11, 23, 24]. Ими были предложены методы снижения поступления ^{137}Cs и ^{90}Sr в растения, основанные на улучшении агрохимических показателей почв.

При изучении накопления радионуклидов в травостое недостаточно исследовать только почвенные характеристики. Установлено, что коэффициенты перехода радионуклидов в травы также зависят от ботанического состава. Доказано, что видовые различия накопления радионуклидов могут отличаться до 40 раз [14]. Следует также учитывать, что в природной обстановке растения произрастают не изолированно, а находятся в определенных растительных сообществах (фитоценозах), где они приспособляются к данному местообитанию (среде), а также одно к другому [16]. На территории Гомельской области Сапегин Л.М. описывает 12 типов луговых сообществ [18, 22]. В Беларуси (по классификации Степановича Я.М.) насчитывается 71 тип луговых растительных сообществ (ассоциаций) [21].

На одних и тех же почвах со сходными условиями среды могут формироваться различные фитоценозы [8]. Поэтому, изучая коэффициенты перехода радионуклидов в травостой луговой растительности необходимо учитывать тип фитоценоза, а также сложные взаимоотношения как между растениями (например, срастание корней растений одного или различных видов, аллелопатия), так и между растениями и средой (например, трансбиотические действия). Соседствующие растения влияют друг на друга положительно или отрицательно, а также изменяют условия среды (биохимические процессы в почве, плотность дернины), т.е. являются одним из основных экологических факторов, формирующим фитоценоз и его характерные особенности [13, 19]. В настоящее время коэффициенты перехода радионуклидов рассчитаны только для некоторых видов трав, причем учитываются одновидовые, сплошные посевы.

Целью наших исследований является изучение влияния видовой структуры и почвенно-грунтовых условий (эдафотоп) луговых сообществ поймы реки Сож на аккумуляцию ^{137}Cs и ^{90}Sr фитомассой растений.

Материалы и методика

Объектами изучения были луговые экосистемы поймы р. Сож в окрестностях д. Юрковичи Ветковского района. Исследования были начаты в 2003 г. При этом изучались

две луговые экосистемы: луг центральной поймы низкого уровня (Луг А) и луг центральной поймы среднего уровня (Луг Б). Программа исследований предусматривала изучение агрохимических характеристик почвы, флористического состава травостоя, учет продуктивности. выяснение влияния видового разнообразия на загрязнение сена радионуклидами ^{137}Cs и ^{90}Sr , разработку оптимальной экологической стратегии использования луговых экосистем.

Флористический состав изучали по методу Корчагина одновременно с подсчитыванием густоты травостоя точечным методом по Браун-Бланке: планку с 20 поперечными спицами накладывали на травостой сообщества 100 раз, при этом учитывали число касаний спиц с видами растений [17]. Число касаний выражали в %. Были выделены и зафиксированы с помощью колышков трансекты - серии по 6 метровок в 4-х повторностях на луге «А» (всего 24) и на луге «Б» (всего 24). Одновременно учитывались координаты трансект с помощью спутникового персонального навигатора Garmin GPS12 XL. На каждой отмеченной метровке травостой скашивали в первую декаду июня в фазу цветения основных доминирующих видов растений, снопы взвешивались до сушки и разбирались на присутствующие виды. Каждый вид был высушен и взвешен для определения массовой доли отдельного вида в получаемом корме (сене).

В каждом снопе в доминирующих и сопутствующих растениях (масса высушенного снопа отдельного вида не менее 20 г) были определены удельные активности ^{137}Cs и ^{90}Sr [10]. Попутно такие же параметры измерялись для смешанных снопов оставшихся растений (масса снопов отдельных видов менее 20 г).

Также были отобраны почвенные образцы при помощи пробоотборника диаметром 93 мм из горизонта 0 – 20 см, в них определялась удельная активность (всего 24 образца луга «А» и 24 образца луга «Б»). По полученным данным рассчитывалась плотность загрязнения почвы [6].

В почвенных пробах определялись основные агрохимические показатели по общепринятым методикам: гумус - по Тюрину в модификации ЦИНАО [2, 15], рН (КСИ) - потенциометрическим методом [4], гидролитическую кислотность - по Каппену [3], обменные формы фосфора и калия - по Кирсанову [1], кальций и магний - на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-30 [5].

Содержание ^{137}Cs в исследуемых образцах (почва, растения) определялось на γ -спектрометрических комплексах фирм Canberra и Oxford [7, 20].

Радиохимическое выделение ^{90}Sr проводилось по стандартной методике ЦИНАО с радиометрическим окончанием на аттестованном α - β счетчике Canberra-2400.

Полученные данные были обработаны с использованием стандартного компьютерного программного обеспечения (Excel 7.0, Statistic 7.0).

Результаты и обсуждение

Объекты наших исследований располагаются в центральной пойме р. Сож. Пойма в этом районе характеризуется относительно узкой прирусловой, достаточно широкой и разнообразной центральной, узкой притеррасной частями. Русло реки часто менялось, в этом районе наблюдается множество небольших понижений, заполненных водой. Эти понижения располагаются по старому руслу реки. Однако центральная пойма характеризуется достаточно равномерным рельефом, луга среднего и низкого уровня имеют большую площадь, что удобно для механизированного скашивания. Интенсивного выпаса в этом районе не наблюдается из-за дальнего расположения от ЛПХ.

Луг «А» низкого уровня характеризуется ярко-зеленым травостоем от вегетативных органов растений с пепельно-красным оттенком от микрогруппировок щавеля конского. Основу травостоя составляет лисохвост луговой, осока ситничковая. Редкими вкраплениями наблюдаются ярко-желтые соцветия лютика едкого. Высота травостоя колеблется от 40 до 70 см. Этот луг отличается достаточно высоким и крупным травостоем, относительно равномерной окраской. Почва луга достаточно увлажненная, темно-серого, почти черного, цвета

Достаточно часто на почве наблюдаются наносы разлагающихся остатков водной растительности и фауны: черенки и корневища кубышки желтой, раковины брюхоногих моллюсков. Именно раковины насыщают почву этого луга кальцием, который постепенно переходит в обменную, доступную для растений форму.

Агрохимический анализ почвенного горизонта луга «А» низкого уровня центральной поймы показал следующее содержание элементов питания: P_2O_5 – 58,2 мг/кг, CaO – 1279,34 мг/кг, MgO – 296,77 мг/кг, K_2O – 49 мг/кг почвы; гумус 3,41 %. Показатель рН в КСl этой почвы составил 5,29, гидролитической кислотности (Нг) – 3,26 ммоль/100 г почвы, суммы поглощенных оснований (S) – 14,08 ммоль/100 г почвы.

Данные говорят о низком содержании фосфора и калия, высоком содержании гумуса, среднем – кальция и повышенном – магния. По величине $\text{pH}_{\text{КСl}}$ почву можно отнести к слабокислым.

С помощью методов спектрометрии и радиохимии была определена удельная активность слоев почвы поделочно. Среднее содержание ^{137}Cs – 1426 Бк/кг, ^{90}Sr – 12 Бк/кг. Почва пойменного луга «А» характеризуется широкой вариабельностью по содержанию ^{137}Cs : удельная активность изменяется от 3800 Бк/кг до 142 Бк/кг. Средняя плотность загрязнения ^{137}Cs составила 302,7 кБк/м² (8,2 Ки/км²). Диапазон изменения – от 76 до 663 кБк/м². Содержание ^{90}Sr также характеризуется различной вариабельностью: максимальная удельная активность – 40 Бк/кг, минимальная – 4 Бк/кг. Плотность загрязнения ^{90}Sr в среднем составила 2,6 кБк/м² (0,07 Ки/км²). Диапазон изменения – от 1,5 до 3,7 кБк/м².

Луг «Б» среднего уровня также характеризуется равномерным рельефом, испытывает недостаток увлажнения. Травостой разреженный, пепельно-серый от вегетативных органов злаковых трав, с яркими вкраплениями желтого цвета соцветий подмаренника настоящего, лютика едкого, чины луговой, белыми – тысячелистника обыкновенного, подмаренника северного. Также наблюдаются микрогруппировки темно-зеленого цвета щавеля конского, таволги шестилепестной. Высота травостоя колеблется от 30 до 50 см. Почва светло-коричневая, пылеватая, рыхлая. Наблюдения в разгар фенологического лета, на более позднем сроке вегетации травы этого сообщества склонны к высыханию.

Агрохимический анализ почвенного горизонта луга «Б» среднего уровня центральной поймы показал следующее содержание элементов питания: P_2O_5 – 86,5 мг/кг, CaO – 1266 мг/кг, MgO – 278,9 мг/кг, K_2O – 48,8 мг/кг почвы; гумус 2,64 %. Показатель рН в КСl составил 5,94, гидролитической кислотности (Нг) – 1,88 ммоль/100 г почвы, суммы поглощенных оснований (S) – 16,48 ммоль/100 г почвы. Данные говорят о низком содержании фосфора и калия, повышенном содержании гумуса, среднем – кальция и повышенном – магния. По величине $\text{pH}_{\text{КСl}}$ почву можно отнести к близкой к нейтральным.

Данные показали, что среднее содержание ^{137}Cs – 2075 Бк/кг, ^{90}Sr – 30 Бк/кг. Наибольшая удельная активность по ^{137}Cs почвы луга «Б» составила 4860 Бк/кг, а наименьшая – 72 Бк/кг. При расчете плотности загрязнения, средняя составила 499,5 кБк/м² (13,5 Ки/км²), а диапазон изменения – от 171 до 926 кБк/м². Содержание ^{90}Sr также характеризуется различной вариабельностью: максимальная удельная активность – 61 Бк/кг, минимальная – 7 Бк/кг. Плотность загрязнения в среднем по ^{90}Sr составила 7,4 кБк/м² (0,2 Ки/км²). Диапазон изменения – от 3,3 до 12,6 кБк/м².

Содержание кальция, магния, гумуса, а также показатели рН, суммы поглощенных оснований (S), гидролитической кислотности (Нг) почв луга «А» и луга «Б» приближены к оптимальным для минеральных почв сенокосов и пастбищ, исключение составляют показатели содержания фосфора и калия. Однако, учитывая плотность загрязнения почвы радионуклидами, такие почвенные условия можно рассматривать как критические для получения нормативно чистых кормов при получении цельного молока.

Флористическая насыщенность луга «А» составила 36 видов. Из них 7 видов злаковых, 5 осоковых, 2 бобовых. Остальные виды относятся к группе разнотравья, 6 из которых – сорные и ядовитые. Основу травостоя составляет лисохвост луговой и осока ситничковая, к постоянным видам относятся звездчатка болотная, морковь дикая, птармика хрящеватая, щавель конский. Флористическая насыщенность луга «А» приведена в таблице 1.

Флористическая насыщенность луга «А»

Русское название растений	Латинское название растений	Классы постоянства, балл	Проективное покрытие, %
Будра плющ.	<i>Glechoma hederacea</i> L.	I	0,0
Горицвет кукушкин-цвет	<i>Coronaria flos-cuculi</i> L.	I	0,6
Капуста полевая	<i>Brassica campestris</i> L.	I	0,0
Лапчатка серебристая	<i>Potentilla argentea</i> L.	I	0,0
Лобзаник вязолистный	<i>Fillipendula ulmaria</i> L.	I	0,4
Лядвенец рогатый	<i>Lotus corniculatus</i> L.	I	0,1
Мята полевая	<i>Mentha arvensis</i> L.	I	0,0
Мятлик луговой	<i>Poa pratensis</i> L.	I	0,2
Мятлик узколистый	<i>Poa angustifolia</i> L.	I	1,2
Осока болотолюбивая	<i>Carex heleonastes</i> Ehrh.	I	0,2
Овсяница луговая	<i>Festuca pratensis</i> Huds.	I	0,0
Овсяница овечья	<i>Festuca ovina</i> L.	I	0,0
Одуванчик обыкновенный	<i>Taraxacum officinale</i> Web.	I	0,0
Осока заячья	<i>Carex leporina</i> L.	I	2,7
Осока мохнатая	<i>Carex hirta</i> L.	I	2,0
Осока удлиненная	<i>Carex elongata</i> L.	I	0,0
Осока черная	<i>Carex nigra</i> L.	I	0,1
Подмаренник северный	<i>Galium boreale</i> L.	I	0,0
Подмаренник цепкий	<i>Galium aparine</i> L.	I	0,0
Смолевка мелкоцветковая	<i>Silena parviflora</i> Pers.	I	0,0
Тысячелистник обыкновенный	<i>Achillea millefolium</i> L.	I	0,0
Хвощ полевой	<i>Equisetum arvense</i> L.	I	0,0
Ястребинка волосистая	<i>Hieracium pilosella</i> L.	I	0,0
Гусиная лапка	<i>Potentilla anserina</i> L.	II	2,4
Мышиный горошек	<i>Vicia cracca</i> L.	II	0,1
Осока лисья	<i>Carex vulpina</i> L.	II	5,8
Подорожник ланцетовидный	<i>Plantago lanceolata</i> L.	II	1,0
Звездчатка болотная	<i>Stellaria palustris</i> Retz.	III	0,4
Лютик едкий	<i>Ranunculus acer</i> L.	III	0,9
Вербейник монетчатый	<i>Lysimachia nummularia</i> L.	IV	3,7
Морковь дикая	<i>Daucus carota</i> L.	IV	2,4
Мятлик обыкновенный	<i>Poa trivialis</i> L.	IV	1,8
Птармика хрящеватая	<i>Ptarmika cartilaginea</i> Ldb.	IV	0,7
Щавель конский	<i>Rumex confertus</i> Willd.	IV	1,2
Лисохвост луговой	<i>Alopecurus pratensis</i> L.	V	22,3
Осока ситничковая	<i>Carex juncella</i> Fries.	V	7,0

Примечание: Классы постоянства: I – до 20%, II – 21-40%, III – 41-60%, IV – 61-80%, V – 81-100%.

К доминантам относятся виды с проективным покрытием более 15% и классом постоянства V, к содоминантам – 5-15% и IV-V, постоянным – 1-5% и II-V, редким – менее 1% и I соответственно.

Флористическая насыщенность луга «Б» составила 37 видов. Из них 7 видов злаковых, 5 осоковых, 2 бобовых. Остальные виды относятся к группе разнотравья, 5 из которых – сорные и ядовитые. Основу травостоя составляют мятлики, овсяницы, к постоянным видам относятся звездчатка болотная, чина луговая, осоки мохнатая и болотолюбивая, щавель конский, гусиная лапка. Флористическая насыщенность луга «Б» приведена в таблице 2.

Флористическая насыщенность луга «Б»

Русское название растений	Латинское название растений	Классы по- стоянства, балл	Проектив- ное покры- тие, %
Бодяк полевой	<i>Cirsium palustre</i> L,	I	0,00
Горицвет кукушкин-цвет	<i>Coronaria flos-cuculi</i> L,	I	0,10
Гусиная лапка	<i>Potentilla anserina</i> L,	I	0,10
Горец почечуйный	<i>Polygonum persicaria</i> L,	I	0,10
Ирис болотный	<i>Iris palustris</i> L,	I	0,00
Лапчатка серебристая	<i>Potentilla argentea</i> L,	I	0,10
Ластовень лекарственный	<i>Antitoxicum officinale</i> Pobed,	I	0,00
Лобазник вязолистный	<i>Fillipendula ulmaria</i> L,	I	0,20
Морковь дикая	<i>Daucus carota</i> L,	I	1,00
Мышиный горошек	<i>Vicia cracca</i> L,	I	0,50
Мята полевая	<i>Mentha arvensis</i> L	I	0,20
Мятлик болотный	<i>Poa palustris</i> L,	I	1,00
Мятлик узколистный	<i>Poa angustifolia</i> L,	I	0,60
Одуванчик обыкновенный	<i>Taraxacum officinale</i> Web,	I	0,10
Осока лисья	<i>Carex vulpina</i> L,	I	1,20
Осока мохнатая	<i>Carex hirta</i> L,	I	1,30
Осока острая	<i>Carex acuta</i> L,	I	0,00
Осока черная	<i>Carex nigra</i> L,	I	0,10
Подмаренник северный	<i>Galium boreale</i> L,	I	0,70
Подорожник ланцетовидный	<i>Plantago lanceolata</i> L,	I	0,50
Птармика хрящеватая	<i>Ptarmika cartilaginea</i> Ldb,	I	0,10
Смолевка мелкоцветковая	<i>Silena parviflora</i> Pers,	I	0,10
Таволга шестилепестная	<i>Filipendula hexapetala</i> Gilib,	I	0,30
Трясунка средняя	<i>Briza media</i> L,	I	0,00
Хвощ луговой	<i>Equisetum pratense</i> Ehrh,	I	0,00
Мятлик луговой	<i>Poa pratensis</i> L,	II	2,80
Овсяница луговая	<i>Festuca pratensis</i> Huds,	II	0,40
Хвощ полевой	<i>Equisetum arvense</i> L,	II	0,20
Лютик едкий	<i>Ranunculus acer</i> L,	II	1,60
Будра плющ.	<i>Glechoma hederacea</i> L,	III	2,40
Вербейник монетчатый	<i>Lysimachia nummularia</i> L,	III	1,60
Осока болотолюбивая	<i>Carex heleonastes</i> Ehrn,	III	1,90
Тысячелистник обыкновенный	<i>Achillea millefolium</i> L,	III	2,10
Чина луговая	<i>Lathyrus palustris</i> L,	III	1,30
Звездчатка болотная	<i>Stellaria palustris</i> Retz	IV	0,50
Лисохвост	<i>Alopecurus pratensis</i> L	IV	2,80
Мятлик обыкновенный	<i>poa trivialis</i> L,	IV	4,90
Щавель конский	<i>Rumex confertus</i> Willd,	V	1,20

Примечание: Как в таблице 1.

Урожайность сена для луга «А» составила 13,3 ц/га. Это сено хорошего качества [9]. Видовое участие в формировании урожая таково: злаки – 39,2 % (из них на долю лисохвоста приходится 24,1 %), осоки – 31,9 % (осока ситничковая – 24,1 %) , бобовые –

1,4 %. Цветение лисохвоста начинается раньше цветения осок. Поэтому, ориентируясь на фенофазу доминанта (лисохвост луговой), можно получить хорошее качество кормов. Видовое участие в формировании урожая отображено на рис. 1.

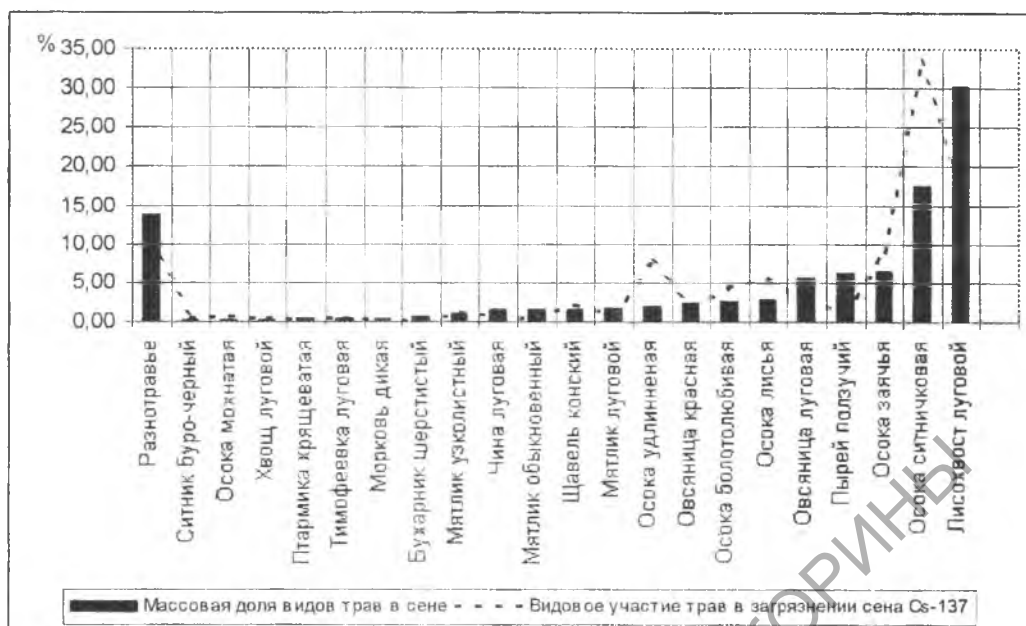


Рис. 1. Соотношение массовой доли видов и их вклад в общую активность травостоя по ^{137}Cs на луге «А»

Доминирующий вид растительного сообщества луга «А» лисохвост луговой, однако основным дозообразующим по ^{137}Cs видом является осока ситничковая (33,46 %). Большое участие в активности сена принимают также и другие виды осок: осока заячья (8,81%), осока удлиненная (7,47%), осока лисья (5,7%). На долю участия лисохвоста лугового в загрязнении сена ^{137}Cs приходится 16,44% (рис. 1).

В среднем активность сена радионуклидом составила 1474 Бк/кг. Максимальная удельная активность травостоя наблюдалась у осоки болотолюбивой – 10500 Бк/кг, а минимальная была зарегистрирована для овсяницы овечьей – 111 Бк/кг.

Таким образом, опираясь на полученные данные, можно утверждать, что активность сена, полученного при укосе луга «А», в основном зависит не от доминанта - лисохвоста лугового, а от содоминанта – осоки ситничковой (ее массовая доля составляет всего 17,5 %). Также большой удельный вес в загрязнении сена имеют группа разнотравья, присутствующие осок: заячья и лисья (их массовая доля в сумме составляет 23,2 %). Учитывая то, что основная вегетативная масса осок, как правило, располагается на уровне 20 см от земли, снизить загрязнение полученного сена можно производя укос несколько выше рекомендуемых норм – 10-12 см.

При рассмотрении концентрации радионуклида ^{90}Sr (рис. 2) в сене также прослеживается тенденция – основным загрязняющим видом является содоминант – осока ситничковая, а не доминант – лисохвост луговой. Так на долю осоки ситничковой приходится 19,8 % содержания радионуклида, а ее массовая доля в урожае составляет 17,5 %. Для лисохвоста лугового эти показатели соответствуют 16,4 % и 30,2 %.

Также большой процент в загрязнении сена занимает группа разнотравья (26,9 %), осок заячья (6,01 %) и удлиненная (3,88 %), пырей ползучий (6,33 %).

В среднем активность сена радионуклидом составила ^{90}Sr – 24 Бк/кг, что по нормам РДУ-99 (260 Бк/кг) допустимо для получения цельного молока. Максимальная удельная активность наблюдалась у группы разнотравья - 103 Бк/кг, а минимальное - у лисохвоста лугового - 4 Бк/кг.

В целом прослеживается зависимость – чем большее участие в формировании урожая принимает вид, тем большее количество радионуклида ^{90}Sr приносится с ним в собранное сено.

Таким образом, полученное сено с пойменного луга низкого уровня неприемлемо для скормливания КРС для получения цельного молока по ^{137}Cs . Проблема ^{90}Sr на этом объекте менее актуальна.

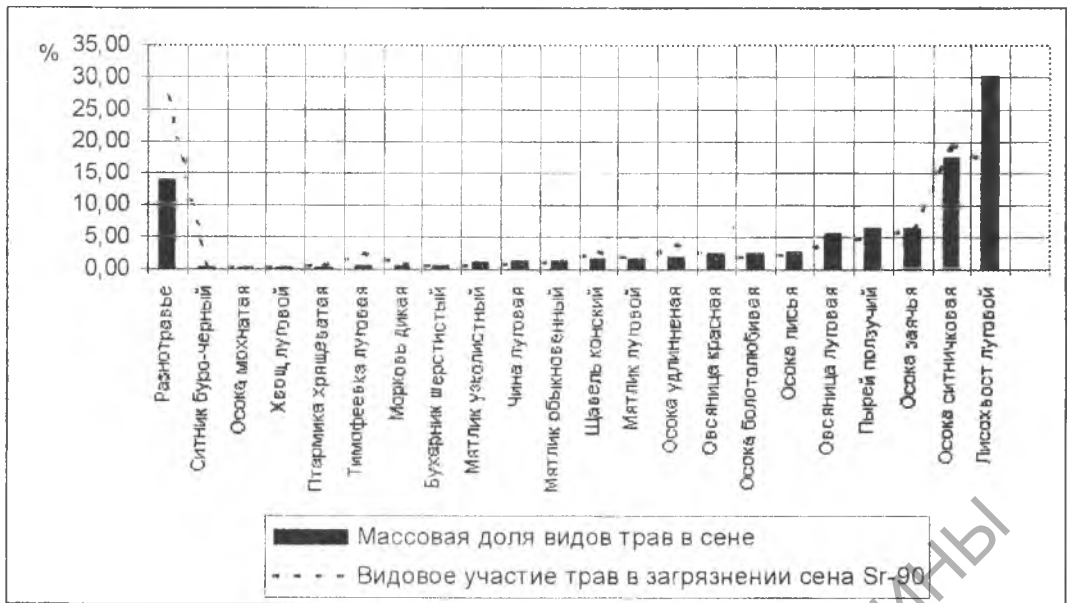


Рис. 2. Соотношение массовой доли видов и их вклад в общую активность травостоя по ⁹⁰Sr на луге «А»

Урожайность сена 16,6 ц/га для луга «Б». Это среднепродуктивный довольно хорошего качества сена луг [9]. Видовое участие в формировании урожая: злаки – 62,8 %, осоки – 15,5 %, бобовые – 1,2 %. Сено в основном состоит из вегетативной массы мятликов и овсяниц, осоки ситничковой. Видовое участие в формировании урожая отображено на рис. 3.

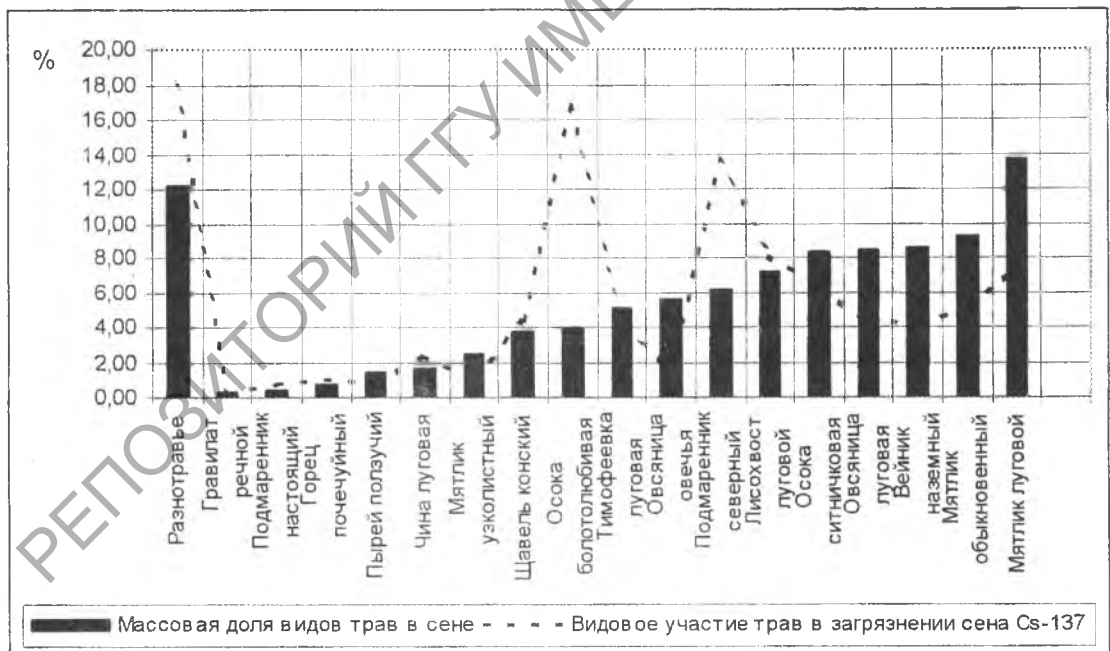


Рис. 3. Соотношение массовой доли видов и участие их в дозообразовании по ¹³⁷Cs сена луга «Б»

Несмотря на то, что основными видами, составляющими растительное сообщество луга «Б» являются мятлики и овсяницы (по массе 39,5 %), на их долю в загрязнении сена ¹³⁷Cs приходится лишь 19,3 %. Основное участие в загрязнении сена ¹³⁷Cs принимают группа разнотравья, осока ситничковая, подмаренник северный: их участие в формировании урожая 22,5 %, а доля в загрязнении сена составляет 48,5 %.

В среднем загрязнение сена радионуклидом составило 731 Бк/кг. Максимальная удельная активность травостоя наблюдалась у осоки болотолубивой – 4440 Бк/кг, а минимальная была зарегистрирована для овсяницы овечьей – 60 Бк/кг.

Таким образом, получаемый урожай с центральной части поймы луга среднего уровня пригоден для заготовления кормов, предназначенных для КРС при производстве цельного молока (по нормам РДУ-99 содержание ^{137}Cs в сене – 1300 Бк/кг). Однако данные показывают, что для получения сена, наименее загрязненного ^{137}Cs , необходимо избегать попадания в корма таких растений, как осока ситничковая, подмаренник северный, которые, как правило, произрастают микрогруппировками в более пониженных местах и около кустарников. Для механического скашивания можно порекомендовать увеличить радиус приствольных кругов при уборке травостоя.

Анализируя концентрацию радионуклида ^{90}Sr в сене, можно отметить три вида (рис. 4), которые имеют наибольшее содержание этого радионуклида: мятлик луговой, осока

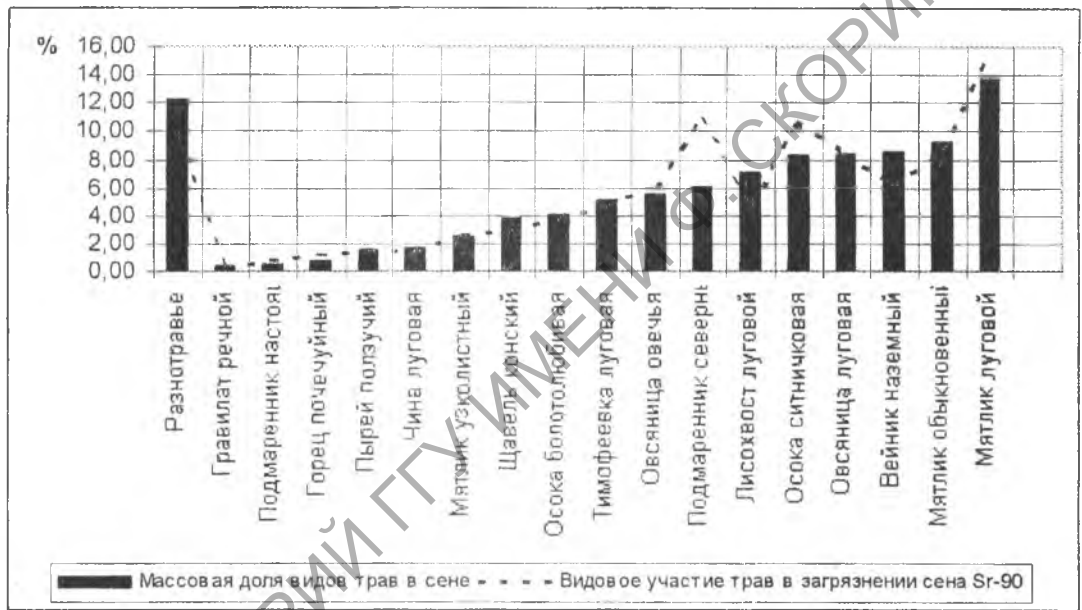


Рис. 4. Соотношение массовой доли видов и участие их в дозообразовании по ^{90}Sr сена луга «Б»

ситничковая и подмаренник северный. На их долю в активности сена приходится 37 %. Также большой процент в загрязнении сена имеет группа разнотравья - 12,27 %. Если не принимать во внимание вышеназванные виды, то в целом прослеживается тенденция – чем большее участие в формировании урожая принимает вид, тем большее количество радионуклида ^{90}Sr приносится с ним в собранное сено. Максимальная активность травостоя наблюдалась у осоки ситничковой – 176 Бк/кг, а минимальная была зафиксирована для мятлика лугового – 17 Бк/кг.

Учитывая, что произрастание осоки ситничковой и подмаренника северного также приурочено к понижениям и около кустарников, то рекомендации для получения наиболее «чистого» сена по ^{137}Cs , также приемлемы и по отношению к ^{90}Sr .

Среднее содержание радионуклида ^{90}Sr в сене составило 54 Бк/кг, что по нормам РДУ-99 (260 Бк/кг) допустимо для скармливания КРС для получения цельного молока.

Таким образом, сено, полученное с пойменного луга среднего уровня, соответствует РДУ-99 для получения цельного молока как по содержанию ^{137}Cs , так и ^{90}Sr .

Таким образом, содержание радионуклидов в травостое обусловлено загрязнением не преобладающих видов, а всеми видами, составляющими луговое сообщество.

При невозможности внесения удобрения и проведения коренного улучшения можно получать менее загрязненные корма, учитывая видовой состав луговой экосистемы.

Abstract. Contaminated lowland meadows of the Sozh river (Gomel region) have been studied. The research was focused on determination of grass contamination depending on grass species.

Литература

1. ГОСТ 26207-91. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Курсанова в модификации ЦИНАО, Введ. 01.07.93, Москва, Изд-во стандартов, 1992.
2. ГОСТ 26212.-91. Почвы. Определение органического вещества в модификации ЦИНАО, Введ. 01.07.93, Москва, Изд-во стандартов, 1992.
3. ГОСТ 26212-84. Почвы. Определение гидролитической кислотности почв по методу Каппена, Введ. 01.07.86, Москва, Изд-во стандартной, 1987.
4. ГОСТ 26483-85. Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение pH по методу ЦИНАО, Введ. 01.07.86, Москва, Изд-во стандартов, 1987.
5. ГОСТ 26487-85. Почвы. Определение обменного кальция и магния методом ЦИНАО, Введ. 01.07.86, Москва, Изд-во стандартов, 1987.
6. ГОСТ 28168-89. Почвы. Отбор проб, Введ. 01.04.90, Москва, Изд-во стандартов, 1989.
7. ГОСТ13496.14-87. Определение массовой доли золы, Введ. 01.06.87, Москва, Изд-во стандартов, 1987.
8. Н. М. Дайнеко, *Ценопопуляционная структура луговых экосистем. Методическое пособие для студентов биологических специальностей*, Гомель, ООО "Траст", 1996.
9. Е. А. Петухова, Р. Ф. Бессарабова, Л. Д. Халенева, О. А. Антонова, *Зоотехнический анализ кормов*, Москва, Агропромиздат, 1989.
10. А. В. Кузнецов, В. И. Силин, Ф. И. Павлоцкая и др., *Методические указания по определению ^{90}Sr и ^{137}Cs в почвах и растениях*, Москва, ЦИНАО, 1985.
11. Б. С. Пристер, Л. П. Перепелятникова, В. И. Дугинов, Ю. В. Хомутич, *Основные факторы, определяющие поведение радионуклидов в системе почва-растение*, Проблемы сельскохозяйственной радиобиологии: Сб. науч. тр. / Украинский науч.-исслед. ин-т с. х. радиологии; Под ред. Н. А. Лощилова, Киев, Вып. 2 (1992), 108–116.
12. *Правила ведения агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 2002-2005 гг.* / Под ред. И. М. Богdevича. – Минск, 2002.
13. Т. А. Работнов, *Фитоценология*. 2-е изд., Москва Изд-во Моск. ун-та, 1983.
14. *Руководство по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения Республики Беларусь на 1997-2000 гг.* / Под ред. И. М. Богdevича, Минск, 1997.
15. Г. Г. Русин, *Физико-химические методы анализа в агрохимии*, Москва, Агрохимиздат, 1990.
16. Л. М. Сапегин, *Лугазнаўства: Дапаможнік для студэнтаў спецыяльнасці «Біялогія» вышэйшых навучальных устаноў*, Гомель: УА "Гомельскі дзяржаўны ўніверсітэт", 2002.
17. Л. М. Сапегин, *Геабатаніка: Вучэб. дапам.* / Навук. рэд. В. І. Парфенаў, Мінск, Тэсей, 2000.
18. Л. М. Сапегин, *Пойменные луга юго-востока БССР*, Минск, Университетское, 1985.
19. Л. М. Сапегин, *Структура и изменчивость луговых фитоценозов*, Минск, Изд-во БГУ, 1981.
20. СТБ.1059.98. *Радиационный контроль. Подготовка проб для определения ^{90}Sr и ^{137}Cs* , Введ. 01.07.98, Минск, Белстандарт, 1998.
21. Я. М. Степанович, *Сінтаксанамія й сінтдынаміка лугавой расліннасці Беларусі*. Мінск, 1999.
22. Л. М. Сапегин, Н. М. Дайнеко *Структура и функционирование луговых экосистем (Экологический мониторинг)*, Гомель, УО "ГГУ им. Ф. Скорины", 2002.
23. Э. Д. Шагалова, *Миграция ^{90}Sr и ^{137}Cs в автоморфных дерново-подзолистых почвах Белоруссии*, Почвоведение, № 10 (1990), 114–120.
24. Б. И. Якушев, *Радиоактивное загрязнение природы БССР*, Сельск. Хоз-во БССР. № 4 (1989), 30–31.