

УДК 631.452:631.438.2

**ВЛИЯНИЕ ПРОВЕДЕННЫХ ЗАЩИТНЫХ АГРОХИМИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ
НА КАЧЕСТВО КОРМОВ*****Е. Г. Сарасеко***

старший научный сотрудник лаборатории радиоэкологии торфяных почв
Республиканского научно-исследовательского унитарного предприятия
«Институт радиологии»

Д. С. Богаченко

инженер лаборатории радиоэкологии торфяных почв
Республиканского научно-исследовательского унитарного предприятия
«Институт радиологии»

А. Б. Кухтевич

заведующий лабораторией массовых анализов
Республиканского научно-исследовательского унитарного предприятия
«Институт радиологии»

Е. И. Дегтярева

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры природопользования и охраны природы
УО МГПУ им. И. П. Шамякина

Торфяные и минеральные почвы отличаются между собой водным режимом, физическими свойствами, агрохимическими показателями, микробиологическими процессами. Содержание основных макро- и микроэлементов в пределах полей в конкретных сельскохозяйственных организациях – величина непостоянная, что отражается на качественном составе растений. Восполнение дефицита макро- и микроэлементов в рационах КРС должно носить адресный характер и основываться на результатах исследований фактического содержания минеральных элементов в кормах каждой конкретной сельскохозяйственной организации с дополнительным применением белково-минерально-витаминных добавок.

Введение

Сбалансированное питание КРС по минеральным веществам является одним из важнейших факторов, определяющим продуктивность животных. Уровень молочной продуктивности коров и себестоимость молока зависят от рациона их кормления и его переваримости, а хорошее усвоение питательных веществ в организме животных достигается лишь при высоком качестве кормов. Причинами низкого качества кормов являются низкий удельный вес бобовых видов трав в составе травосмесей, нарушение системы применения удобрений, нерациональное размещение сельскохозяйственных культур по полям севооборотов, несоблюдение сроков уборки и сроков закладки, плохое качество уборки, нарушение условий хранения кормов.

Цель исследований – оценить макро- и микроэлементный состав, содержание тяжелых металлов, качественный состав сельскохозяйственных культур, возделываемых на кормовые цели (многолетние травы, кукуруза) на различных типах почв, загрязненных радионуклидами, в сельскохозяйственных организациях Гомельской области в зависимости от агрохимических свойств почв.

Методика и объекты исследований

В качестве объектов исследования были выбраны сельскохозяйственные организации КСУП «Коммунист» и КСУП «Скороднянский» Ельского района, имеющие в своем наличии торфяные почвы различных стадий трансформации и филиал «Советская Белоруссия» Речицкого района, РСУП ЭБ «Стреличево», КСУП «Судково» Хойникского района, КСУП им. Жукова Брагинского района, имеющие в своем составе дерново-подзолистые супесчаные почвы.

Методика отбора сопряженных проб. С каждой пробной площадки на элементарных участках сельскохозяйственных земель отбиралась растительная проба и смешанная проба верхнего (0–20 см) горизонта почвы пробоотборником диаметром 35 мм.

Методы и методики анализа проб почвы и кормов. Основные агрохимические характеристики почвенных проб были определены: pH_{KCl} – потенциометрическим методом (ГОСТ 26483-85), подвижный фосфор и калий – по Кирсанову (ГОСТ 26207-91); зольность торфа по ГОСТ 27784-88. Зоотехнический анализ растений проведен по общепринятым методикам: сырого жира (ГОСТ 13496.15-97), клетчатки (ГОСТ 13496-91), протеина (ГОСТ 13496.4-93), калия (ГОСТ 30504-97), фосфора (ГОСТ 26657-97), кальция (26570-95), магния (ГОСТ 30502-97), сахаров (ГОСТ 26176-91). Определение микроэлементов в растительных образцах проведено по ГОСТ 27995-88, 27996-88, 27997-88, 27998-88 и СТБ 1079-97. Анализ объектов исследования на содержание тяжелых металлов проводился согласно методическим указаниям по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства (ЦИНАО, 1992). Определение удельной активности ^{137}Cs в почвах и растениях выполнено на гамма-спектрометрическом комплексе «Canberra-Packard» с погрешностью не более 30%; радиохимическое выделение ^{90}Sr – по МВИ. МН 1932-2003 «Методика радиохимического определения УА ^{90}Sr в почвах и растениях без разделения в системе стронций-кальций» с погрешностью не более 20%.

Результаты исследований и их обсуждение

Сельскохозяйственные земли КСУП «Коммунист», КСУП «Скороднянский» Ельского района, филиала «Советская Белоруссия» Речицкого района с меньшей плотностью загрязнения почв ^{137}Cs и ^{90}Sr варьируют по содержанию подвижных форм калия и фосфора в почвах от низко- до высокообеспеченных. Земли с большей плотностью загрязнения почв ^{137}Cs и ^{90}Sr в РСУП ЭБ «Стреличево», КСУП «Судково» Хойникского района, КСУП им. Жукова Брагинского района характеризуются повышенным содержанием в них подвижных форм калия и фосфора. При этом низинные осушенные торфяные почвы Ельского района характеризуются повышенным содержанием подвижных форм железа и низким содержанием меди и цинка. В РСУП ЭБ «Стреличево», КСУП «Судково» Хойникского района, КСУП им. Жукова Брагинского района в дерново-подзолистых супесчаных почвах содержание подвижных форм меди и цинка либо среднее, либо высокое, согласно градации дерново-подзолистых супесчаных почв. В филиале «Советская Белоруссия» Речицкого района содержание данных микроэлементов в дерново-подзолистых почвах варьирует от низко- до высокообеспеченных. Все исследуемые минеральные почвы имеют повышенное содержание подвижных форм марганца.

Анализ экспериментальных результатов показал, что в сельскохозяйственных организациях как с повышенной плотностью загрязнения почв ^{137}Cs и ^{90}Sr , так и менее загрязненных радионуклидами агрохимические показатели почв различных типов подвержены большой степени варибельности по содержанию макро- и микроэлементов в пределах полей (элементарных участков) независимо от степени проведенных защитных агрохимических мероприятий (известкование, внесение фосфорно-калийных удобрений), что отражается на качественном составе кормов, производимых на данных территориях.

Рассмотрим более детально влияние основных агрохимических показателей почв в сельскохозяйственных организациях на качественный состав производимых кормов (злаково-разнотравное сено, кукурузный силос).

Торфяные почвы. Низинные осушенные торфяные почвы (таблица 1) по содержанию подвижных форм калия и фосфора варьируют от низкообеспеченных до почв с повышенным содержанием данных макроэлементов (№ 1–9). Реакция среды торфяных почв элементарных участков № 1, 4, 6, 8 близка к оптимальной, но почва участков № 2, 3, 7 нуждается в известковании. Следует отметить, что в торфяных почвах нарушено оптимальное эквивалентное соотношение $Ca^{+2} : Mg^{+2}$ (меньше 2,8), что, вероятно, связано с потерей карбонатных форм кальция из почвы за счет выноса урожаем многолетних трав и вымыванием с дренажными водами. Торфяные почвы сельскохозяйственных организаций бедны такими микроэлементами, как кобальт, медь, цинк (таблица 2). Участки под пашней (№ 8, 9) по содержанию подвижной меди в почве относятся к хорошо обеспеченным. Количество нитратного азота в почвах варьирует от 38 до 173 мг/кг (№ 2 и № 9). Содержание тяжелых металлов (свинец, кадмий) на торфяных почвах сенокосов и пашни не нормируется.

Таблица 1 – Основные агрохимические показатели торфяных почв сельскохозяйственных организаций Ельского района Гомельской области

| № участка | Наименование организации | Плотность загрязнения почвы $^{137}\text{Cs} / ^{90}\text{Sr}$, Ки/км ² | pH _{KCl} | K ₂ O, мг/кг | P ₂ O ₅ , мг/кг |
|---------------------------------|-------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| многолетние травы (сено) | | | | | |
| | агрохимический оптимум | | 5,0–5,3 | 600–800 | 700–1000 |
| 1 | КСУП «Коммунист» | 1,52 ± 0,24 / 0,08 ± 0,02 | 5,2 ± 0,1 (слабокислые) * | 729,5 ± 177,3 (повышенное) | 521,3 ± 138,5 (повышенное) |
| 2 | КСУП «Коммунист» | 1,54 ± 0,21 / 0,09 ± 0,02 | 4,7 ± 0,4 (кислые) | 172,0 ± 51,2 (очень низкое) | 255,8 ± 135,5 (низкое) |
| 3 | КСУП «Коммунист» | 1,15 ± 0,10 / 0,07 ± 0,02 | 4,9 ± 0,1 (среднекислые) | 202,3 ± 25,7 (низкое) | 663,0 ± 89,8 (повышенное) |
| 4 | КСУП «Коммунист» | 1,40 ± 0,19 / 0,08 ± 0,0001 | 5,2 ± 0,1 (слабокислые) | 1058,0 ± 355,4 (высокое) | 765,0 ± 32,8 (повышенное) |
| 5 | КСУП «Скороднянский» | 1,30 ± 0,11 / 0,07 ± 0,02 | 5,8 ± 0,3 (близкие к нейтральным) | 40,0 ± 7,0 (очень низкое) | 79,3 ± 10,8 (очень низкое) |
| 6 | КСУП «Скороднянский» | 5,78 ± 0,91 / 0,16 ± 0,06 | 5,5 ± 0,6 (слабокислые) | 478,0 ± 97,6 (среднее) | 86,3 ± 10,9 (очень низкое) |
| кукуруза | | | | | |
| 7 | КСУП «Коммунист» | 0,33 ± 0,03 / 0,04 ± 0,004 | 4,3 ± 0,2 (кислые) | 106,0 ± 34,4 (очень низкое) | 411,7 ± 16,1 (среднее) |
| 8 | КСУП «Коммунист» | 1,45 ± 0,08 / 0,06 ± 0,01 | 5,2 ± 0,2 (слабокислые) | 792,7 ± 21,5 (повышенное) | 680,0 ± 35,1 (повышенное) |
| 9 | КСУП «Коммунист» | 1,70 ± 0,04 / 0,07 ± 0,003 | 5,7 ± 0,3 (близкие к нейтральным) | 1032,3 ± 51,43 (высокое) | 991,3 ± 91,8 (высокое) |

Примечание – * – градация торфяных почв по степени кислотности, содержанию подвижного калия и фосфора [1]

Таблица 2 – Содержание микроэлементов, тяжелых металлов в торфяных почвах сельскохозяйственных организаций Ельского района Гомельской области

| № участка | Наименование организации | Mn, мг/кг | Co, мг/кг | Cd, мг/кг | Pb, мг/кг | Cu, мг/кг | Zn, мг/кг | NO ₃ , мг/кг |
|---------------------------------|--------------------------|----------------------------|------------|--------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------|
| многолетние травы (сено) | | | | | | | | |
| 1 | КСУП «Коммунист» | 156,5 ± 28,2 (не норм.) | 0,9 ± 0,5 | 0,01 (не норм.) | 5,1 ± 0,8 (не норм.) | 7,4 ± 1,4 (средняя) | 6,2 ± 0,9 (низкая) | 121,0 ± 25,2 |
| 2 | КСУП «Коммунист» | 49,4 ± 6,7 | 1,6 ± 0,1 | 0,01 | 5,6 ± 0,3 | 1,3 ± 0,1 (низкая) | 6,2 ± 0,5 (низкая) | 72,0 ± 1,7 |
| 3 | КСУП «Коммунист» | 116,4 ± 20,8 | 1,0 ± 0,3 | 0,002 | 5,3 ± 1,1 | 3,5 ± 1,0 (низкая) | 5,6 ± 1,0 (низкая) | 74,0 ± 12,1 |
| 4 | КСУП «Коммунист» | 134,6 ± 14,3 | 0,6 ± 0,2 | 0,01 | 4,7 ± 0,9 | 1,7 ± 0,4 (низкая) | 7,4 ± 1,9 (низкая) | 91,0 ± 12,5 |
| 5 | КСУП «Скороднянский» | 28,6 ± 5,8 | 0,4 ± 0,2 | 0,002 | 2,2 ± 0,6 | 0,9 ± 0,3 (низкая) | 3,2 ± 0,8 (низкая) | 39,6 ± 5,5 |
| 6 | КСУП «Скороднянский» | 39,7 ± 13,1 | 2,1 ± 0,8 | 0,05 ± 0,01 | 6,6 ± 0,9 | 1,0 ± 0,3 (низкая) | 5,8 ± 1,6 (низкая) | 43,3 ± 6,3 |
| кукуруза | | | | | | | | |
| 7 | КСУП «Коммунист» | 48,2 ± 4,1 | 0,3 ± 0,01 | 0,016 | 2,7 ± 0,4 | 1,1 ± 0,1 (низкая) | 3,0 ± 0,3 (низкая) | 37,7 ± 5,1 |
| 8 | КСУП «Коммунист» | 94,5 ± 7,1 | 0,5 ± 0,2 | 0,016 | 6,4 ± 0,6 | 9,0 ± 0,5 (средняя) | 9,1 ± 0,4 (низкая) | 137,0 ± 14,5 |
| 9 | КСУП «Коммунист» | 146,4 ± 8,7 | 0,9 ± 0,09 | 0,016 | 6,0 ± 0,4 | 12,6 ± 1,5 (избыточная) | 7,7 ± 0,6 (низкая) | 173,3 ± 20,4 |

Примечание – * – градация торфяных почв по содержанию подвижных форм микроэлементов, группа обеспеченности [1]

Сено многолетних трав, выращенных на исследуемых торфяных почвах, имеет низкое содержание таких микроэлементов, как цинк, медь, марганец и кобальт, из макроэлементов отмечается недостаток калия, содержание фосфора сопоставимо со среднестатистическими справочными данными. Содержание клетчатки в пробах сена варьирует, что объясняется заготовкой корма в различные вегетационные периоды. Содержание нитратов в сене, заготовленном в КСУП «Коммунист», выше ПДК в 1,7–1,9 раза (1725 и 1905 мг/кг нат. в-ва), что, вероятно, было вызвано нарушением внесения азотных удобрений при подкормке многолетних трав.

Содержание кадмия и свинца не превышает установленные значения ПДК для грубых кормов, соответственно, 0,25 и 2,0 мг/кг натурального вещества. По содержанию ^{137}Cs и ^{90}Sr сено многолетних злаково-разнотравных трав может использоваться в фуражных целях, так как не превышает РДУ-99 по ^{137}Cs (1300 Бк/кг) и ^{90}Sr (260 Бк/кг) и составляет, соответственно, 4,1–270 Бк/кг, 5,2–22,2 Бк/кг.

Кукурузный силос по содержанию нитратов превышает установленные ПДК для силосных культур (500 мг/кг нат. в-ва) в 2,2–4,1 раза. Содержание клетчатки в кукурузном силосе превышает среднестатистические справочные данные (75,0 г/кг нат. в-ва) в 1,2 раза. Содержание сырого жира в силосе меньше среднестатистических данных (10 г/кг нат. в-ва) в 2,3–2,6 раза. Содержание кадмия и свинца не превышает установленные значения ПДК для силоса, соответственно, 0,2 и 0,8 мг/кг нат. в-ва. Кукурузный силос по содержанию ^{137}Cs составляет 0,7–4,4 Бк/кг, то есть может использоваться в фуражных целях (РДУ-99 ^{137}Cs – 240 Бк/кг). По содержанию ^{90}Sr кукурузный силос также может использоваться для фуража (РДУ-99 ^{90}Sr – 50 Бк/кг) и составляет 1,1–3,1 Бк/кг. Содержание марганца в кукурузном силосе превышает среднестатистические данные в 2,4–5,2 раза, цинка – в 1,1–1,6 раз. Содержание меди в кукурузном силосе находится в пределах среднестатистических данных 1,2–1,4 мг/кг нат. в-ва. Содержание калия в кукурузе превышает среднестатистические справочные данные в 2,1–2,8 раза [2].

Минеральные почвы. Дерново-подзолистые супесчаные почвы под многолетними травами сельскохозяйственных организаций Речицкого, Брагинского и Хойникского районов вариативны по содержанию подвижного калия в почве от низкого (№ 3) до очень высокого (№ 1, 2, 4). Исследуемые почвы по реакции среды относятся к слабощелочным (№ 2, 3), так и входящим в диапазон агрохимического оптимума (№ 1). По содержанию подвижного фосфора все почвы характеризуются высоким содержанием последнего (таблица 3). По содержанию микроэлементов минеральные почвы характеризуются повышенным содержанием подвижного марганца, цинка. Содержание меди варьирует от низкой группы обеспеченности (№ 2–4, 6) до средней группы обеспеченности (№ 1, 3). Почвы под сенокосами характеризуются высоким содержанием подвижных форм кадмия и повышенным – свинца (таблица 4). Почвенная кислотность пахотных земель в основном близка к нейтральным почвам (№ 5, 6, 8), однако имеются и кислые почвы (№ 7, таблица 3). Почвы пахотных земель под кукурузой по содержанию кадмия и свинца принимают кларковые значения согласно градации дерново-подзолистых супесчаных почв по содержанию подвижных форм тяжелых металлов. Почвы пахотных земель под кукурузой характеризуются избыточным содержанием подвижных форм марганца.

По содержанию подвижных форм цинка дерново-подзолистая супесчаная почва пахотных земель относится к средней группе обеспеченности (таблица 4).

По содержанию меди почва вариабельна: участок № 5 – низкая группа обеспеченности, № 7 и 8 – средняя группа обеспеченности, № 6 – высокая группа обеспеченности.

Сено многолетних злаково-разнотравных трав на минеральных почвах по содержанию фосфора сопоставимо со среднестатистическими значениями (справочными) и составляет 0,4%. По содержанию калия в сене отмечается переизбыток по сравнению со справочными данными в 1,8 раз. В исследуемых грубых кормах содержится недостаточное количество цинка, марганца, меди. Содержание кадмия и свинца не превышает установленные значения ПДК для грубых кормов, соответственно, 2,0 и 0,25 мг/кг нат. в-ва. В сене отмечается повышенное содержание клетчатки, по содержанию протеина и углеводов наблюдается либо превышение содержания последних, либо их соответствие по сравнению со справочными данными. Содержание нитратов в сене кормовых трав находится в установленных пределах ПДК для грубых кормов и не превышает 1000 мг/кг нат. в-ва. По содержанию ^{137}Cs и ^{90}Sr сено многолетних злаковых трав

может использоваться в фуражных целях, так как не превышает РДУ-99 по ^{137}Cs (1300 Бк/кг) и ^{90}Sr (260 Бк/кг) и составляет, соответственно, 3,4–34,1 Бк/кг, 6,7–90,6 Бк/кг.

Кукуруза на силос на дерново-подзолистых супесчаных почвах содержит в 1,3–4,1 раза меньше калия по сравнению со среднестатистическими данными. Содержание цинка превышает справочные данные в 2,4–5,0 раз, марганца – в 2,4–12,0 раз, меди – в 3,4–9,8 раз. Содержание кадмия и свинца в растениях кукурузы не превышает установленные значения ПДК для силосных культур, соответственно, 0,8 и 0,2 мг/кг нат. в-ва. Кукурузный силос по содержанию нитратов не превышает установленные ПДК для силоса, соответственно, 500 мг/кг нат. в-ва. Содержание жира в силосе ниже среднестатистических данных (10 г/кг нат. в-ва) в 2,2–3,1 раза. Кукурузный силос по содержанию ^{137}Cs составляет 0,4–3,4 Бк/кг, то есть может использоваться в фуражных целях (РДУ-99 ^{137}Cs – 240 Бк/кг). По содержанию ^{90}Sr кукурузный силос также может использоваться для фуража (РДУ-99 ^{90}Sr – 50 Бк/кг) и составляет 1,7–18,5 Бк/кг [3].

Таблица 3 – Основные агрохимические показатели дерново-подзолистых супесчаных почв сельскохозяйственных организаций Речицкого, Брагинского, Хойникского районов Гомельской области

| № участка | Наименование организации | Плотность загрязнения почвы ^{137}Cs / ^{90}Sr , Ки/км ² | pH _{KCl} почвы | K ₂ O, мг/кг почвы | P ₂ O ₅ , мг/кг почвы |
|---------------------------------|-------------------------------|---|---------------------------------------|----------------------------------|---|
| | агрохимический оптимум | | 5,5–6,2 | 170–250 | 200–250 |
| многолетние травы (сено) | | | | | |
| 1 | Ф-л «Советская Белоруссия» | 0,51 ± 0,03 / 0,11 ± 0,02 | 6,2 ± 0,2 (близкие к нейтральным)* | 395,0 ± 47,1 (высокое) | 694,0 ± 9,8 (очень высокое) |
| 2 | КСУП им. Жукова | 10,4 ± 0,5 / 0,33 ± 0,03 | 7,4 ± 0,1 (слабощелочные) | 250,0 ± 28,0 (повышенное) | 394,0 ± 13,1 (высокое) |
| 3 | РСУП ЭБ «Стреличево» | 6,7 ± 0,3 / 0,58 ± 0,10 | 7,4 ± 0,1 (слабощелочные) | 104,0 ± 11,5 (низкое) | 298,67 ± 13,6 (высокое) |
| 4 | КСУП «Судково» | 2,82 ± 0,14 / 1,31 ± 0,21 | 6,7 ± 0,3 (нейтральные) | 493,3 ± 12,7 (очень высокое) | 396,3 ± 24,5 (высокое) |
| кукуруза | | | | | |
| 5 | Ф-л «Советская Белоруссия» | 0,37 ± 0,14 / 0,08 ± 0,02 | 6,4 ± 0,2 (близкие к нейтральным) | 191,5 ± 65,8 (среднее) | 333,0 ± 93,3 (высокое) |
| 6 | КСУП им. Жукова | 0,40 ± 0,06 / 0,63 ± 0,05 | 6,3 ± 0,2 (близкие к нейтральным) | 258,0 ± 5,7 (повышенное) | 533,0 ± 19,8 (повышенное) |
| 7 | РСУП ЭБ «Стреличево» | 7,75 ± 0,28 / 0,50 ± 0,09 | 5,9 ± 1,0 (слабокислые) | 468,0 ± 128,7 (очень высокое) | 497,0 ± 155,6 (среднее) |
| 8 | КСУП «Судково» | 6,19 ± 1,60 / 0,57 ± 0,04 | 6,6 ± 0,01 (нейтральные) | 368,0 ± 80,6 (высокое) | 314,0 ± 62,2 (среднее) |

Примечание – * – градация минеральных почв по степени кислотности, содержанию подвижного калия и фосфора [1]

Таблица 4 – Содержание микроэлементов, тяжелых металлов в минеральных почвах сельскохозяйственных организаций Речицкого, Брагинского, Хойникского районов Гомельской области

| № участка | Наименование организации | Плотность загрязнения почвы ¹³⁷ Cs / ⁹⁰ Sr, Ки/км ² | Mn, мг/кг почвы | Co, мг/кг почвы | Cd, мг/кг почвы | Pb, мг/кг почвы | Cu, мг/кг почвы | Zn, мг/кг почвы | NO ₃ , мг/кг почвы |
|---------------------------------|----------------------------|--|-------------------------------|-----------------|------------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| многолетние травы (сено) | | | | | | | | | |
| 1 | ф-л «Советская Белоруссия» | 0,51 ± 0,03 / 0,11 ± 0,02 | 235,4 ± 8,13 (избыточная)* | 1,0 ± 0,2 | 0,2 ± 0,02 (высокое) | 3,3 ± 0,2 (повышенное) | 2,1 ± 0,2 (средняя) | 5,4 ± 0,2 (высокая) | 7,9 ± 3,1 |
| 2 | КСУП им. Жукова | 10,4 ± 0,5 / 0,33 ± 0,03 | 226,7 ± 23,4 (избыточная) | 0,5 ± 0,1 | 0,2 ± 0,1 (высокое) | 3,1 ± 0,3 (повышенное) | 0,2 ± 0,09 (низкая) | 3,6 ± 0,4 (средняя) | 2,9 ± 0,1 |
| 3 | РСУП ЭБ «Стреличево» | 6,7 ± 0,3 / 0,58 ± 0,10 | 398,8 ± 11,3 (избыточная) | 1,4 ± 0,02 | 0,2 ± 0,1 (высокое) | 3,8 ± 0,1 (повышенное) | 2,3 ± 0,2 (средняя) | 13,6 ± 1,1 (избыточная) | 8,1 ± 0,9 |
| 4 | КСУП «Судково» | 2,82 ± 0,14 / 1,31 ± 0,21 | 238,8 ± 15,1 (избыточная) | 1,3 ± 0,2 | 0,4 ± 0,1 (очень высокое) | 3,5 ± 0,2 (повышенное) | 0,5 ± 0,1 (низкая) | 6,0 ± 0,2 (высокая) | 20,0 ± 0,8 |
| Кукуруза | | | | | | | | | |
| 5 | ф-л «Советская Белоруссия» | 0,37 ± 0,14 / 0,08 ± 0,02 | 233,1 ± 31,8 (избыточная)* | 0,4 ± 0,03 | 0,04 ± 0,02 (кларк) | 1,8 ± 0,2 (кларк) | 1,3 ± 0,2 (низкая) | 3,1 ± 0,8 (средняя) | 4,9 ± 1,7 |
| 6 | КСУП им. Жукова | 0,40 ± 0,06 / 0,63 ± 0,05 | 275,0 ± 39,7 (избыточная) | 0,9 ± 0,1 | 0,04 ± 0,02 (кларк) | 2,7 ± 0,01 (кларк) | 4,8 ± 1,1 (высокая) | 4,4 ± 0,3 (средняя) | 18,2 ± 4,6 |
| 7 | РСУП ЭБ «Стреличево» | 7,75 ± 0,28 / 0,50 ± 0,09 | 230,5 ± 54,2 (избыточная) | 1,0 ± 0,01 | 0,008 ± 0,001 (кларк) | 2,3 ± 0,1 (кларк) | 2,1 ± 0,2 (средняя) | 3,6 ± 0,1 (средняя) | 4,9 ± 3,0 |
| 8 | КСУП «Судково» | 6,19 ± 1,60 / 0,57 ± 0,04 | 183,3 ± 31,1 (избыточная) | 0,6 ± 0,4 | 0,02 ± 0,01 (кларк) | 1,7 ± 0,2 (кларк) | 2,5 ± 0,6 (средняя) | 5,0 ± 0,3 (средняя) | 6,8 ± 2,2 |

Примечание – * – градация минеральных почв по содержанию подвижных форм свинца, кадмия, микроэлементов [1]

Выводы

Агрoхимические показатели почв с различной плотностью загрязнения почв ^{137}Cs и ^{90}Sr подвержены большой степени вариативности по содержанию макро- и микроэлементов в пределах элементарных участков, что отражается на качественном составе кормов, производимых на данных территориях.

Все исследованные корма (злаково-разнотравное сено, кукурузный силос), произведенные на почвах разных типов с различной плотностью загрязнения ^{137}Cs и ^{90}Sr в сельскохозяйственных организациях по содержанию углеводов, протеина, клетчатки, макро- и микроэлементов выходят за пределы установленных среднестатистических данных.

Кормовая продукция сельскохозяйственных организаций по содержанию свинца и кадмия в сочных, грубых кормах не превышает установленные ПДК содержания тяжелых металлов.

Сено многолетних трав, кукуруза на силос по содержанию ^{137}Cs и ^{90}Sr не превышает установленные радиологические нормативы и могут быть использованы в фуражных целях.

Авторы выражают благодарность творческому коллективу лаборатории массовых анализов РНИУП «Институт радиологии» за работу при проведении агрохимического анализа почвы, зоотехнического анализа кормов, определения удельной активности ^{137}Cs в почвах и растениях, радиохимического выделения ^{90}Sr в почвенных и растительных образцах.

Литература

1. Крупномасштабное агрохимическое и радиологическое обследование почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь : методические указания / НИРУП «Ин-т почвоведения и агрохимии НАН Беларуси»; Междунар. ин-т калия; под ред. И. М. Богдевича. – Минск : НИРУП «Ин-т почвоведения и агрохимии НАН Беларуси», 2006. – 64 с.
2. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства / Нац. акад. наук Беларуси; Ин-т экономики; Центр аграрной экономики; под ред. В. Г. Гусакова; сост.: Я. Н. Бречко, М. Е. Сумонов. – Минск : Бел. наука, 2006. – 709 с.
3. Рекомендации по ведению сельскохозяйственного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 2012–2016 годы // Д-т по ликвид. последствий катастрофы на ЧАЭС М-ва по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь; М-во сельского хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь; сост.: Н. Н. Цыбулько [и др.]. – Минск : Д-т по ликвид. последствий катастрофы на ЧАЭС, РНИУП «Институт радиологии», 2012. – 121 с.

Summary

Peat and mineral soils differ in water regime, physical properties, agro-chemical parameters, microbiological processes. Contents of the main macro-and microelements in different agricultural organizations vacillate, which is reflected in the qualitative composition of plants. Shortfall of macro-and micronutrients in feeding of cattle should be targeted and based on the results of case studies of a particular agricultural organization with the additional use of protein-vitamin and mineral supplements.

Поступила в редакцию 15.03.13