

методов диагностики состояния обмена железа и дополнительных методов исследования, дифференцированный подход к выявляемым нарушениям, позволяет выявить и четко разграничить больных, имеющих тот или иной вариант ПЖ в соответствии с современными подходами к диагностике ПЖ у взрослых больных с ХДЗП.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сивицкая, Л. Н. Частоты мутаций гена HFE у жителей разных регионов Беларуси / Л. Н. Сивицкая, Е. И. Кушнеревич, Н. Г. Даниленко // От классических методов генетики и селекции к ДНК-технологиям» (к 95-летию со дня рождения академика Н.В. Турбина): Матер. Международной научной конференции, г. Гомель, 2–5 октября 2007 г.; под ред. А. В. Кильчевского и др. — Мн.: Право и экономика, 2007. — С. 141.
2. Смирнов, О. А. Клинико-морфологические особенности хронического гепатита при гемосидерозе печени / О. А. Смирнов, В. Г. Радченко, Е.И. Кальм // Российский медицинский журнал. 2003. — №. 1. — С. 20–22.
3. Щербина, С. П. Диагностическое значение комплексного исследования показателей метаболизма железа в клинической практике / С. П. Щербина, Е. А. Романова, А. А. Левина // Гематол. и трансфузиол. — 2005. — №. 5. — С. 23–28.
4. Adams, P. C. Hemochromatosis and iron-overload screening in a racially diverse population / P. C. Adams, D. M. Reboussin, J. C. Barton // N. Engl. J. Med. — 2005. — Vol. 352. — P. 1769–1778.
5. Deugnier, Y. Pathology of hepatic iron overload / Y. Deugnier, B. Turlin // World. J. Gastroenterol. — 2007. — Vol. 35. — P. 4755–4760.
6. Fletcher, L. M. Interrelationships of alcohol and iron in liver disease with particular reference to the iron binding proteins, ferritin and transferrin / L. M. Fletcher, J. W. Halliday, L. W. Powell // J. Gastroenterol. Hepatol. — 1999. — Vol. 14. — P. 202–214.
7. Ganne-Carrie, N. Liver iron is predictive of death in alcoholic cirrhosis: a multivariate study of 229 consecutive patient with alcoholic and/or hepatitis C virus cirrhosis: a prospective flow up study / N. Ganne-Carrie, C. Christidis, C. Chastang // Gut. — 2000. — Vol. 46. — P. 277–282.
8. Harrison, S. A. Hereditary hemochromatosis: update for 2003 / S. A. Harrison, B. R. Bacon // J. Hepatol. — 2003. — Vol. 38. — P. 14–23.
9. Ioannou, G. N. The effect of alcohol consumption on the prevalence of iron overload, iron deficiency, and iron deficiency anemia / G. N. Ioannou, J. A. Dominitz // Gastroenterology. — 2004. — Vol. 126(5). — P. 1293–1301.
10. Niederau, C. Hereditary hemochromatosis / C. Niederau // Internist. — 2003. — Vol. 44. — P. 191–205.
11. Petersrn, D. Alcohol, iron-associated oxidative stress, and cancer / D. Petersrn // Alcohol. — 2005. — Vol. 35. — P. 243–249.
12. Purohit, V. Role of iron alcoholic liver disease: introduction and summary of symposium / V. Purohit, D. Russo, S. Marvin // Alcohol. — 2003. — Vol. 30. — P. 93–97.
13. Rouault, T. Hepatic iron overload in alcoholic liver disease: why does it occur and what is its role in pathogenesis? / T. Rouault // Alcohol. — 2003. — Vol. 30. — P. 103–106.
14. Screening for hereditary hemochromatosis: a clinical practice guideline from the American College of Physicians // An. Intern. Med. — 2006. — Vol. 145. — P. 204–208.
15. Tavill, A. S. Diagnosis and management of hemochromatosis. AASLD Practice Guidelines / A. S. Tavill // Hepatology. — 2001. — Vol. 33. — P. 1321–1328.

Поступила 28.07.2008

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА И БИОЛОГИЯ

УДК 614.876(476.2)

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА СТЕПЕНЬ ЭКСТРАГИРУЕМОСТИ ^{137}Cs ИЗ СЕНА (ОПЫТЫ IN VITRO)

Е. И. Дегтярева

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины

В работе обосновывается возможность прогноза концентрации ^{137}Cs в молоке крупного рогатого скота (КРС), содержащегося на территории, загрязненной радионуклидами, с учетом того, что коэффициент перехода ^{137}Cs из суточного рациона коров в молоко зависит от коэффициента доступности радионуклида. Процент экстрагируемости радионуклида из корма является определяющим параметром коэффициента доступности. Он зависит от таких показателей, как качество грубых кормов и степень их деструкции.

Ключевые слова: доза внутреннего облучения населения, молоко, ^{137}Cs , коэффициент доступности радионуклида, процент экстрагируемости ^{137}Cs из образца, сено различного качества.

THE INFLUENCE DIFFERENT FACTOR ON DEGREE EKSTRAGIRUEMOSTI ^{137}Cs FROM NETWORK (the EXPERIENCES IN VITRO)

E. I. Degtyareva

Gomeliskiy state university im. F. Skoriny

In work is motivated possibility of the forecast to concentrations ^{137}Cs in milt of the large horned live-stock (KRS), being kept on territory polluted радионуклидами with provision for that that factor of the transition ^{137}Cs from dayly ration cortex in milk depends on factor of accessibility радионуклида. The Percent экстрагируемости радионуклида from stern, is defining parameter of the factor to accessibility. He depends on such factors, as quality rough provender and degree their деструкции.

Key words: dose of the internal irradiation of the population, milk, ^{137}Cs , factor to accessibility радионуклида, percent экстрагируемости ^{137}Cs from sample, hay different quality.

Введение

В настоящее время доза внутреннего облучения населения практически полностью определяется продуктами питания. Потребление продуктов животноводства, в основном, молока, произведенного на загрязненной радионуклидами территории, является одним из основных источников внутреннего облучения населения, проживающего на этой территории. Актуальной является проблема поиска дешевых и эффективных мероприятий, способствующих уменьшению перехода ^{137}Cs из суточного рациона животных в их продукцию. Это связано с тем, что сейчас наиболее эффективным механизмом уменьшения всасывания в желудочно-кишечном тракте животных является ионообменная сорбция. В качестве сорбентов для снижения резорбции радиоактивного цезия зарекомендовали себя гексацианоферраты. Введение ферроцина в суточный рацион животных способствует увеличению себестоимости производимой продукции (молока). При выборе других мероприятий, способных снижать переход ^{137}Cs из рациона в молоко, необходимо учитывать ряд требований, предъявляемых к ним, в частности, они не должны оказывать отрицательного воздействия на организм животного, снижать качественных показателей продукции, важно также, чтобы они были дешевыми.

Перспективным направлением решения поставленной проблемы является введение грубых кормов в суточный рацион крупного рогатого скота [1]. Однако этот вопрос недостаточно проработан.

Данная работа посвящается научно-методическому обоснованию степени высвобождения ^{137}Cs из грубых кормов, выращенных на территории радиоактивного загрязнения.

Для прогноза уровня содержания ^{137}Cs в продуктах питания (молоке) необходимо знать коэффициент доступности радионуклида (КД) из корма в желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) животного. Коэффициент доступности радионуклидов зависит от 2 параметров: один из них — истинный коэффициент всасывания (ИКВ) определяет максимальную способность перехода радионуклида через слизистую оболочку кишки и может считаться константой в силу физиологии животного и физико-химической природы радионуклида. Второй взаимосвязанный параметр с КД назовем экстрагируемой долей радионуклида (ЭДР), он меняется в зависимости от вида корма, химической природы радионуклида и представляет собой его долю, которая способна всосаться в желудочно-кишечном тракте животного и перейти в молоко. Коэффициент доступности радионуклидов представляет собой произведение этих двух величин.

$$\text{КД} = \text{ИКВ} \times \text{ЭДР} \quad (1)$$

Коэффициент перехода ^{137}Cs из суточного рациона коров в молоко (КП СУТ. РАЦИОН – МОЛОКО) находится в прямой пропорциональной зависимости от КД радионуклида в желудочно-кишечном тракте животных. Поэтому, зная коэффициент доступности данного радионуклида, можно спрогнозировать его концентрацию в молоке крупного рогатого скота.

Для оценки коэффициента доступности ^{137}Cs из сена был использован метод, разработанный Н. Бересфордом и Д. Синглтоном, 1991 [2].

Процент экстрагируемости ^{137}Cs из корма рассчитывали по формуле:

$$\% \text{ Э} = \frac{[^{137}\text{Cs} \text{ ф-те}]}{[^{137}\text{Cs} \text{ об}]} \times 100\% \quad (2),$$

где: % Э — процент экстрагируемости ^{137}Cs из образца, %;

^{137}Cs ф-те — концентрация ^{137}Cs в фильтрате, Бк;

^{137}Cs об — концентрация ^{137}Cs в образце, Бк;

Материалы и методы исследования

Методика препарирования объектов исследования предусматривала приготовление водных цезиевых вытяжек из сена различного качества. Данный вид корма был заготовлен на территории населенного пункта Шерстин колхоза «Октябрь», который расположен в 20 км к северо-западу от районного центра Ветка и в 34 км от г. Гомеля.

Одинаковые навески сена (3 г) выдерживали в дистиллированной воде в течение 2,5–240 минут, периодически перемешивая раствор. Аналогично приготавливали кислотную цезиевую вытяжку, применяя вместо воды 0,1N раствор соляной кислоты. Твердая фаза (сено) и жидкая фаза (цезиевая вытяжка) исследовались на наличие ^{137}Cs . Процент экстрагируемости радионуклида (%Э) из корма, являющийся определяющим параметром КД, вычислялся по формуле 2. В методике эксперимента проверялась оптимальность соотношения твердой фазы к жидкой 1:20 в плане максимальной экстрагируемости. Результаты спектрометрии математически обрабатывались по разработанной для данного эксперимента методике.

$$\text{Аобщ} = \text{Аэ-та} + \text{Асена} \quad (3)$$

$$\text{Аэ-та} = \text{А1 э-та} + \text{А2 э-та}, \quad (4)$$

где: А1 э-та — удельная активность экстракта, полученного в ходе опыта, Бк/л;

А2 э-та — удельная активность фильтрата, поглощенного сеном, Бк/л;

$$\text{А1 э-та} = \text{А1Э-та} \times \text{V1 э-та} \quad (5)$$

$$\text{А2 э-та} = \text{А2Э-та} \times \text{V2 э-та} \quad (6)$$

$$\text{Vэ-та} = \text{V1 э-та} + \text{V2 э-та}, \quad (7)$$

где: А1Э-та — активность экстракта, полученного в опыте, Бк/л;

A2Iэ-та — активность экстракта, поглощенная сеном, Бк/пр;

V1 э-та — объем экстракта, полученного в опыте, мл;

V2 э-та — объем экстракта, поглощенного сеном, мл.

$$\text{Асена общ.} = \text{Асена} - \text{А2 э-та} \quad (8)$$

$$\text{Асена} = \text{АIсена} \times \text{мсена} \quad (9)$$

$$\text{мсена} = \text{тполуч.сена} - \text{тэ-та} \quad (10)$$

$$\text{тф-ра} = 0,005 \text{ кг}, \quad (11)$$

где: Асена — удельная активность сена, Бк/кг;

АIсена — активность сена, Бк/пр;

мсена — масса сена, кг;

Статистическая обработка результатов исследований проводилась с использованием пакета статистических программ «Statistica» 5.0.

Гамма-спектрометрию проб проводили на комплексах: TENNELEC и CANBERA производства США с полупроводниковыми коаксиальными диффузионно-дрейфовыми детекторами из сверхчистого германия.

Результаты и их обсуждение

Влияние качества сена на степень экстрагируемости ¹³⁷Cs из него водой

В связи с неправильной заготовкой и хранением сена до 40% данного корма приходит в непригодное для скармливания животным состояние. Некласные корма зачастую включают в рацион дойного стада и ремонтных телок, что приводит к снижению удоев и жирности молока, а также к уменьшению привесов животных. Необходимо было выяснить, влияет ли качество корма на степень экстрагируемости из него ¹³⁷Cs.

Качество сена определяли как визуально: по цвету, запаху, ботаническому составу трав, консистенции, так и в результате зоотехнического анализа. По результатам зоотехнического анализа отобранные пробы сена относятся к 1 и 3 классам. В эксперименте была установлена степень экстрагируемости ¹³⁷Cs из сена 1 и 3 классов. Статистически обработанные результаты сведены в таблицу 1.

Таблица 1 — Степень экстрагируемости ¹³⁷Cs из сена 1 и 3 классов (%)

t, мин	V1, мл	A1 э-т, Бк/л	V2, мл	A2 э-т, Бк/л	Aэ-т, Бк/л	мс, г	Ac, Бк/кг	Aобщ, Бк/кг	% выход ¹³⁷ Cs
Степень экстрагируемости ¹³⁷ Cs из сена первого класса									
15	46	4054	14	13321	17375	3,5	95179	112554	15
30	45	5633	15	16900	22533	3,5	80267	102800	22
60	44,5	5494	14,5	16862	22356	3,7	87138	109494	20
90	44,5	6236	14,5	19138	25374	3,6	69862	95236	26
120	41	6695	19	14447	34142	3,4	80553	101695	33
240	39,5	8253	20,5	15902	34155	3,7	46598	100753	34
Степень экстрагируемости ¹³⁷ Cs из сена третьего класса									
15	35,8	5483	24,3	8082	20565	3,85	85418	98983	20
30	35	6286	25	8800	23086	3,9	77200	92286	25
60	41	6268	19	13526	22794	3,8	58307	71833	30*
90	39,5	6941	20,5	11512	18453	3,2	68488	86941	21
120	34	7811	26	20115	18926	3,65	83218	102144	19*
240	37	6734	23	21565	18299	3,4	76101	94400	19*

Примечание.

t, мин — время экстракции (мин); V1 — количество полученного экстракта (мл); A1 э-т — удельная активность экстракта (Бк/л); V2 — количество экстракта, сорбированного сеном; A2 э-т — удельная активность экстракта, сорбированного сеном (Бк/л); Aэ-т — общая удельная активность экстракта (Бк/л); мс — масса сена (г); Ac — удельная активность сена (Бк/кг); Aобщ — сумма активностей сена после экстрагирования из него ¹³⁷Cs и экстракта; % выход ¹³⁷Cs — экстрагируемость ¹³⁷Cs из сена (%); * — достоверное различие по сравнению с контролем при p < 0,05, а остальные результаты достоверны при p < 0,1.

В ходе процессов разложения в сене произошли биохимические изменения как в клеточных стенках, так и в клетках растений, составляющих этот вид корма.

В связи с тем, что сено сорбировало некоторое количество экстракта, а в дальнейшем оно высушивалось, часть радионуклидов, вышедшая в вытяжку, вторично была поглощена сеном. Поэтому активность сена и вытяжки из него рассчитывали по формулам 4–12.

Разрушение в ходе гнилостных процессов органических веществ и частичное разрушение клеточных стенок в сене 3 класса привело к быстрому выходу из него ¹³⁷Cs — 30% в течение 1,5 часовой экстракции. Однако за четыре часа экстрагирования ¹³⁷Cs из сена первого и третьего классов в водную среду перешло 34% и 19% соответственно.

Таким образом, за 4 часа экстракции из сена 1 класса в экстракт перешло в 1,79 раза боль-

ше ^{137}Cs , чем из сена 3 класса. При гниении клетчатки в ней реализуется процесс микрофазного разделения лигнина и гемицеллюлоз, находящихся в состоянии вынужденного смешивания. Это приводит к дополнительной структурной активации клетчатки сена за счет увеличения свободного объема межфазных лигноуглеводных областей. Поэтому можно предположить, что клетчатка способна сорбировать на себя ^{137}Cs из водных сред.

Влияние pH среды на степень экстрагируемости ^{137}Cs из сена

Значения pH среды в желудочно-кишечном тракте жвачных животных изменяются следующим образом: в ротовой полости — 8,5–9, в рубце — 7,3, в сетке — 6,1, книжке — 5,7, в сычуге — от 1 до 3, в тонком кишечнике — 9,5, в толстом кишечнике — 10,3 [3].

В результате проведенных исследований получены сведения о влиянии изменения pH среды (от кислой до щелочной) на степень экстрагируемости ^{137}Cs из сена. Результаты исследований представлены графически на рисунке 1.

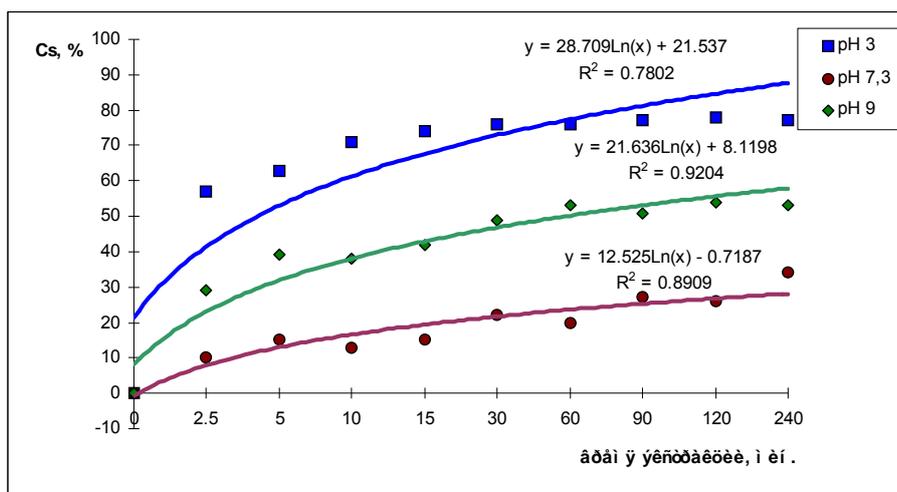


Рисунок 1 — Влияние изменения pH среды на степень экстрагируемости ^{137}Cs из сена

Степень экстрагируемости ^{137}Cs из сена выше в кислой по сравнению со слабощелочной средой в 1,5 раза соответственно (при $p < 0,05$). Можно предположить, что степень высвобождения ^{137}Cs зависит от степени разрыхления клеточных стенок. Кислая среда раствора, воздействуя на целлюлозу клеточных стенок, разрушает ее. Деструктивное действие соляной кислоты приводит к изменению физико-химических свойств целлюлозных волокон, т.е. происходит частичное осахаривание целлюлозы. Продукты распада (целлодекстрины, глюкоза) переходят в раствор. Все это приводит к нарушению целостности клеточных стенок, тем самым способствуя быстрому выходу ^{137}Cs из сена в раствор.

Влияние механической обработки сена на степень экстрагируемости ^{137}Cs

Консистенция содержимого рубца жвачных животных зависит от соотношения кормовых частиц разного размера. Размер частиц зависит от рациона: так, в рубце до 16% пищевых частиц имеют размеры до 4 мм; 9% — до 2 мм; 15% — до 1мм; 17% — до 0,5 мм; 43% — до 0,25 мм [4]. То есть в рубце половина корма находится в очень измельченной форме.

В связи с вышеизложенным были проведены лабораторные опыты по изучению зависимости экстрагируемости ^{137}Cs из сена от степени измельчения корма. Объектом исследования являлось сено, измельченное до 1 см, и сено, измельченное в электрической мельнице до пылеобразного состояния.

Полученные результаты приведены на рисунке 2.

Зависимость высвобождения ^{137}Cs из сена и сенной муки в водную среду описываются следующей функцией: $y = a + b \ln x$, однако для сена $a = 12,599728$ и $b = 2,446422$, а для сенной муки $a = 52,363174$ и $b = 7,6606922$. Из полученных результатов видно, что механическая обработка значительно увеличила выход ^{137}Cs из образцов одного вида корма в экстракт (на 60%). Это связано с увеличением площади контакта корма с экстрагентом при измельчении.

Механизм экстракции ^{137}Cs из сенной муки в отличие от такового из сена носит более равномерный характер. Степень измельчения сена значительно увеличивает долю экстрагируемого из него ^{137}Cs (выход ^{137}Cs в экстракт на 60% больше из сенной муки, чем из сена).

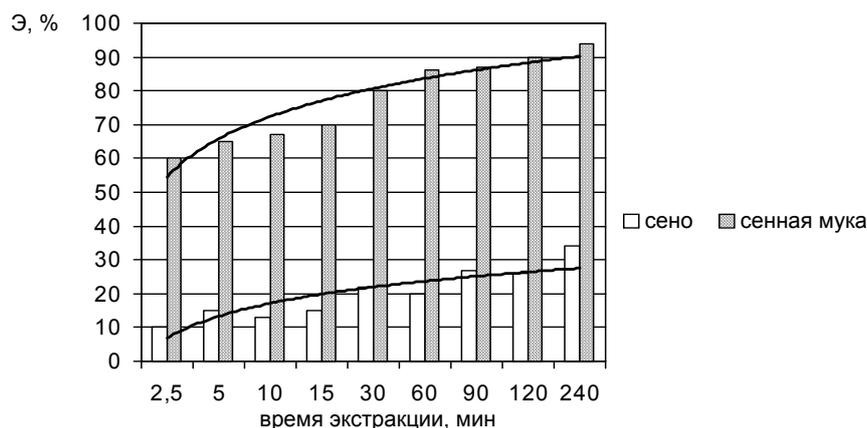


Рисунок 2 — Зависимость высвобождения ^{137}Cs из сена от степени его измельчения. Логарифмические линии тренда

Заключение

В ходе проведения лабораторных опытов нами установлено, что за 4 часа экстракции из сена 1 класса в экстракт перешло в 1,79 раза больше ^{137}Cs , чем из сена 3 класса. При гниении клетчатки в ней происходит процесс микрофазного разделения лигнина и гемицеллюлоз, находящихся в состоянии вынужденного смешивания. Это приводит к дополнительной структурной активации клетчатки сена за счет увеличения свободного объема межфазных лигноуглеводных областей. Поэтому можно предположить, что клетчатка способна сорбировать на себя ^{137}Cs из водных сред.

Степень экстрагируемости ^{137}Cs из сена выше в кислой, чем в щелочных средах в 1,5 раза соответственно (при $p < 0,05$).

Механическое измельчение сена приводит к увеличению экстрагируемости из него ^{137}Cs на 60%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Киришин, В. А. Ветеринарная радиобиология / А. Д. Белов, В. А. Бударков. — М.: Агропромиздат, 1986. — 175 с.
2. Development of a method to rapidly predict the availability of radiocaesium: Final report to Ministry of Agriculture Fisheries and Food / N. A. Beresford [et al.] // B. J. Howard. — №ТО7051f1. — Grangeoven-Sands, 1991. — 51 p.
3. Георгиевский, В. И. Физиология сельскохозяйственных животных / В. И. Георгиевский. — М.: Агропромиздат, 1990. — 591 с.
4. Курилов, Н. В. Физиология и биохимия пищеварения жвачных / Н. В. Курилов. — М.: Книга, 1971. — 670 с.

Поступила 09.07.2008

ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ, ГИГИЕНА

УДК 614.2

КАЧЕСТВО ЗДОРОВЬЯ СЕМЬИ И ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ

В. Н. Ростовцев, И. Б. Марченкова, О. И. Рябкова, В. Е. Кузьменко

Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения, г. Минск

Предложена система базовых понятий для демографического анализа и понимания социальных аспектов демографических процессов. Разработаны модели для оценок качества здоровья семьи, репродуктивного потенциала семьи и демографического потенциала страны.

Ключевые слова: семья, демография, генетика, духовность.

QUALITY OF THE FAMILY HEALTH AND THE DEMOGRAPHIC POTENTIAL

V. N. Rostovtsev, I. B. Marchenkova, O. I. Ryabkova, V. E. Kuzmenko

Republican Scientific-and-Practical Center for Medical Technologies, Informatization, Administration and Management of Health, Minsk

The system of basic notions (concepts) for the demographic analysis and understanding of social aspects of demographic processes was proposed. Models on the evaluation of the quality of the family health, the family reproductive potential and the demographic potential of the country were developed.

Key words: family, demography, genetics, spirituality.