

В. П. Славов, доктор с-г наук, професор, член-кор. НААУ,

М. І. Дідух, канд. с-г наук, доцент,

Л. А. Кальчук, канд. с-г наук, доцент.

Житомирський національний агроекологічний університет.

В експериментальних дослідженнях на бичках з великою фістулою рубця встановлені закономірності процесів деструкції сухої речовини та вивільнення ^{137}Cs в рубці жуйних в залежності від виду корму. Встановлено, що найбільшою перетравністю сухої речовини в рубці характеризуються трава пасовищна, дерть ячменю та силос кукурудзяний (47,2 – 52,1%). Найбільш інтенсивно розщеплення сухої речовини всіх кормів походить в рубці за перші 3 години. Різні корми характеризуються різним коефіцієнтом біодоступності ^{137}Cs в рубці, який залежить від ефективності розщеплення сухої речовини даного корму.

Ключові слова: *Корми, тварини, велика фістула рубця, ^{137}Cs , деструкція сухої речовини, метаболізм ^{137}Cs .*

Постановка проблеми. Знання загальних закономірностей надходження радіонуклідів до організму тварин, залежності метаболізму від різних контролюючих факторів може бути необхідним для розуміння поведінки радіонуклідів в організмі сільськогосподарських тварин.

Одним із головних факторів, які впливають на метаболізм радіонуклідів в організмі є фізіологічний стан тварин [1,2]. Так, вік тварини, швидкість росту, вгодованість, тільність, лактація є найбільш важливими параметрами, які визначають обмін речовин в організмі.

Більшість факторів, які впливають на метаболізм діють через гормональну систему, та мають значний вплив на транспортування радіонуклідів до окремих органів, на їх метаболізм в клітині та екскрецію (вплив тироїдних гормонів на метаболізм радіоїоду - пряме підтвердження цьому [3].

Процеси, які проходять в шлунково-кишковому тракті також мають важливий вплив на перехід нуклідів з корму в тканини тварин і, перш за все, перетравність кормів [5]. Тому знання основних закономірностей перетравності радіоактивного корму в рубці тварин і факторів, що впливають на дані процеси є одним з ефективних шляхів регуляції надходження радіонуклідів до їх організму.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Радіоактивні речовини можуть надходити в організм тварин шляхами: з їжею і водою в шлунково-кишковий тракт, через легені і шкіру. Найбільш важливим і потенційно небезпечним є пероральне (з їжею) надходження радіонуклідів. Розом із забрудненими кормами вони потрапляють в організми тварин. Подальша доля радіоактивних речовин залежить від їх розчинності в рідкому середовищі шлунково-кишкового тракту, що характеризується в різних його ділянках різними показниками рН [3,7]. Так, наприклад, багато розчинні сполуки нуклідів, рідкоземельних і трансуранових елементів, зокрема плутонію, при лужному рН кишечника перетворюються в нерозчин-

ні гідроксиду. Можливо і зворотне, коли погано розчинні у воді речовини в рідкому середовищі шлунково-кишкового тракту перетворюються в розчинні компоненти та добре всмоктуються в кров через епітелій кишечника. Саме тому Міжнародна комісія з радіаційного захисту рекомендує відмовитися від терміна «розчинність», замінивши його терміном «транспортельність» [8]. В організм надходить лише деяка частина від радіонуклідів, що потрапили в кишечник, а велика частина їх проходить «транзитом» і видаляється з кишечника [4,6].

На перехід радіонуклідів крізь стінку шлунково-кишкового тракту впливають такі параметри, як: перетравність, швидкість проходження корму по шлунково-кишковому тракті, секреції шлунка, тип раціону, фізико-хімічна форма нукліду тощо [1, 8, 10].

Перетравність (ступінь фізико-хімічної деградації корму) і вивільнення радіонуклідів залежить від активності травних процесів у різних відділах ШКТ. Дослідженнями англійських вчених встановлено, що концентрація радіоцезію в м'язах овець, які випасались на гірських пасовищах в літній період, вище, ніж в зимовий, що обумовлено не тільки більш високим споживанням трави, але й більш високою її перетравністю в літні місяці, що приводить до більш високої абсорбції радіонукліду в кишковому тракті [7].

Швидкість проходження корму по шлунково-кишковому тракті, впливає, як на ступінь перетравності матеріалу так і на процеси його всмоктування, в тому числі і радіонуклідів. Особливо цей процес залежить від типу раціону і вмісту клітковини в ньому. За свідченнями деяких авторів [9, 10] від кількості сирової клітковини залежить швидкість перетравлення кормів, інтенсивність жуйних процесів та рівень утворення оцтової кислоти в передшлунках, котра є джерелом енергії і початковим процесом утворення молочного жиру. Дані метаболічні процеси підтверджують висновки, що від вмісту в кормах сухої речовини та клітковини спостерігається коливання надходження радіонуклідів у організм тварин

через шлунково-кишковий тракт. Вміст же сухої речовини, до якої входить і клітковина залежить від згодовування рослинних кормів кожен з яких відрізняється за вмістом клітковини.

Вміст же сухої речовини в раціоні тварин, інтенсивність її розщеплення та вивільнення радіонуклідів в ШКТ залежить від згодовування рослинних кормів, кожен з яких відрізняється за хімічним складом та поживністю.

Проте, на даний час практично відсутні дані про вплив різних рівнів клітковини та сухої речовини на перетравність корму та ступінь вивільнення радіонуклідів в рубці жуйних тварин, що і було завданням для досліджень.

Матеріал і методи досліджень. Дані дослідження проводились в умовах навчальної ферми ЖНАЕУ на бичках-аналогах чорно-рябої породи живою масою 450 кг. Попередньо бичкам операційно було встановлено великі фістули рубця. Довжина конюлі фістули становила 140 мм, діаметр її отвору - 100 мм., розмір внутрішнього фланця - 200 мм, зовнішнього – 210 мм.

Для виконання поставлених завдань було проведено серію фізіологічних досліджень методом нейлонових мішечків за І.А. Даниленко [2].

Згідно методики окремий вид радіоактивно забрудненого корму (2 кг) ділили на дві частини. Одну частину корму поміщали в 20 нейлонові мішечки (6 x 10 см) та через фістулу вводили в рубець тваринам і інкубували в динаміці протягом 3, 6, 12, 24 і 36 год. Після кожної експозиційної витримки по чотири мішечки виймали із рубця, очищали від хімусу, промивали дистильованою водою і ставили в сушильну шафу. Після висушування до постійної маси визначали вміст сухої речовини та концентрацію ¹³⁷Cs.

Після чого мішечки з кормом висушували

до постійної маси і визначали рівень деструкції корму і вивільнення ¹³⁷Cs в рубці.

Другу частину корму ставили на визначення вмісту сухої речовини та ¹³⁷Cs.

Вивчення особливостей розщеплення сухої речовини та вивільнення ¹³⁷Cs проводили на фоні силосно-сіно концентратного раціону.

Для визначення рубцевого травлення, в тварин щоденно відбирали вміст рубця в нижніх відділах по всьому об'єму в кількості 1000 мл і консервували толуолом для тимчасового припинення рубцевої ферментації.

В пробах рубцевої рідини визначали: кислотність – потенціометром; амонійний азот – мікродифузним методом; ЛЖК – методом Маркгама; кальцій, магній – титруванням з трилоном “Б”; калій, натрій – методом полум'яної фотометрії.

Питому активність ¹³⁷Cs в зразках кормів та кормів з мішечків, визначали методом гаммаспектрії на приладі “Гамма – АК-01С” на базі детектора БДЕГ 20Р з кристалом NI.

Результати досліджень. Під час проведення експерименту всі корми тваринами поїдалися охоче і майже повністю. Концентрація енергії в 1 кг сухої речовини становила - 8,3МДж, На кормову одиницю припадало 77,6 г перетравного протеїну, вуглеводно-протеїнове відношення становило 2,1, Са/Р - 1,4.

Активність ¹³⁷Cs чорнобильського походження в радіоактивно забруднених кормах становила в межах 34 – 1450 Бк/ кг і залежала від виду корму.

Для вивчення можливого впливу радіонуклідів на перетравність та метаболізм в рубці тварин протягом всього періоду дослідження за 1 годину до годівлі і годину після годівлі визначались основні показники рубцевої ферментації (табл.1)

Таблиця 1.

Показники рубцевої ферментації

Показники	Періоди дослідження	
	1	3
РН	6,9±0,05	6,8±0,04
ЛЖК, моль/100 мл	9,0±0,4	10,1±0,4
Амонійний азот, мг/%	6,4±0,6	11,0±1,1
Кальцій, мг/%	25,2±0,77	36,5±0,4
Магній, мг/%	8,8±0,3	8,2±0,1
Калій, моль/100 мл	139,0±1,1	165,6±1,7
Натрій, моль/100 мл	2141,1±10,9	2263,3±04,5

З даних таблиці видно, що всі показники рубцевого травлення були в межах фізіологічних норм, а зміни більшості метаболічних показників після годівлі пов'язані із особливістю травлення (зміннами чисельності в мікробних фізіологічних групах) в відповідності до типу раціонів.

Відомо що всмоктування радіонуклідів в організмі тварин залежить від їх фізико-хімічних властивостей та інтенсивності розщеплення рослинних тканин корму.

Так, як біодоступність ¹³⁷Cs (його вивіль-

нення) із окремих кормів залежить від деструкції даного корму в ШКТ тварин, то викликають інтерес дані про перетравність (розщеплення) сухої речовини даних кормів в рубці та залежність від її ефективності величини вивільнення радіоцезію. Перетравність сухої речовини окремих кормів та її швидкість наведені в таблицях 2 та 3.

Отримані дані свідчать, що найбільшою перетравністю сухої речовини в рубці характеризуються трава пасовищна, дерть ячменю та силос кукурудзяний (47,2 – 52,1%).

Найбільш інтенсивно розщеплення сухої речовини всіх кормів походить в рубці за перші 3 години (табл. 2).

Таблиця 2.

Інтенсивність перетравності сухої речовини кормів у рубці, %

Корми	Експозиція, год.				
	3	6	12	24	36
Солома озимої пшениці	10,8	13,6	19,2	24,1	37,7
Силос кукурудзяний	12,3	17,5	22,6	31,8	47,5
Трава пасовищна	19,1	23,1	31,3	39,7	52,1
Дерть ячменю	10,6	17,2	22,5	34,6	47,2

А найбільша швидкість перетравлення була в траві пасовищній і становила 6,4% за годину (табл. 3) В подальшому інтенсивність розщеп-

лення сухої речовини всіх кормів дещо знижувалася і за 36 годин перебування корму в рубці в середньому становила 1,1-1,5

Таблиця 3.

Швидкість перетравності сухої речовини, (% за год.)

Корм	Експозиція, год				
	За перші 3 год	За другі 3 год	За 6 годин	За четверті 12 год	За п'яті 12 год
Солома озимої пшениці	3,6	0,93	0,93	0,14	0,37
Силос кукурудзяний	4,10	1,73	0,85	0,77	1,31
Трава пасовищна	6,4	1,30	1,31	0,70	1,03
Дерть ячменю	3,5	2,21	0,88	1,01	1,05

Відомо, що інтенсивність і величина всмоктування радіонуклідів залежать від хімічної форми сполуки, в який включений радіонуклід, і його фізико-хімічних властивостей. У шлунково-кишковому тракті радіонукліди можуть надходити в різних формах: у іонізованому стані, адсорбованих на поверхні рослин аерозолів, включеними до складу рослинних і тваринних кормів, у складі оплавлених силікатних частинок різної розчинності [1,9].

Встановлено також, що всмоктування поживних речовин в результаті деструкції корму у травному каналі проходить практично по всій

його довжині [4,6], то можемо припустити, що вже в перші години після споживання радіоактивно забруднених кормів може відбуватися всмоктування та метаболізм радіонуклідів в організмі.

В зв'язку з особливостями метаболізму жуйних, можна припустити, що основна кількість ¹³⁷Cs може бути вивільнена в рубці, так як рівень інтенсивності розщеплення рослинних тканин корму в ньому досить високий (3,5 – 6,4 % за годину).

Динаміка вивільнення ¹³⁷Cs із різних кормів в рубці жуйних представлена в таблиці 4.

Таблиця 4.

Динаміка вивільнення ¹³⁷Cs в рубці, %

Корми	Експозиція, год	
	24	36
Солома озимої пшениці	43	58
Сіно злакове	54	63
Сіно злаково-бобове	56	68
Силос різнотравний	69	81
Силос кукурудзяний	59	74
Трава пасовищна	66	75
Трава сіяних однорічних трав	73	89
Трава сіяних багаторічних трав	82	91
Дерть: Вівса	74	85
Ячменю	78	88
Пшениці	83	90

Оскільки, вивільнення радіоцезію із кормів в ШКТ тварин характеризує його біодоступність для метаболічних процесів, то нами було введено поняття біодоступності радіонукліда в рубці тварин, а дана величина виражена у відсотках – коефіцієнт біодоступності.

Із даних таблиці видно, що найвищий коефіцієнт біодоступності ¹³⁷Cs досліджуваних кормів з експозицією 24 год спостерігається у зелених кормах сіяних одно- та багаторічних трав та дерті і становив в межах 73-83%. Дещо нижчі показники спостерігається у соковитих кормах –

69-73%. Найменшим показником коефіцієнту біодоступності характеризуються грубі корми – 43 – 69%.

Аналогічна тенденція спостерігалася і по коефіцієнтах біодоступності радіоцезію в експозиції з 36 год. Так, найбільшим він був в зеленій масі, в дерті зернових та силосу різнотрав'я (81-91%). Найнижчим коефіцієнт біодоступності був в солоній озимої пшениці – 58%.

Із наведених матеріалів можна констатувати, що інтенсивність вивільнення ¹³⁷Cs або його біодоступність із окремих кормів залежить від

ступеня деструкції даного корму в рубці.

Отже, одержані дані свідчать, що різні корми характеризуються різним коефіцієнтом біодоступності ^{137}Cs в рубці, який залежить від ефективності розщеплення сухої речовини даного корму.

Висновки. В результаті проведених досліджень встановлено, що високі рівні вивільнення ^{137}Cs в рубці тварин властиві кормам з найбільшою інтенсивністю деструкції сухої речовини. При цьому, найбільшою інтенсивністю вивільнен-

ня ^{137}Cs в рубці характеризувалися сіяні трави, висівки і силос з різнотрав'я (81-91%).

При складанні раціонів годівлі сільськогосподарських тварин в зоні радіоактивного забруднення, доцільно враховувати не тільки питому активність кормів що згодуюються, а й коефіцієнт біодоступності радіонукліду даних кормів, що сприятиме зменшенню надходження ^{137}Cs до організму тварин та їх продукцію.

Список використаної літератури:

1. Аненков Б.Н. Миграция Cs-90, Cs-137, I-131 по цепи корм – сельскохозяйственные животные – продукты животноводства / Б.Н. Аненков // Проблемы и задачи радиоэкологии животных. – М.: Наука, 1980. – С.131– 144
2. Даниленко І.А. До методики вивчення перетравності корму в рубці / І.А. Даниленко, Г.І. Пасічник, В.П. Славов // Методики досліджень у тваринництві. – К. – 1970. – С. 125 – 128
3. Георгиевский В. И. Физиология сельскохозяйственных животных /В.И. Георгиевский. – М.: Агропромиздат. – 1990. – 511с.
4. Корнеев Н.А. Основы радиоэкологии сельскохозяйственных животных / Н.А. Корнеев, А.Н. Сироткин. – М.: Энергопромиздат. – 1987. – 465с.
5. Трофимова А.В. Активность ^{137}Cs в рубце овец при хроническом пероральном его поступлении / А.В. Трофимова, В.П. Славов // Сборник материалов международной научно-практической конференции “Актуальные проблемы экологии на рубеже третьего тысячелетия и пути их решения”. – Брянск. – ч. 2. – 1999. – С.281-287.
6. Трофімова Г.В. Динаміка гематологічних показників у овець при пероральному надходженні ^{137}Cs / Г.В. Трофімова // Тваринництво України. – 2000. – №3–4. – С.27 – 28.
7. Трофімова Г.В. Особливості метаболізму ^{137}Cs в рубці овець при хронічному його надходженні з сіном // Г.В. Трофімова // Вісник аграрної науки. – 2000. – №5. – С.71–73
8. Danell K., / K. Danell, P. Nelin, G. Wickman // Cesium in northern Swedish moose: The first year after the Chernobyl accident. Ambio. – 1989. – 18(2):108-111
9. Jones B. Radiocesium metabolism in reindeer / B. Jones O. Eriksson, M. Nordkvist // Rangifer, Special Issue. – №. 3. – 1990. – pp. 45-48

REFERENCES

1. Anenkov, B.N. 1980. Migratsiya Cs-90, Cs-137, I-131 po tsepi korm-sel'skokhozyaystvennyie zhivotnyye - produkty zhivotnovodstva - Migration of Cs-90, Cs-137, I-131 in the chain food – farm animals – livestock products. Problemy i zadachi radioekologii zhivotnykh. Problems and tasks of animal radioecology. – M. Nauka – M. Science. 131-144 (in Ukrainian).
2. Danylenko, I. A., Pasichnyk, H. I. and Slavov V. P. 1970. Do metodyky vyvchennya peretravnosti kormu v rubtsi – The methodology for the study of digestibility of feed in the rumen. Metody doslidzhen' u tvarynnutstvi. Research techniques in animal husbandry. – K. – -125-128 (in Ukrainian).
3. Heorhiyevskiy, V. I. 1990. Phisiolohiya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh - Physiology of farm animals. M.: Agropromizdat – M. Agropromizdat. 511 (in Russian).
4. Kornyyev, N. A., and Sirotkin, A. N. 1987. Osnovy radioekologii sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh - The basics of radioecology of farm animals. M.: Enerhopromsbyt. – M.: Enerhopromsbyt. 465 (in Russian).
5. Trofimova, A. V. and Slavov V. P. 1999. Aktivnost' ^{137}Cs v rubtse ovets pri khronichyeskom peroral'nom ehо postuplenii. ^{137}Cs activity in the rumen of sheep during its chronic oral intake. – Aktualnyye problemy ekologii na rubezhe tret'yehа tysyacheletiya i puti ikh resheniya – Topical problems of ecology at the turn of the third Millennium and the ways of their solution. Collection of materials of international scientific-practical conference Zb. materialov mezhdunar.nauk.-prakt. konferentsii - Proceedings of the international scientific-practical conference. Bryansk – part 2: 281-287 (in Russian).
6. Trofimova, G. V. 2000. Dynamika hematolohichnykh pokaznykiv u ovets pry peroral'nomu nadkhodzheni ^{137}Cs . The dynamics of hematological parameters of sheeps after oral intake of ^{137}Cs - Tvarynnutstvo Ukrayiny. - Animal Husbandry of Ukraine. 3-4: 27 – 28. (in Ukrainian).
7. Trofimova, G. V. 2000. Osoblyvosti metabolizmu ^{137}Cs v rubtsi ovets' pry chronichnomu yoho nadkhodzheni z sinom – Peculiarities of ^{137}Cs metabolism in the rumen of sheep during its chronic intake with hay. Visnyk agrarnoyi nauky – Bulletin of agricultural science. 5:71-73.(in Ukrainian).
8. Danell, K., K. Danell, P. Nelin, and G. Wickman. 1989. Cesium in northern Swedish moose: The first year after the Chernobyl accident. Ambio. 18(2):108-111
9. Jones, B. and M. Eriksson. 1990. Radiocesium metabolism in reindeer. Nordkvist Rangifer, Spe-

Славов В. П., Дідух М. І., Кальчук Л. А ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЫСВОБОЖДЕНИЕ ¹³⁷CS В РУБЦЕ ЖВАЧНЫХ

В экспериментальных исследованиях на бычка с большой фистулой рубца раскрыты закономерности процессов деструкции сухого вещества и высвобождения ¹³⁷Cs в рубце жвачных в зависимости от вида корма. Установлено, что наибольшей переваримостью сухого вещества в рубце характеризуются трава пастбищная, отруби ячменя и силос кукурузный (47,2 - 52,1%). Наиболее интенсивно расщепления сухого вещества всех кормов проходит в рубце за первые 3 часа. Различные корма характеризуются различным коэффициентом биодоступности ¹³⁷Cs в рубце, который зависит от эффективности расщепления сухого вещества данного корма.

Ключевые слова: корма, животные, большая фистула рубца, ¹³⁷Cs, деструкция сухого вещества, метаболизм ¹³⁷Cs.

Slavov V. P., Didukh M. I., Kalchuk L. A. REGULARITIES OF ¹³⁷CS RELEASE IN THE RUMEN OF RUMINANT

In experimental studies on the bull-calf with a large fistula of the rumen, the regularities of the processes of destruction of dry matter and the release of ¹³⁷Cs in the rumen of ruminants, depending on the type of food, are revealed. It is established that pasture grass, barley bran and corn silage are characterized by the greatest digestibility of dry matter in the rumen (47.2 - 52.1%). The most intensive splitting of dry matter of all feeds in the rumen for the first 3 hours. Different feeds are characterized by different coefficient of bioavailability of ¹³⁷Cs in the rumen, which depends on the efficiency of the cleavage of the dry matter of this food.

Key words: feed, animals, large fistula of rumen, ¹³⁷Cs, degradation of dry matter, ¹³⁷Cs metabolism.

Дата надходження до редакції: 20.04.2017 р.

Рецензенти: доктор с.-г. наук, професор Л. М. Хмельничий
доктор с.-г. наук, доцент А. М. Салогуб

УДК 636.2.03:628.8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ И КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ФЕРМ И КОМПЛЕКСОВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОРАЗМЕРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ УСЛОВИЙ ОБИТАНИЯ ЖИВОТНЫХ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

В. Н. Тимошенко, доктор с.-х. наук, профессор,

А. А. Музыка, кандидат с.-х. наук, доцент,

А. А. Москалев, кандидат с.-х. наук,

С. А. Кирикович, кандидат с.-х. наук,

Л. Н. Шейграцова, кандидат с.-х. наук,

Н.Н. Шматко, кандидат с.-х. наук,

М. П. Пучка, кандидат с.-х. наук,

М. В. Тимошенко, кандидат экон. наук

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Определена степень воздействия технологических и технических решений ферм и комплексов различных типоразмеров, заключающаяся в установлении критериев их оценки, представляющих собой совокупность взаимосвязанных между собой технологических элементов, отвечающих нормативам и обеспечивающих комфортные условия для животных и удобство ухода за ними обслуживающего персонала и включающих следующие моменты: конструкцию и объемно-планировочные решения, в особенности размеры, материалы и их теплофизические характеристики, способ содержания животных; системы вентиляции, параметры освещенности и т.д.

Ключевые слова: животноводческие комплексы, молочно-товарные фермы, технологические параметры, объемно-планировочные решения, микроклимат, содержание животных, поведение, заболеваемость, освещенность, коровы.

Введение. В современных помещениях с высокопродуктивными животными задача создания оптимальной среды обитания в коровниках становится более актуальной. При индустриализации скотоводства существенным образом изменилась среда обитания животных. Значительная концентрация поголовья, полная механизация технологических процессов, крупно-

групповой подход к организации кормления и содержания возможная гиподинамия и усиление воздействия условно-патогенной микрофлоры, а также другие специфические факторы могут существенно, в т.ч. отрицательно влиять на физиологическое состояние животных, воспроизводительные функции, продуктивность и сохранность. Поэтому их изучение в новых условиях с