

## ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА СЕНА НА ВЫХОД $^{137}\text{Cs}$ В ВОДНУЮ СРЕДУ

Л.К. Козячая, Е.И. Тороп

Целью этой работы является изучение влияния качества сена на высвобождение  $\text{Cs}^{137}$  в водную среду. Качество сена определяли визуально: по цвету, запаху, ботаническому составу трав, консистенции. Измерения активности  $\text{Cs}^{137}$  в сене и водных вытяжках из него определяли на гамма-спектрометрическом комплексе "TENNELEC".

Для выполнения поставленной цели мы провели 12 опытов *in vitro* в трех повторностях. 3 грамма сена, помещенные в колбу, заливали 60 мл дистиллированной воды на 15, 30, 60, 90, 120, 240 минут при активном встряхивании в электрической мешалке при 198-200 об./минуту. По истечении данного времени вытяжку отделяли от сена при помощи фильтра. Сено на фильтре высушивалось до постоянной массы. Спектрометрии подвергалось как сено вместе с фильтром, так и вытяжка. Результаты опытов представлены в таблице 1,2.

Объем вытяжки в пробах, где  $\text{Cs}^{137}$  экстрагировали из сена 1-го класса уменьшается. Так за 15 мин. объем вытяжки составлял 46 мл, а за 4 часа-39,5 мл., а количество вытяжки в пробах с гнилым сеном со временем практически не изменялось (15мин.-36мл, 240мин.-37 мл). Это явление можно объяснить тем, что в ходе гнилостных процессов в не классном сене уже произошло частичное разрушение клеточной оболочки, клетчатки и других органических веществ, что привело к увеличению впитывающей способности сена, количество вытяжки, полученной из гнилого сена в полтора раза ниже, чем из сена 1-го класса. Сено находящееся в водном растворе способно набухать и впитывать воду, и часть вытяжки сорбируется им. В дальнейшем сено высушивалось, что приводило к увеличению активности сена за счет части радионуклидов поглощенной вытяжкой. Для того, чтобы учесть все механизмы экстракции и сорбции радионуклидов из сена в водную вытяжку, основываясь на законе сохранения масс радионуклидов и на законе сохранения активности мы составили балансовые уравнения.

$$A_{\text{общ}} = A_{\text{ф-та}} + A_{\text{сена}}, \quad A_{\text{ф-та}} = A_{1 \text{ ф-та}} + A_{2 \text{ ф-та}},$$

где  $A_{1 \text{ ф-т}}$  - активность фильтрата, полученного в ходе опыта, Бк/л

$A_{2 \text{ ф-т}}$  - активность фильтрата, поглощенного сеном, Бк/л.

$$A_{1 \text{ ф-т}} = A_{1 \text{ ф-т}}^I / V_{1 \text{ ф-та}}, \quad A_{2 \text{ ф-т}} = A_{2 \text{ ф-т}}^I / V_{2 \text{ ф-та}}, \quad V_{\text{ф-т}} = V_{1 \text{ ф-та}} + V_{2 \text{ ф-та}},$$

где  $A_{1 \text{ ф-т}}$  - удельная активность фильтрата, полученного в опыте, Бк.  $A_{2 \text{ ф-т}}$  - удельная активность фильтрата, поглощенная сеном, Бк.

$V_{1 \text{ ф-та}}$  - объем фильтрата, полученного в опыте, мл.

$V_{2 \text{ ф-та}}$  - объем фильтрата, поглощенного сеном, мл.

$$A_{\text{сена общ.}} = A_{\text{сена}} - A_{2 \text{ ф-та}}, \quad A_{\text{сена}} = A_{\text{сена}}^I / m_{\text{сена}}, \quad m_{\text{сена}} = m_{\text{получ.сена}} - m_{\text{ф-ра}}, \quad m_{\text{ф-ра}} =$$

0,5 г

Пользуясь данными формулами, зная удельную активность вытяжки и сена, находили активность  $^{137}\text{Cs}$  перешедшую из сена в экстракт, а также количество данного радионуклида, которое осталось в сене.

Таблица 1. Выход  $\text{Cs}^{137}$  из сена первого класса в водную среду

t, М-г	V <sub>1</sub> , мл	A <sub>1 ф-тн</sub> , Бк	A <sub>1 ф-тн</sub> , Бк/л	V <sub>2</sub> , мл	A <sub>2 ф-тн</sub> , Бк	A <sub>2 ф-тн</sub> , Бк/л	A <sub>ф-тн</sub> , Бк/л	m <sub>с</sub> , г	A <sup>1</sup> <sub>сн</sub> , Бк	A <sub>сн</sub> , Бк/кг	A <sub>общн</sub> , Бк/кг	% выход $\text{Cs}^{137}$
15	46	186,5	4054	14	186,5	13321	17375	3,5	325,5	95179	112554	15
30	45	253,5	5633	15	253,5	16900	22533	3,5	291,5	80267	102800	22
60	44,5	244,5	5494	14,5	244,5	16862	22356	3,7	312	87138	109494	20
90	44,5	277,5	6236	14,5	277,5	19138	25374	3,6	267	69862	95236	27
120	41	274,5	6695	19	274,5	14447	21142	3,4	275,5	80553	101695	26
240	39,5	326	8253	20,5	326	15902	24155	3,7	187,5	46598	70753	34

Таблица 2. Выход  $\text{Cs}^{137}$  из не классного сена в водную среду

t, М-г	V <sub>1</sub> , мл	A <sub>1 ф-тн</sub> , Бк	A <sub>1 ф-тн</sub> , Бк/л	V <sub>2</sub> , мл	A <sub>2 ф-тн</sub> , Бк	A <sub>2 ф-тн</sub> , Бк/л	A <sub>ф-тн</sub> , Бк/л	m <sub>с</sub> , г	A <sup>1</sup> <sub>сн</sub> , Бк	A <sub>сн</sub> , Бк/кг	A <sub>общн</sub> , Бк/кг	% выход $\text{Cs}^{137}$
15	35,8	196	5483	24,3	196	8082	13565	3,85	280,5	85418	98983	14
30	35	220	6286	25	220	8800	15086	3,9	258	77200	92286	16
60	41	257	6268	19	257	13526	19794	3,8	215,5	58307	71833	28
90	39,5	236	6941	20,5	236	11512	18453	3,2	283	68488	86941	21
120	34	269	7611	26	269	11115	18926	3,65	263	83218	102144	19
240	37	266	6734	23	266	11565	18299	3,4	240	76101	94400	19

### Вывод

Переход  $\text{Cs}^{137}$  в водную среду из сена первого класса в 1,79 раз выше, чем из не классного сена.