

**ВЫВЕДЕНИЕ ^{137}Cs ИЗ ОРГАНИЗМА КРЫС
ПРИ НАЛИЧИИ РАЗЛИЧНЫХ ФИТОАДАПТОГЕНОВ**

*

Евтухова Л. А., Игнатенко В. А.

*

Учреждение образования

**«Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины», Учреждение
образования**

**«Гомельский государственный медицинский университет»,
г. Гомель, Республика Беларусь**

Введение

Поиск различных средств, которые снижают усвоение радиоактивного цезия и повышают его выведение при хроническом поступлении в организм человека и животных, является актуальной задачей. При этом, используемые вещества при длительном их употреблении во внутрь не должны нарушать нормальное течение физиологических процессов в организме и могут быть естественными компонентами рациона животных. являются некоторые виды растений. Теоретическим обоснованием применения растительного материала является их химическое действие на обменные процессы, способствующие выведению радионуклидов [1], а также наличие в растениях органопектинового комплекса, который может выступать в качестве сорбента радиоизотопов, оказывая тем самым радиопротекторное действие на организм животных. Опыты, проведенные на взрослых крысах, показали, что некоторые органические соединения, в частности, фитины, пектины и оксалаты, содержащиеся в растительных пищевых продуктах, влияют на процессы выведения радиоизотопов из организма животных. **Целью** [2]. исследования является определение влияния фитоадаптогенов на процесс выведения радиоактивного цезия из организма крыс.

Материалы и методы исследования

В экспериментальной части работы в качестве фитоадаптогена использовались некоторые виды нетрадиционных сельскохозяйственных растений: ягоды жимолости, черемухи и плоды вигны.

Для изучения динамики выведения радиоактивного цезия из организма животных были использованы белые крысы-альбиносы: самцы массой 165–236 г ювенильного возраста. Животные были распределены по двое в 7 группах: одна контрольная и шесть экспериментальных, в которых использовались следующие фитоадаптогены: 2) плоды вигны в течение всего эксперимента, 3) плоды вигны с плато после насыщения, 4) ягоды черемухи в течение всего эксперимента, 5) ягоды жимолости и черемухи с плато после насыщения, 6) ягоды жимолости в течение всего эксперимента, 7) ягоды жимолости с плато после насыщения. Каждое животное находилось в отдельной клетке, чтобы четко нормировать рацион питания. Содержание и кормление крыс проводилось в соответствии с общепринятыми методиками, условиями и нормами для этого вида животных. Для минимизации стрессовых ситуаций крыс поместили в данные клетки заблаговременно (за 5 дней до начала опыта).

В качестве источника цезия-137 использовалась радиоактивно-загрязненная вода [3]. Ежедневно крысы получали порцию этой воды, смешанной с наполнителем — творогом, вместе с их естественным кормом (овес, хлеб белый). Соотношение белков, жиров, углеводов было согласно нормативам: 10:30:60. Радиационно-грязный корм животные получали до момента, когда удельная активность в организме перестала увеличиваться — так называемое «плато насыщения». Это было отмечено на 32-е сутки. Средняя активность крыс в момент насыщения составила: 35000 Бк/кг. Измерения удельной активности животных проводились с использованием гамма-бета-спектрометра МКС (РКГ-АТ1320А) ежедневно. По достижению «плато насыщения», начиная с этого дня, экспериментальные группы крыс перестали получать радиационно-грязный корм и получали в качестве добавки в корм фитоадаптогены (голубику, черемуху, жимолость, вигну, мамордику и

смородину) в количестве 250 мг ежесуточно. Контрольная группа получала корм без добавок фитоадаптогенов.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью пакета «Statistica 6.0» (StatSoft-Russia, 1999) и табличного процессора MS Office Excel (2007 г.).

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе эксперимента по изучению влияния фитоадаптогенов на выведение радиоактивного цезия из организма крыс проводили замеры средней активности крыс (в Бк/кг) и массы тела животных для расчета удельной активности крыс.

Чтобы оценить различия в выведении цезия-137 в группах с использованием фитоадаптогенов и группы контроля, провели математическую и статистическую обработку данных. Результатом обработки данных показал, что процесс выведения цезия-137 из организма крыс может быть описан экспоненциальной функцией вида $A = A_0 \exp(-bt)$, где коэффициент b позволяет оценить время полувыведения цезия-137 из организма крыс. В таблице 1 приведены параметры функции для каждого варианта и оценена постоянная для времени выведения ^{137}Cs с учетом использования фитоадаптогенов.

Полученные результаты зависят от эксперимента и характеризуются конкретными значениями A и b , отображенными в таблице 1.

Таблица 1 — Аналитические коэффициенты экспоненциальной функции выведения радионуклида из организма крыс

| Вариант опыта | A – Бк Коэф. пропорциональности | b -сут. ⁻¹ Коэф. связанный со скоростью потока выведения | R ₂ коэффициент детерминации |
|-------------------------------|------------------------------------|--|---|
| 1. Контроль | 197587 | $b_k = -0,08030$ | 0,99 |
| 2. Вигна все время | 290408 | $b_{эф} = -0,112$ | 0,99 |
| 3. Вигна с плата | 191294 | $b_{эф} = -0,099$ | 0,99 |
| 4. Черемуха все время | 199462 | $b_{эф} = -0,0918$ | 0,98 |
| 5. Черемуха жимолость с плато | 173999 | $b_{эф} = -0,0853$ | 0,99 |
| 6. Жимолость все время | 222504 | $b_{эф} = -0,101$ | 0,98 |
| 7. Жимолость плато | 215567 | $b_{эф} = -0,0962$ | 0,99 |

Представленные значения b в таблице 1, как в контроле (b_k), без фитоадаптогена, так и с фитоадаптогеном ($b_{эф}$) имеют различные значения. Данные результаты позволяют оценить эффективность фитоадаптогена на выведение радионуклида из организма крыс. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 — Относительная эффективность фитоадаптогена в выведении радионуклида из организма крыс

| Вариант опыта | b - сут. ⁻¹ Коэф. связанный со скоростью потока выведения | $\Delta b_k = b_k - b_{эф}$ | $\frac{\Delta b_k}{b_k} \cdot 100\%$ |
|-------------------------------|---|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1. Контроль | $b_k = -0,08030$ | 0 | — |
| 2. Вигна все время | $b_{эф} = -0,112$ | 0,0317 | 39,5 % |
| 3. Вигна с плата | $b_{эф} = -0,099$ | 0,0187 | 23,3 % |
| 4. Черемуха все время | $b_{эф} = -0,0918$ | 0,0115 | 14,3 % |
| 5. Черемуха жимолость с плато | $b_{эф} = -0,0853$ | 0,005 | 6,2 % |
| 6. Жимолость все время | $b_{эф} = -0,101$ | 0,0207 | 25,8 % |
| 7. Жимолость плато | $b_{эф} = -0,0962$ | 0,0159 | 19,8 % |

Самым эффективным фитоадаптогеном в выведении радионуклида из организма крыс являются плоды вигны. Высокой способностью в выведении из организма радионуклида обладают ягоды жимолости. Сдерживающей способностью в выведении из организма радионуклида обладают ягоды черемухи. Данное предположение подтверждается следующим. При кормлении крыс ягодами черемухи во время всего эксперимента, когда

крысы накапливают цезии, выходят на плато (максимальное накопление радионуклида), а затем без накопления цезия потребляет ягоды черемухи, наблюдаем слабую эффективность по выведению радионуклида из организма крыс (4 опыт). В 5-м опыте при совместном с черемухой использовании ягод жимолости, которая почти в 2 раза более эффективна в выведении из организма радионуклида, чем ягоды черемухи, наблюдаем замедление вывода радионуклида из организма крыс. Можно предположить, что этим свойством обладают ягоды черемухи. **Заключение**

Для более точного решения задачи по определению роли фитоадаптогенов в выведении из организма крыс радионуклида, в эксперименте по накоплению с последующим выведением радионуклида, необходимо составление системы уравнений, которое позволит определить периоды полувыведения для каждого фитоадаптогена и сравнить их между собой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедева, Г. Д. Влияние различных солей состава воды на накопление ^{90}Sr и ^{137}Cs пресноводной рыбой / Г. Д. Лебедева // Распределение и биологическое действие радиоактивных изотопов: сб.ст. / под ред. Ю. И. Москалёва. — М.: Атомиздат, 1966. — С. 176–181.
2. Москалев, Ю. И. Радиоактивные изотопы и организм / Ю. И. Москалев. — М.: Медицина, 1969. — С. 187–188.
3. Физико-химический подход к отбору органических соединений, предназначенных для выведения радиоактивных веществ из организма / В. С. Балабуха [и др.] // Распределение и биологическое действие радиоактивных изотопов: сб.ст. / под ред. Ю. И. Москалёва. — М.: Атомиздат, 1966. — С. 462–470.