

науч. тр. ученых-аграрников Кокшет. ун-та им. Ш. Уалиханова. - Кокшетау: Кокшет. ун-т им. Ш. Уалиханова, 2000. С. 42-45.

18. Разработать научные основы рекультивации земель и внедрение технологии производства сельскохозяйственных культур в условиях Акдалинского массива. 02.02.01.05.Н5. № госрегистрации 0101РК00470. Отчет о научно исследовательской работе за 2001-2005 гг Нургасенов Н.Т. Каракальчиев А.С., Арыстангулов С. С. и др. КазНАУ, 2005

19. Провести исследования по выращиванию кормовых культур и заготовке кормов из топинамбура с использованием бактериальных заквасок и их скармливание овцам. 02.02.06.04.01., № Гос.регистрации 0101РК00189 Отчет о научно исследовательской работе за 2001-2005 гг Асанов К.А., Каржаубаев К.Е., Кильдибекова Г.А. и др. Казахский научно-производственный институт кормопроизводства и пастбищ. 2005.

20. Сохранение генофонда и создание питомников редко встречающихся, перспективных лекарственных растений, используемых в медицине, ветеринарии и пищевой промышленности в условиях юга Казахстана Ц. 0242. 2-31 01.02.05.05.Н1, № Гос.регистрации 0101РК00520 Отчет о научно исследовательской работе за 2001-2005 гг Зарпуллаев Ш., Амантаев Б. РКП «Южно-Казахстанский НИИСХ» 2005

21. <http://www.romat.kz/topinambur.html>

\*\*\*

*Тверь, Алматы және Оңтүстік Қазақстан облыстарында топинамбурды (*Helianthus tuberosus*) өсіру жағдайлары мен нәтижелері зерттелген. Қорғасынмен артық ласпанған (20 мг/кг). топырақтың өзінде де топинамбур өз бойына ауыр металдарды жинақтамайды. Түйіндерде нитрат жинақтауы 103,0 -115,6 мг/кг аспайды, NO<sub>3</sub> шекті мөлшер концентрациясы - 250 мг/кг.*

\*\*\*

*Artichoke raising conditions and survey results were obtained for Tver oblast, Almaty oblast and South Kazakhstan oblast. It was determined that artichoke is resistant to accumulation of heavy metals even in conditions of high pollution of soils with lead (up to 20mg/kg). The content of nitrates in artichoke tubers is not higher than 103,0 – 115,6 mg/kg at 250 mg/kg MPC of NO<sub>3</sub>.*

УДК 574.2+574.21;575.17

**А.В. СИНТЮРИНА, А.Б. БИГАЛИЕВ**

### **ОСОБЕННОСТИ АККУМУЛЯЦИИ РАДИОНУКЛИДОВ ГИДРОБИОНТАМИ И ОБИТАТЕЛЕЙ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРО-КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА**

(Казахский Национальный университет им. аль-Фараби)

*Изучены основные особенности накопления радионуклидов в организме тест-объектов представляющих разные экологические уровни исследуемой экосистемы, определен уровень общей суммарной радиоактивности. Для исследуемых видов рыб проведено сравнение уровня радиации в мышцах и жабрах.*

Радиационная безопасность в топливно-энергетическом комплексе Казахстана является актуальным вопросом в деле обеспечения защиты населения и окружающей среды от

радиоактивного загрязнения. Наибольший интерес в данном аспекте представляет Северо-Каспийский регион /1,2/. Внимание к состоянию радиологии районов размещения нефтяных и нефтегазовых объектов привлечено из-за появления на участках нефтедобычи радиоактивного техногенного загрязнения /3/. В научной литературе накоплен обширный материал по влиянию радиации на биологические системы /4,5,6/. Эффекты взаимодействия радиации с другими факторами риска, порознь не так опасны, как при их синергетическом воздействии. /7, 8, 9/.

Широкое освоение нефтегазовых месторождений в Северо-Каспийском регионе вызывает необходимость проведения мониторинга радиационного состояния окружающей среды с использованием видов-биоиндикаторов. Причем, для получения более комплексной картины наиболее выгодным является исследование организмов представляющих разные трофические уровни.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для получения наиболее полной картины радиационного загрязнения исследуемого региона выбирались виды, представляющие разные систематические группы и трофические уровни экосистемы. В ходе исследования отобраны следующие виды биоиндикаторы: рыбы - *Abramis brama* (лещ), *Sander volgensis* (берш), *Sander lucioperca* (судак); двустворчатые моллюски - *Dreissena polymorpha* (Дрейсена речная), *Unio pictorum* (Перловица живописцев); кольчатые черви- *Nereis diversicolor*. Выбранные виды относятся к аккумулятивным биоиндикаторам, накапливающим антропогенные воздействия большей частью без быстро проявляющихся нарушений. Все перечисленные виды из зоны интенсивного антропогенного воздействия, отвечают требованиям, предъявляемым к биоиндикаторам, их отлов не требует специального разрешения, они широко распространены.

В эксперименте проводили измерение общей суммарной радиоактивности биообъектов, собранных на исследуемой территории. Измерения проводили на дозиметре радиометре МКСАТ-6130.

Те же биосубстраты измеряли на наличие радиоактивных элементов: К 40, Th 232, Ra 226, Cs 137. Измерения проводили на спектрометрическом комплексе «Прогресс Б-Г». Замер одной пробы составлял 30 минут в пятикратной повторности.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате определения общего уровня суммарной радиоактивности исследуемых тест-объектов выявлено превышение фонового уровня  $\beta$ -излучения у представителей кольчатых червей – *Nereis diversicolor* и *Eisenia fetida* (таблица 1).

Таблица 1. Суммарный уровень  $\beta$ -излучения тест-объектов

Название пробы	$\beta$ -излучение, 1/мин*см <sup>2</sup>	Название пробы	$\beta$ -излучение, 1/мин*см <sup>2</sup>	Название пробы	$\beta$ -излучение, 1/мин*см <sup>2</sup>
Лещ, жабры	0,83±0,003	Судак, жабры	1,05±0,006	Слепни	1,24±0,005
Лещ, мышцы	0,88±0,003	Судак, мышцы	1,41±0,007	Нереис	6,24±0,021
Берш, жабры	1,42±0,007	Перловица	0,86±0,004	Дождевые черви	8,81±0,021
Берш, мышцы	1,42±0,007	Дрейсена	0,86±0,003	ПДК	5

При сравнении данного показателя между органами рыб (рисунок 1), следует отметить,

что у леща и судака наблюдается в жабрах более высокий уровень, чем в мышцах, в то время, как берш имеет одинаковые показатели для этих органов.

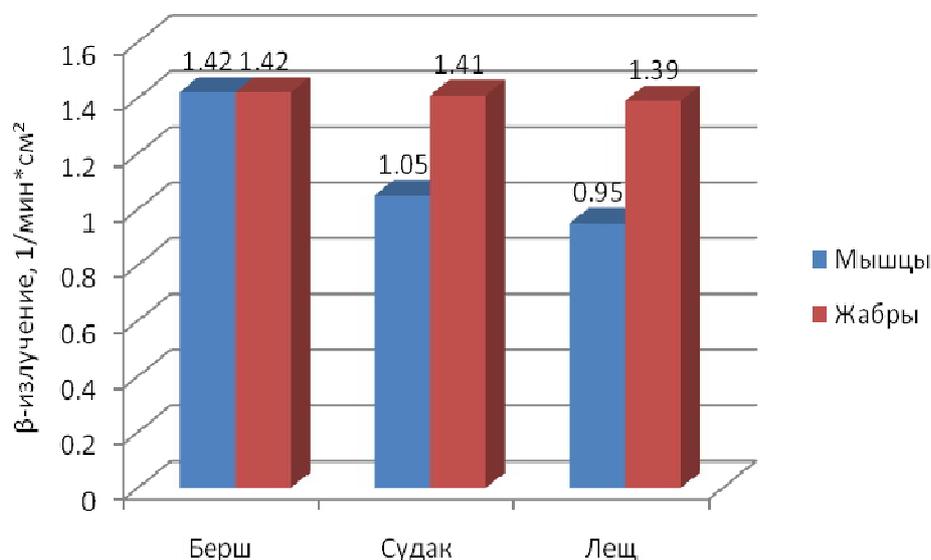


Рисунок 1. Уровень  $\beta$ -излучения в органах рыб

В основном с данным показателем коррелируют результаты по содержанию  $\gamma$ -излучающих радионуклидов в тест-объектах. Только в данном случае, результаты всех измерений выше или близки к ПДК за исключением цезия-137 (таблица 2).

Таблица 2. Содержание  $\gamma$ -излучающих радионуклидов в тест-объектах

Название пробы	Содержание радионуклидов, Бк/кг			
	Cs-137	Ra-226	Th-232	K-40
Лещ	64,5±0,5	155±0,4	119±0,5	1296±12,3
Судак	63±0,4	123±0,4	70±0,4	1124±12,4
Берш	65±0,4	164±0,5	124±0,4	1300±11,9
Перловица	109±0,5	31±0,3	43±0,4	625±9,9
Дрейсена	76±0,3	32±0,5	45±0,4	624±9,8
Нереис	111±0,5	100±0,3	100±0,3	850±9,8
Дожд. черви	125±0,4	185±0,6	169±0,5	1332±12,5
Слепни	89±0,5	29±0,4	40±0,3	594±12,3
ПДК	370	32	45	700

Как видно из данных таблицы концентрация цезия-137 во всех тест-объектах значительно ниже ПДК. Содержание калия-40 в моллюсках и слепнях меньше ПДК, а в остальных организмах - существенно больше. Содержание радия-226 и тилура-232 в тканях перловицы, дрейсены находятся в пределах ПДК. Т.о. из всех исследуемых видов рыб судак накапливает меньше радионуклидов, хотя как активный хищник, этот вид должен получать с пищей больше радионуклидов. Видимо, низкие концентрации связаны с наличием какого-либо молекулярного механизма выведения радионуклидов из организма.

Среди беспозвоночных количество исследуемых радионуклидов (кроме цезия) существенно выше ПДК у видов более тесно контактирующих с почвой и грунтом:

дождевого червя *Eisenia fetida* и полихеты *Nereis diversicolor*. Видимо, это связано с оседанием и накоплением радионуклидов на дне и в прибрежной почве, откуда они и попадают с пищей в организм вышеуказанных видов. Наличие высоких концентраций радия-226 в исследуемых объектах объясняется наличием данного изотопа во всех горных и осадочных породах. Соответственно, этот радионуклид всегда сопутствует загрязнению добывающей промышленности. Находясь в растворенном состоянии в воде, радий образует так называемые вторичные материалы, в которых входит в состав солей свинца, кальция, бария и др. Относясь к группе щелочноземельных металлов, радий является аналогом элементов биофилов меди и магния. Торий-232 и калий-40 являются малотоксичными радионуклидами, однако при высоких концентрациях, которые были обнаружены в беспозвоночных тест-объектах, эти изотопы вносят свой вклад в облучение организмов.

Таким образом, на основании данных по содержанию радиоизотопов в организме гидробионтов, можно судить о неблагоприятной радиационной обстановке в акватории Северного Каспия. Особое опасение вызывают большие концентрации радионуклидов в дождевых червях, что говорит о радиационной загрязненности почвы исследуемой территории. Соответственно, можно предположить поступление радионуклидов в продукты питания населения области не только с промысловыми рыбами, но и по следующей цепочке: почва – растения- домашний скот – мясные и молочные продукты.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Радиация. Дозы, эффекты, риск. М.: Мир, 1990.
2. Гаврилин Ю.И., Горбатенко С.А. и др. Основы радиационной безопасности. М.: ИздАТ, 1993.
3. Белюсенко Н.А., Трыков Л.А. и др. Концептуальное обоснование создания федеральной системы радиационно-экологической безопасности в ТЭК России/ АНРИ. М., 1999. – № 1. С. 42-60.
4. Ярмоненко С.П. Проблемы радиобиологии человека в конце XX столетия // Медицинская радиобиология. Радиационная безопасность. – 1998. – № 1. – С. 30–36.
5. Яворовски З. Жертвы Чернобыля // Медицинская радиобиология. Радиационная безопасность. – 1999. – Т. 44, № 1. – С. 18–30.
6. Dubrova Yu.E., Nesterov V.N., Krouchinsky N.G. et al. Human minisatellite mutation rate after the Chernobyl accident // Nature. – 1996. – Vol. 380. – P. 683–686.
7. Mercury intensifies genetic damage caused by radiation // C and EN. 1994. Oct. 24. P. 23
8. Anderson I. Epidemiology reveals the cost of mining uranium // New Sci. 1991. June 22. P.43.
9. Москалёв Ю.И., Стрельцова В.Н. Отдалённые последствия радиационного поражения: Неопухолевые формы. М.: ВИНТИ, 1978. 214 с.

\*\*\*

*Зерттеуге алынған балықтардың желбезегі мен бұлшықетіндегі радиацияның мөлшері салыстырылып көрсетілді. Әртүрлі экожүйелердің экологиялық деңгейінің көрсеткіштері радиобелсенділіктің жалпы жиынтық деңгейі анықталып, негізгі ерекшелігі, сонымен қатар организмге түсетін радионуклидтердің тест объекті ретінде зерттелінді.*

\*\*\*

*Basic properties of radionuclids accumulation by test-object organisms are investigated. All used bioindicators are related to different ecological types of investigated ecosystem. Common summarized level of radioactivity of bio-indicators is determined. Comparison of radiation level between gills and muscles of investigated fish is done.*