

ЛИТЕРАТУРА

1. Хижняк С.В., Таушева И.В., Маячих И.Н. Микрофлора пещер окрестностей г. Красноярска // Вестн. Краснояр. гос. аграр. ун-та. - 1999. - Вып. 5. - С. 80-84.
2. Цыкин Р.А. и др. Пещеры Красноярского края. - Красноярск: Краснояр. кн. изд-во, 1974. - 104 с.
3. Цыкин Р.А., Цыкина Ж.Л. Карст восточной части Алта-Саянской складчатой области. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1978. - 94 с.
4. Rusterholtz, K.J., L.M. Mallory. Density, activity, and diversity of bacteria indigenous to a karstic aquifer // Microbial Ecology. - 1994. - № 28. - P. 79-99.
5. Semikolennykh A. Microorganisms in the caves of former-USSR: geography, ecology, geochemical activity // Proc. of 12th Int. Cong. of Speleology. - La Chaux-de-Fonds, Switzerland, 10-17.08.-1997.- Vol.3. - P. 293-299.



УДК 546.49 + 577.47

ЭКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ СОЕДИНЕНИЙ РТУТИ НА ОБЪЕКТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*В.А. Колесников
Г.С. Бутенко
Ю.Н. Соломкина*

В результате воздействия загрязненной окружающей среды, а также при нарушении технологической обработки или условий хранения в пищевых продуктах могут появиться токсичные вещества, называемые загрязнителями. К их числу относятся и токсичные элементы. Они обозначены в международных требованиях, предъявляемых к пищевым продуктам объединенной комиссией ФАО (Продовольственная организация ООН) и ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения). В 1974 г. на основании рассмотрения глобальных и региональных экологических проблем были определены 8 классов приоритетных загрязнителей природных сред, наиболее влияющих на изменение экологической обстановки. Из металлов в список приоритетных загрязнителей вошли два - свинец и ртуть. Наибольшую опасность среди всех перечисленных элементов представляют ртуть, свинец и кадмий.

Ртуть Hg - высокотоксичный, кумулятивный (т.е. способный накапливаться в организме) яд. Поражает кровеносную, ферментативную, нервную системы и почки. Наиболее токсичны некоторые органические соединения, особенно метилртуть. Ртуть является кумулятивным ядом. Она поступает в окружающую среду в виде токсичных паров или ядовитых органических форм, известных под названием метилртуть. При взаимодействии ртути с живым веществом существенное значение приобретают биохимические процессы, приводящие к метилированию неорганической ртути в аэробных и анаэробных условиях. Метилртуть проникает в воду и накапливается в пищевой цепочке. Соль ртути - сулема (ртути дихлорид) - не диссоциирует на ионы и благодаря этому легко проникает через мембрану клетки. Ртуть относится к числу элементов, по-

стоянно присутствующих в окружающей среде и живых организмах, содержание ее в организме человека составляет 13 мг.

При поступлении в организм из окружающей среды ртуть распределяется по органам и субклеточным структурам. Значительное ее количество накапливается в печени, способностью избирательно накапливать ртуть обладают почки, что, вероятно, связано с особым значением элемента для специфической деятельности этого органа. Механизм токсикофармакологического действия тяжелых металлов, в том числе ртути, поступающих в организм в избытке, заключается в инактивации белков, прежде всего ферментов, путем их необратимой денатурации в результате блокады металлом активных групп пептидной цепи, при этом происходит разрыв связей и разрушение нативной структуры белковой молекулы.

В Красноярской краевой ветеринарной лаборатории проводятся исследования пищевых продуктов животного происхождения, хлебобулочных изделий, кормов, патматериала от животных на содержание соединений ртути. Исследованию подвергается материал, присланный как из хозяйств края (в большинстве из близлежащих районов), так и из других регионов страны.

Исследования проводятся согласно ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути», методом беспламенной атомной адсорбции на приборах «Юлия - 2к» и УКР-1МЦ. Пределы допустимой минимальной концентрации составляют на данных приборах 0,0005 мг/кг.

Проведены исследования 174 образцов, по 14 различным категориям продуктов за период с 1996 по 2001 г. Данные представлены в табл. 1.

Таблица 1

Вид продукта	Количество исследований	Разброс значений		Среднее значение	ПДК (предельно-допустимые концентрации)
		min	max		
Грибы	4	0,004	0,01	0,00600	0,05
Колбаса	10	0	0,02	0,01420	0,03
Кондитерские изделия	5	0	0	0	0,02
Молочные продукты	27	0	0,007	0,00161	0,015
Мука пшеничная	4	0	0,008	0,00200	0,03
Мясные изделия	10	0	0,02	0,00530	0,03
Говядина	19	0	0,15	0,00195	0,03
Мясо птицы	6	0	0,005	0,00083	0,03
Свинина	15	0	0,02	0,00333	0,03
Рыба морская	13	0	0,45	0,06385	0,05
Рыба пресноводная	19	0	0,07	0,00989	0,03
Соевые продукты	4	0	0,001	0,00025	0,015
Хлебобулочные	34	0	0,15	0,00806	0,015
Яйцо	4	0	0	0,00000	0,02
Итого	174				

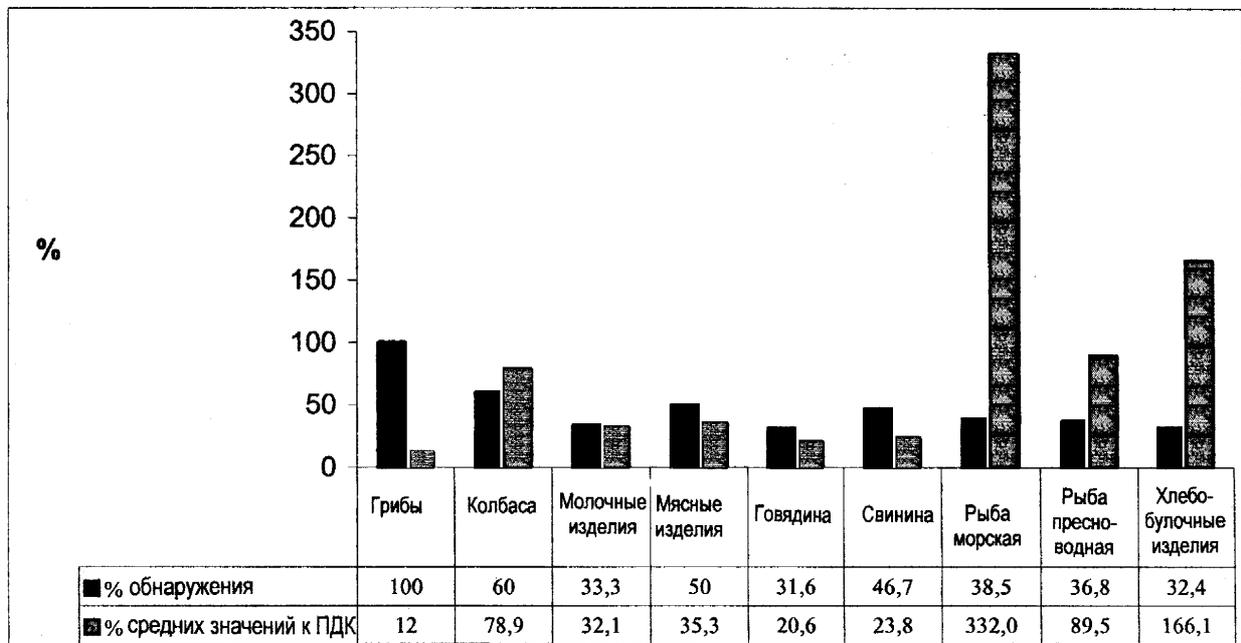
Для анализа данных из табл. 1 выбраны категории, представленные в количестве не менее 10 образцов. Продукт «грибы» внесен в таблицу из-за 100% случаев обнаружения ртутьсодержащих соединений. Анализ проведен по следующим критериям: количество образцов, давших значения

выше предела чувствительности метода, процентное отношение образцов со значениями выше предела обнаружения метода к количеству исследованных образцов, процентное отношение средних значений к предельно допустимым концентрациям (табл. 2).

Таблица 2

Вид продукта	Количество исследований	Среднее	Количество образцов, давших значения выше предела чувствительности метода	% обнаружения	% средних значений к ПДК
Грибы	4	0,00600	4	100	12
Колбаса	10	0,02367	6	60	78,9
Молочные продукты	27	0,00482	9	33,3	32,1
Мясные изделия	10	0,01060	5	50	35,3
Мясо Говядина	19	0,00617	6	31,6	20,6
Мясо Свинина	15	0,00714	7	46,7	23,8
Рыба морская	13	0,16600	5	38,5	332,0
Рыба пресноводная	19	0,02686	7	36,8	89,5
Хлебобулочные	34	0,02491	11	32,4	166,1
Итого	174		62	35,6	

Для наглядности анализа представлена диаграмма.



Анализируя полученные данные на основе таблиц и диаграммы, можно сделать следующие выводы.

Соединения ртути присутствуют практически во всех видах подвергшихся анализу биологических объектов, за исключением кондитерских изделий и яиц.

Наибольшее количество соединений ртути накапливается в следующих продуктах: рыба морская, рыба пресноводная, хлебобулочные изделия, говядина и превышает МДУ (максимально допустимый уровень).

Несколько меньшие количества ртутьсодержащих соединений обнаруживаются в таких продуктах, как грибы, колбаса, мясные изделия, рыба, свинина.

Ртуть и ее соединения поступают в организм на протяжении всей жизни и практически не выводятся из организма. Они оказывают особенно сильное субтоксическое действие на молодые особи. Поэтому в обязательном порядке необходимо проводить тщательные и постоянные химикотоксикологические исследования всех видов кормов, кормовых, пищевых добавок и продуктов питания в связи с вероятностью накопления и содержания в них данных соединений в количествах, опасных для здоровья и жизнедеятельности человека и сельскохозяйственных животных.



УДК 581.526.42 + 521.6

ОЦЕНКА ПЕРВИЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ МЕТОДОМ СПУТНИКОВОГО ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

И.В. Малюгин

В настоящее время существует ряд моделей для оценки первичной продуктивности (NPP – net primary production), т.е. прироста фитомассы на определенной площади за определенный период времени. Для вычисления этой величины используются наборы различных исходных данных, взятых за интересующий период. Более ранние и простые модели могут оперировать с набором климатических данных, современный подход основан на использовании спутниковых данных, в частности, полученных в рамках проекта NOAA-AVHRR. Традиционно строятся корреляционные или ассоциативные модели, основанные на экстрапо-

ляции по поверхности данных, полученных с контрольных точек. В качестве исходной величины берется нормализованный индекс озеленения NDVI (NDVI – normalized difference vegetation index), равный частному разницы и суммы инфракрасного (IR) и видимого (Vis) каналов отражения $(IR-Vis)/(IR+Vis)$. В качестве попытки продвинуться дальше простой статистической регрессионной связи рядом исследователей (Scott J. Goetz, Stephen D. Prince, Samuel N. Goward, Michel M. Thawley, Jennifer Small, Department of Geography, Laboratory for Global Remote Sensing Studies, College Park, Maryland 20742-8225, USA) была предложена