

УДК 613.2:546.621

**ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ АЛЮМИНИЯ
В РЕАЛИЗУЕМЫХ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ**

**Усманова Э.Н., Фазлыева А.С., Даукаев Р.А., Ларионова Т.К., Адиева Г.Ф.,
Зеленковская Е.Е.**

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

В статье представлены результаты количественного определения алюминия в пищевых продуктах, как производимых на территории Республики Башкортостан, так и ввозимых. В результате исследования выявлено, что наименьшее содержание алюминия обнаруживается в пробах картофеля, овощной продукции и рыбы. Установлено, что продукция, подвергнутая обработке, содержит больше алюминия, что, возможно, обусловлено внесением каких-либо алюминийсодержащих добавок или применением технологического оборудования с алюминиевыми деталями. Было характерно превышение установленных нормативов по содержанию алюминия в молочной продукции (в 71% проанализированных проб), максимальное превышение достигало 6 ПДУ. В слабоалкогольных газированных напитках и пиве, расфасованных в алюминиевые банки, через полгода хранения в нормальных условиях, концентрация алюминия возрастает от 3 до 26 раз за счет поступления из тары.

Ключевые слова: алюминий, пищевые продукты, алюминиевая тара

Для цитирования: Усманова Э.Н., Фазлыева А.С., Даукаев Р.А., Ларионова Т.К., Адиева Г.Ф., Зеленковская Е.Е. Оценка содержания алюминия в реализуемых на территории Республики Башкортостан пищевых продуктах. Медицина труда и экология человека. 2019; 4:68-72.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2019-10049>

**ASSESSMENT OF ALUMINUM CONTENT IN FOOD PRODUCTS SOLD IN THE
REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN**

Usmanova E.N., Fazlyeva A.S., Daukaev R.A., Larionova T.K., Adieva G.F., Zelenkovskaya E.E.
Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

The article presents the results of the quantitative determination of aluminum in food products, both produced in the Republic of Bashkortostan and imported. According to the results of the study, it was found that the smallest aluminum content is found in samples of potatoes, vegetables and fish. It was established that the processed products contain more aluminum, which is possibly due to the introduction of any aluminum-containing additives or the use of processing equipment with aluminum parts. They exceeded the established standards for the aluminum content in dairy products (in 71% of the samples analyzed), the maximum excess reached 6 maximum permissible levels. In low-alcohol carbonated drinks and

beer, packaged in aluminum cans, after six months of storage under normal conditions, the aluminum concentration increases from 3 to 26 times due to the receipt from containers.

Key words: *aluminum, food, aluminum containers.*

For citation: *Usmanova E. N., Fazlyeva A. S., Daukaev R. A., Larionova T. K., Adieva G. F., Zelenkovskaya E. E. Assessment of aluminum content in food products sold in the republic of bashkortostan. Occupational Occupational health and human ecology. 2019: 4:68-72*

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2019-10049>

Питание является одним из наиболее активных и важных факторов внешней среды, которое оказывает разнообразное влияние на организм человека, обеспечивает его рост, развитие, сохранение трудоспособности и оптимальной продолжительности жизни. Актуальность обеспечения человека полноценными и безопасными продуктами питания обусловлена не только расширяющимся ассортиментом новых продуктов, созданием новых технологий их производства, использованием все возрастающего количества различных веществ в качестве пищевых добавок, но главным образом и отрицательным влиянием на здоровье человека загрязнения окружающей среды, в том числе и через продукты питания. Поэтому остро стоят проблемы, связанные с повышением ответственности за эффективность и объективность контроля качества пищевых продуктов с целью обеспечения гарантии их безопасности [1].

В рамках реализации государственной политики в области здорового питания одним из этапов является создание устойчивой экономической, законодательной и материальной базы, обеспечивающей контроль показателей качества и безопасности пищевых продуктов.

В мировой литературе пристальное внимание уделяется вопросам содержания, регламентирования и снижения поступления алюминия с питанием. Алюминий преимущественно содержится в растительной пище, хлебобулочных изделиях, овощах, грибах, морепродуктах и молочных продуктах. Помимо этого, алюминий встречается в красителях, пищевых добавках, дрожжах, консервах [2].

Алюминий – нейротоксичный металл, кумулируется в организме, его содержание в мозге и легких с возрастом увеличивается. Токсичность алюминия во многом связана с его антагонизмом по отношению к кальцию, магнию, железу, фосфору, цинку и меди, а также способностью влиять на функции околотитовидных желез, легко образовывать соединения с белками, накапливаться в почках, костной и нервной тканях [4].

Все изложенное определило цель нашего исследования, которая состояла в оценке содержания алюминия в основных пищевых продуктах, произведенных и реализуемых на территории промышленно развитого региона.

Материалы и методы

Химико-аналитическим отделом ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» выполнены исследования содержания алюминия в различных пищевых продуктах, как производимых на территории региона, так и ввозимых. Проанализирована сельскохозяйственная продукция (морковь, свекла, картофель),

выращенная в различных по экологическому состоянию районах республики, молочная продукция, хлебобулочные изделия, крупы, мука, бобовые, мясные продукты, чай, какао и рыба. Кроме того, были исследованы слабоалкогольные напитки, расфасованные в алюминиевую тару. Подготовку проб осуществляли способом сухого озоления, полученную золу смачивали азотной кислотой (1:1) и выпаривали до влажных солей. Осадок растворяли в фоновом растворе азотной кислоты, количественно переносили в мерную колбу вместимостью 25 см³ и доводили до метки тем же раствором. Содержание алюминия определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии с электротермической атомизацией на приборе VARIAN (Австралия). Результаты сравнивали с временными гигиеническими нормативами содержания некоторых химических элементов в основных пищевых продуктах (утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 30 сентября 1981 г. № 2450-81).

Результаты и обсуждение

В результате исследования было выявлено, что меньше всего алюминия содержится в картофеле (0,1-2,1 мг/кг), овощах (0,2-4,0 мг/кг) и рыбе (1,1-4,0 мг/кг). Продукция, подвергнутая обработке, содержит больше алюминия, например, установлено, что при диапазоне концентрации металла в мясной продукции 0,2-0,8 мг/кг в некоторых видах фарша его уровень составляет 4,2-7,3 мг/кг, что, возможно, обусловлено внесением каких-либо алюминийсодержащих добавок или применением технологического оборудования с алюминиевыми деталями. Средняя концентрация алюминия в различных хлебобулочных изделиях была в диапазоне от 1,9 до 7,7 мг/кг. Содержание алюминия в крупах находится в широком диапазоне 0,5-13,0 мг/кг, причем уровень колеблется не только в зависимости от вида крупы, но и в пределах одного наименования. Так, в манной крупе его содержание колеблется от 0,54 до 7,0, перловой – от 1,0 до 13,0, гречневой – от 3,9 до 9,0, рисе – от 1,8 до 5,5 мг/кг. Уровень металла в сахарном песке значительно выше, чем в сахаре-рафинаде, – 22,0 и 0,56 мг/кг соответственно. Больше всего алюминия обнаружено в чае зеленом – 2401 мг/кг и черном, расфасованном в пакетики, – 1565 мг/кг, а также в какао – 169 мг/кг. Результаты исследования представлены в таблице.

Таблица

Средняя концентрация алюминия в различных изделиях

Продукция	n	ПДУ*	Медиана	min	max
Хлеб и хлебобулочные изделия	27	20	4,8	1,9	7,7
Мучные кондитерские изделия	19	20	1,5	0,8	6,1
Макаронные изделия	14	20	4,3	3,1	9,4
Крупы	25	20	3,2	0,5	13,0
Бобовые	14	20	5,0	1,9	9,3
Молоко и молочные продукты	17	1,0	2,4	0,2	6,3

Мясо и мясные продукты	17	10	0,4	0,2	0,8
Рыба	16	30	2,0	1,1	4,0
Овощи	72	30	0,5	0	4,0
Картофель	35	30	0,2	0	2,1
Чай черный	13	-	461	442	543

*Временные гигиенические нормативы содержания некоторых химических элементов в основных пищевых продуктах (утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 30 сентября 1981 г. № 2450-81).

При сравнении концентраций алюминия в пищевых продуктах с предельно допустимыми уровнями (рис.) было выявлено превышение только в молочной продукции (в 71% проанализированных проб), по максимуму достигая 6 ПДУ. Минимальный уровень алюминия в данной категории продукции зафиксирован в сливках и молоке, максимальный – в сметане.

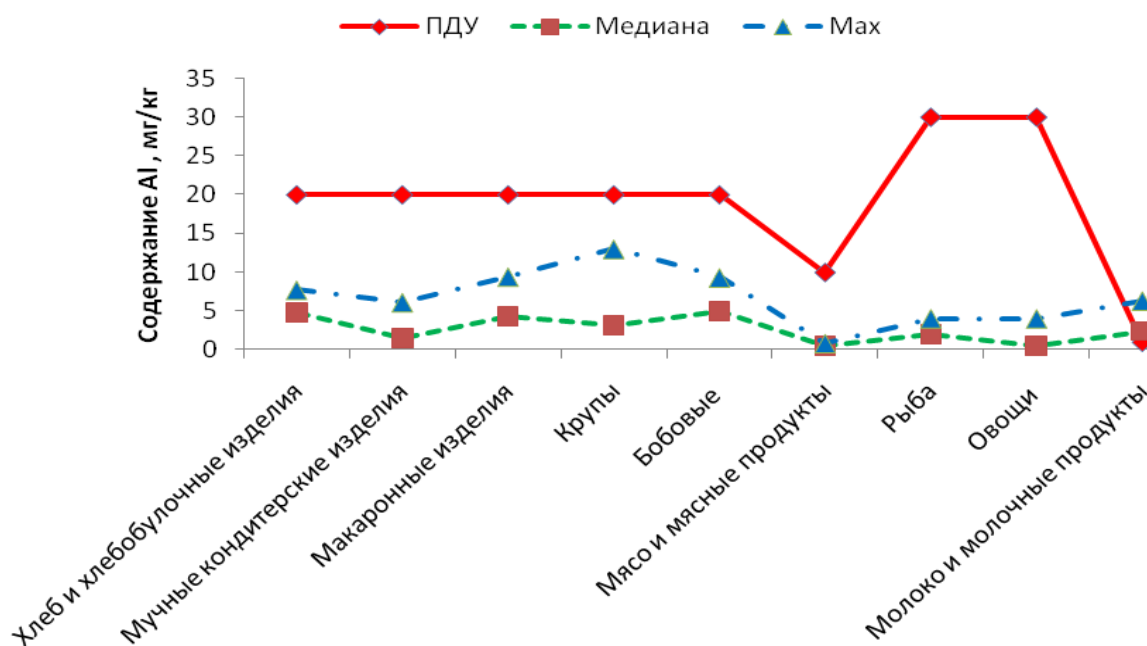


Рис. Содержание алюминия в пищевых продуктах в сравнении с ПДУ

Концентрация алюминия в слабоалкогольных газированных напитках и пиве, расфасованных в алюминиевые банки, после изготовления составляет 0,05-0,5 мг/кг. Через полгода хранения в нормальных условиях содержание алюминия в растворе возрастает от 3 до 26 раз за счет поступления из тары.

Анализ имеющихся данных показал, что избыточное поступление алюминия в организм человека с пищевыми продуктами в основном связано с использованием материалов, изделий, изготовленных из алюминия и его сплавов, предназначенных для контакта с пищевыми продуктами, и содержанием в продуктах алюмосодержащих

пищевых добавок. Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о необходимости контроля уровня алюминия в некоторых видах пищевой продукции.

Финансирование.

Статья подготовлена при финансовой поддержке гранта Академии наук Республики Башкортостан по приоритетным направлениям научных исследований за 2019 г. по теме: «Обоснование перечня региональных показателей состояния и качества питания населения для снижения алиментарно-зависимых заболеваний», договор № 0301200057819000035_104987 от 14.10.2019 г. Руководитель НИР – А.Б. Бакиров.

Список литературы:

1. Габович Р.Д., Притупина Л.С. Гигиенические основы охраны продуктов питания от вредных химических веществ. Киев. Здоровья. 1987.
2. Багрянцева О.В., Шатров Г.Н., Хотимченко С.А., Бессонов В.В., Арнаутв О.В. Алюминий: оценка риска для здоровья потребителей при поступлении с пищевыми продуктами. Анализ риска здоровью. 2016; № 1: 59 - 68.
3. Trapp G.A. Plasma aluminum is bound to transferrin. Life Sciences. 1983; № 4: 311-316.

References:

1. Gabovich R.D., Pritupina L.S. Hygienic bases for food safety from harmful chemicals. Kiev. Health. 1987.
2. Bagryantseva O. V., Shatrov G. N., Khotimchenko S. A., Bessonov V. V., Arnautov O. V. Aluminum: consumers' health risk assessment related to food products. Health Risk Analysis. 2016; No. 1: 59 - 68.
3. Trapp G.A. Plasma aluminum is bound to transferrin. Life Sciences. 1983; No. 4: 311-316.

Поступила/Received: 23.10.2019

Принята в печать/Accepted: 24.10.2019