

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МОНИТОРИНГА ПРОБ МЯСНЫХ И РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

А.М. Чупракова, М.Б. Ребезов

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

Актуальным остается вопрос мониторинга качества и безопасности пищевых продуктов. Анализ данных мониторинга результатов исследования проб пищевых продуктов и продовольственного сырья за последние пять лет показывает, что наибольшее число результатов исследований приходится на диапазоны: менее 0,02 мг/кг для мышьяка, менее 0,01 мг/кг для свинца, менее 0,001 мг/кг для кадмия. Для анализа данных мониторинга результатов исследования проб пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание мышьяка, свинца и кадмия подробно представлены результаты исследований проб таких групп продуктов, как «Мясо и мясные продукты», «Птица и птицеводческие продукты», «Рыба, рыбные продукты и другие гидробионты». При исследовании проб на содержание мышьяка в диапазоне концентраций менее 0,02 мг/кг преобладает группа «Птица и птицеводческие продукты» – 49,1 % от общего числа исследований. В диапазоне концентраций 0,02–0,05 мг/кг преобладает группа «Мясо и мясные продукты» – 37,9 % от общего числа исследований. В диапазонах концентраций 0,05–0,10 мг/кг и 0,1–1,0 мг/кг преобладает группа «Рыба, рыбные продукты и другие гидробионты» – 25,0 % и 26,6 % от общего числа исследований соответственно. При исследовании проб на содержание свинца в диапазоне концентраций менее 0,01 мг/кг преобладает группа «Птица и птицеводческие продукты» – 81,8 % от общего числа исследований. В диапазонах концентраций 0,01–0,03 мг/кг, 0,03–0,05 мг/кг, 0,05–0,1 мг/кг и 0,1–1,0 мг/кг преобладает группа «Рыба, рыбные продукты и другие гидробионты» – 25,5 %, 16,7 %, 10,9 % и 5,2 % от общего числа исследований соответственно. При исследовании проб на содержание кадмия в диапазоне концентраций менее 0,001 мг/кг преобладает группа «Мясо и мясные продукты» – 60,5 % от общего числа исследований. В диапазонах концентраций 0,001–0,005 мг/кг и 0,005–0,010 мг/кг преобладает группа «Рыба, рыбные продукты и другие гидробионты» – 14,6 % и 17,7 % от общего числа исследований соответственно. В диапазоне концентраций 0,01–0,05 мг/кг преобладает группа «Мясо и мясные продукты» – 20,6 % от общего числа исследований. Содержание мышьяка, свинца и кадмия во всех исследуемых образцах пищевых продуктов и продовольственного сырья не превышает предельно допустимых концентраций, что свидетельствует о низком уровне поступления этих элементов в организм человека с пищевыми продуктами.

Ключевые слова: мониторинг, пищевые продукты, токсичные элементы, свинец, кадмий, мышьяк.

С продуктами питания человек получает не только необходимые организму вещества, но и большое количество потенциально опасных токсичных соединений химической природы. С пищей в организм может поступать более 70 % всех контаминантов. При разбалансированном питании, дефиците основных компонентов пищи (белков, незаменимых аминокислот, микроэлементов, витаминов) возрастает опасность вредного воздействия контаминированных продуктов на здоровье. Наиболее значимыми загрязнителями пищевых продуктов в области остаются токсичные элементы. В связи с этим актуальным остается вопрос мониторинга качества и безопасности пищевых продуктов.

На базе кафедры «Прикладная биотехнология» были осуществлены исследования по определению содержания тяжелых металлов в пробах пищевых продуктов и продовольственного сырья [1, 5–11].

Мониторинг результатов анализа проб пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание свинца, кадмия и мышьяка за последние 5 лет представлен в виде гистограмм (рис. 1–3).

Анализ данных гистограмм [1–11] показывает, что наибольшее число результатов исследований

приходится на диапазоны: менее 0,02 мг/кг для мышьяка, менее 0,01 мг/кг для свинца, менее 0,001 мг/кг для кадмия. Исходя из этого, актуальным является внедрение нового оборудования с пределом обнаружения, включающим приведенные значения [1–21].

Для анализа данных мониторинга результатов исследования проб пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание мышьяка, свинца и кадмия подробно представлены результаты исследований проб таких групп продуктов, как «Мясо и мясные продукты», «Птица и птицеводческие продукты», «Рыба, рыбные продукты и другие гидробионты» (табл. 1–3).

По данным табл. 1 видно, что при исследовании проб мяса и мясопродуктов на содержание мышьяка наибольшее число результатов исследований приходится на диапазон концентраций менее 0,02 мг/кг, что составляет 38,3 % от общего числа исследований. На втором месте преобладают результаты диапазона 0,02–0,05 мг/кг, что составляет 37,9 % от общего числа исследований. На диапазон 0,05–0,10 мг/кг приходится 19,6 % от общего числа исследований, а на диапазон концентраций 0,1–1,0 мг/кг приходится 4,2 % от общего числа исследований.

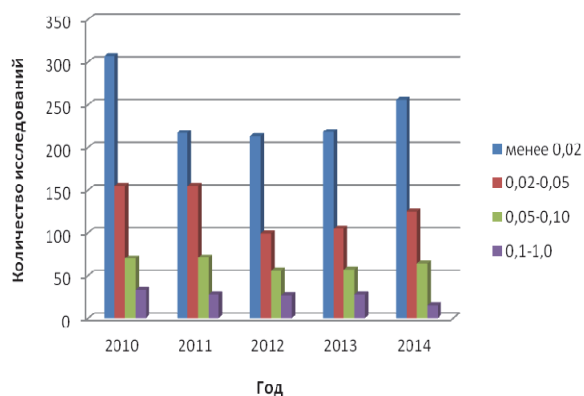


Рис. 1. Гистограмма мониторинга результатов анализа проб пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание мышьяка

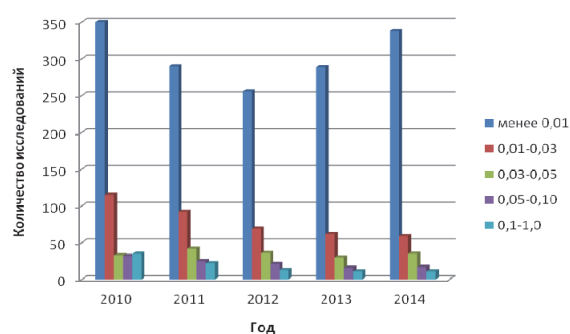


Рис. 2. Гистограмма мониторинга результатов анализа проб пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание свинца

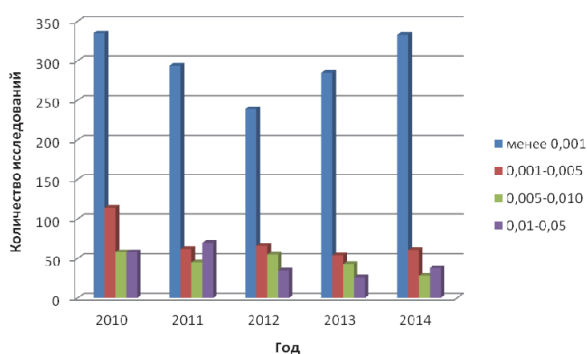


Рис. 3. Гистограмма мониторинга результатов анализа проб пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание кадмия

При исследовании проб мяса и мясопродуктов на содержание свинца наибольшее число результатов исследований приходится на диапазон концентраций менее 0,01 мг/кг, что составляет 55 % от общего числа исследований. На втором месте преобладают результаты диапазона 0,01–0,03 мг/кг, что составляет 21,5 % от общего числа исследований. На диапазон 0,03–0,05 мг/кг приходится 11,9 % от общего числа исследований, на диапазон концентраций 0,05–0,1 мг/кг приходится 7,7 % от общего числа исследований, а на диапазон концентраций 0,1–1,0 мг/кг приходится 3,9 % от общего числа исследований.

При исследовании проб мяса и мясопродуктов на содержание кадмия наибольшее число результатов исследований приходится на диапазон концентраций менее 0,001 мг/кг, что составляет 60,5 % от общего числа исследований. На втором месте преобладают результаты диапазона 0,01–0,05 мг/кг, что составляет 20,6 % от общего числа исследований. На диапазон 0,005–0,010 мг/кг приходится 11,3 % от общего числа исследований, а на диапазон концентраций 0,001–0,005 мг/кг приходится 7,6 % от общего числа исследований.

По данным табл. 2 видно, что при исследовании проб птицы и птицеводческих продуктов на содержание мышьяка наибольшее число результатов исследований приходится на диапазон концентраций менее 0,02 мг/кг, что составляет 49,1 % от общего числа исследований. На втором месте преобладают результаты диапазона 0,02–0,05 мг/кг, что составляет 34,6 % от общего числа исследований. На диапазон 0,05–0,10 мг/кг приходится 14,5 % от общего числа исследований, а на диапазон концентраций 0,1–1,0 мг/кг приходится 1,8 % от общего числа исследований.

При исследовании проб птицы и птицеводческих продуктов на содержание свинца наибольшее число результатов исследований приходится на диапазон концентраций менее 0,01 мг/кг, что составляет 81,8 % от общего числа исследований. На втором месте преобладают результаты диапазона 0,01–0,03 мг/кг, что составляет 9,4 % от общего числа исследований. На диапазон 0,03–0,05 мг/кг приходится 5,0 % от общего числа исследований, на диапазон концентраций 0,05–0,1 мг/кг приходится 3,1 % от общего числа исследований, а на диапазон концентраций 0,1–1,0 мг/кг приходится 0,7 % от общего числа исследований.

При исследовании проб птицы и птицеводческих продуктов на содержание кадмия наибольшее число результатов исследований приходится на диапазон концентраций менее 0,001 мг/кг, что составляет 59,1 % от общего числа исследований. На втором месте преобладают результаты диапазона 0,01–0,05 мг/кг, что составляет 19,5 % от общего числа исследований. На диапазон 0,005–0,010 мг/кг приходится 13,8 % от общего числа исследований, а на диапазон концентраций 0,001–0,005 мг/кг приходится 7,6 % от общего числа исследований.

По данным табл. 3 видно, что при исследовании проб рыбы, рыбных продуктов и других гидробионтов на содержание мышьяка наибольшее число результатов исследований приходится на диапазон концентраций 0,1–1,0 мг/кг, что составляет 26,6 % от общего числа исследований. На втором месте преобладают результаты диапазона 0,02–0,05 мг/кг, что составляет 26,0 % от общего числа исследований. На диапазон 0,05–0,10 мг/кг приходится 25,0 % от общего числа исследований, а на диапазон концентраций менее 0,02 мг/кг приходится 22,4 % от общего числа исследований.

При исследовании проб рыбы, рыбных продуктов и других гидробионтов на содержание свинца наибольшее число результатов исследований приходится на диапазон концентраций менее 0,01 мг/кг, что

Управление качеством товаров и услуг

Таблица 1

Мониторинг результатов анализа проб группы продуктов «Мясо и мясные продукты» на содержание мышьяка, свинца и кадмия за последние 5 лет

Исследование проб на содержание мышьяка						
Год	Итого	Диапазон концентраций, мг/кг				
		менее 0,02	0,02–0,05	0,05–0,10	0,1–1,0	
2014	68	29	25	12	2	
2013	66	24	31	9	2	
2012	61	21	22	15	3	
2011	62	24	23	13	2	
2010	54	21	17	12	4	
ВСЕГО исследований	311	119	118	61	13	
Исследование проб на содержание свинца						
Год	Итого	Диапазон концентраций, мг/кг				
		менее 0,01	0,01–0,03	0,03–0,05	0,05–0,10	0,1–1,0
2014	68	39	13	8	5	3
2013	66	42	13	4	6	1
2012	61	32	14	9	2	4
2011	62	19	21	11	8	3
2010	54	39	6	5	3	1
ВСЕГО исследований	311	171	67	37	24	12
Исследование проб на содержание кадмия						
Год	Итого	Диапазон концентраций, мг/кг				
		менее 0,001	0,001–0,005	0,005–0,010	0,01–0,05	
2014	68	44	5	7	12	
2013	66	50	6	5	5	
2012	61	34	4	10	13	
2011	62	24	6	10	22	
2010	54	36	3	3	12	
ВСЕГО исследований	311	188	24	35	64	

Таблица 2

Мониторинг результатов анализа проб группы продуктов «Птица и птицеводческие продукты» на содержание мышьяка, свинца и кадмия за последние 5 лет

Исследование проб на содержание мышьяка						
Год	Итого	Диапазон концентраций, мг/кг				
		менее 0,02	0,02–0,05	0,05–0,10	0,1–1,0	
2014	34	19	8	6	1	
2013	27	16	6	4	1	
2012	38	22	12	4	0	
2011	36	8	23	5	0	
2010	24	13	6	4	1	
ВСЕГО исследований	159	78	55	23	3	
Исследование проб на содержание свинца						
Год	Итого	Диапазон концентраций, мг/кг				
		менее 0,01	0,01–0,03	0,03–0,05	0,05–0,10	0,1–1,0
2014	34	27	4	2	1	0
2013	27	23	3	1	0	0
2012	38	28	5	2	3	0
2011	36	32	2	1	0	1
2010	24	20	1	2	1	0
ВСЕГО исследований	159	130	15	8	5	1
Исследование проб на содержание кадмия						
Год	Итого	Диапазон концентраций, мг/кг				
		менее 0,001	0,001–0,005	0,005–0,010	0,01–0,05	
2014	34	24	2	1	7	
2013	27	16	3	6	2	
2012	38	25	2	7	4	
2011	36	17	2	5	12	
2010	24	12	3	3	6	
ВСЕГО исследований	159	94	12	22	31	

Таблица 3

Мониторинг результатов анализа проб группы продуктов «Рыба, рыбные продукты и другие гидробионты» на содержание мышьяка, свинца и кадмия за последние 5 лет

Исследование проб на содержание мышьяка						
Год	Итого	Диапазон концентраций, мг/кг				
		менее 0,02	0,02–0,05	0,05–0,10	0,1–1,0	
2014	46	17	14	11	4	
2013	42	8	8	12	14	
2012	34	7	9	7	11	
2011	33	2	11	7	13	
2010	37	9	8	11	9	
ВСЕГО исследований	192	43	50	48	51	
Исследование проб на содержание свинца						
Год	Итого	Диапазон концентраций, мг/кг				
		менее 0,01	0,01–0,03	0,03–0,05	0,05–0,10	0,1–1,0
2014	46	27	7	7	4	1
2013	42	18	9	9	3	3
2012	34	8	11	6	8	1
2011	33	4	14	7	4	4
2010	37	23	8	3	2	1
ВСЕГО исследований	192	80	49	32	21	10
Исследование проб на содержание кадмия						
Год	Итого	Диапазон концентраций, мг/кг				
		менее 0,001	0,001–0,005	0,005–0,010	0,01–0,05	
2014	46	35	3	5	3	
2013	42	24	4	9	5	
2012	34	15	7	8	4	
2011	33	11	8	7	7	
2010	37	18	6	5	8	
ВСЕГО исследований	192	103	28	34	27	

составляет 41,7 % от общего числа исследований. На втором месте преобладают результаты диапазона 0,01–0,03 мг/кг, что составляет 25,5 % от общего числа исследований. На диапазон 0,03–0,05 мг/кг приходится 16,7 % от общего числа исследований, на диапазон концентраций 0,05–0,1 мг/кг приходится 10,9 % от общего числа исследований, а на диапазон концентраций 0,1–1,0 мг/кг приходится 5,2 % от общего числа исследований.

При исследовании проб рыбы, рыбных продуктов и других гидробионтов на содержание кадмия наибольшее число результатов исследований приходится на диапазон концентраций менее 0,001 мг/кг, что составляет 53,6 % от общего числа исследований. На втором месте преобладают результаты диапазона 0,005–0,010 мг/кг, что составляет 17,7 % от общего числа исследований. На диапазон 0,001–0,005 мг/кг приходится 14,6 % от общего числа исследований, а на диапазон концентраций 0,01–0,05 мг/кг приходится 14,1 % от общего числа исследований.

При исследовании проб на содержание мышьяка в диапазоне концентраций менее 0,02 мг/кг преобладает группа «Птица и птицеводческие продукты» – 49,1 % от общего числа исследований.

В диапазоне концентраций 0,02–0,05 мг/кг преобладает группа «Мясо и мясные продукты» – 37,9 % от общего числа исследований.

В диапазонах концентраций 0,05–0,10 мг/кг и 0,1–1,0 мг/кг преобладает группа «Рыба, рыбные

продукты и другие гидробионты» – 25,0 % и 26,6 % от общего числа исследований соответственно.

При исследовании проб на содержание свинца в диапазоне концентраций менее 0,01 мг/кг преобладает группа «Птица и птицеводческие продукты» – 81,8 % от общего числа исследований.

В диапазонах концентраций 0,01–0,03 мг/кг, 0,03–0,05 мг/кг, 0,05–0,1 мг/кг и 0,1–1,0 мг/кг преобладает группа «Рыба, рыбные продукты и другие гидробионты» – 25,5 %, 16,7 %, 10,9 % и 5,2 % от общего числа исследований соответственно.

При исследовании проб на содержание кадмия в диапазоне концентраций менее 0,001 мг/кг преобладает группа «Мясо и мясные продукты» – 60,5 % от общего числа исследований.

В диапазонах концентраций 0,001–0,005 мг/кг и 0,005–0,010 мг/кг преобладает группа «Рыба, рыбные продукты и другие гидробионты» – 14,6 % и 17,7 % от общего числа исследований соответственно.

В диапазоне концентраций 0,01–0,05 мг/кг преобладает группа «Мясо и мясные продукты» – 20,6 % от общего числа исследований.

Содержание мышьяка, свинца и кадмия во всех исследуемых образцах пищевых продуктов и продовольственного сырья не превышает предельно допустимых концентраций, что свидетельствует о низком уровне поступления этих элементов в организм человека с пищевыми продуктами.

В наших работах большое место занимают

исследования, проведенные в области инверсионной вольтамперометрии, которая всегда рассматривалась как один из способов повышения чувствительности определений [1–12]. Применение инверсионной вольтамперометрии при мониторинге окружающей среды позволяет обеспечить экспрессный аналитический контроль содержания токсичных элементов в лабораториях, что в свою очередь, позволяет решить проблему предупреждения влияния некачественной и потенциально опасной продукции на здоровье населения Челябинской области.

Литература

1. Ребезов, М.Б. Оценка методов инверсионной вольтамперометрии, атомно-абсорбционного и фотометрического анализа токсичных элементов в продовольственном сырье и пищевых продуктах: монография / М.Б. Ребезов, А.М. Белокаменская, Н.Н. Максимиук, Н.Л. Наумова, О.В. Зинина. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, – 2012. – 94 с.
2. Белокаменская, А.М. Сравнительная оценка методов исследований содержания токсичных элементов в продовольственном сырье и пищевых продуктах / А.М. Белокаменская, О.В. Зинина, Л.С. Прохасько, Я.М. Ребезов // Экономика и бизнес. Взгляд молодых – Челябинск, 2012. – С. 236–238.
3. Белокаменская, А.М. Применение физико-химических методов исследований в лабораториях Челябинской области / А.М. Белокаменская, М.Б. Ребезов, А.Н. Мазаев, Я.М. Ребезов, О.В. Зинина О.В. // Молодой ученый. – 2013. – № 4. – С. 48–53.
4. Ребезов, М.Б. Контроль качества результатов исследований продовольственного сырья и пищевых продуктов на содержание свинца / М.Б. Ребезов, А.М. Белокаменская, О.В. Зинина, Н.Л. Наумова, Н.Н. Максимиук, А.А. Соловьева, А.А. Солнцева // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2012. – Т. 2. – № 1. – С. 157–162.
5. Ребезов, М.Б. Контроль качества результата анализа при реализации методик фотоэлектрической фотометрии и инверсионной вольтамперометрии в исследовании проб пищевых продуктов на содержание мышьяка / М.Б. Ребезов, И.В. Зыкова, А.М. Белокаменская, Я.М. Ребезов // Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого. – 2013. – Т. 2. – № 71. – С. 43–48.
6. Белокаменская, А.М. Методы контроля содержания мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах / А.М. Белокаменская, М.Б. Ребезов, О.В. Зинина, Я.М. Ребезов // Материалы конференции: Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны – СПб: СПбГАВМ, 2013. – С. 20–22.
7. Чупракова, А.М. Обеспечение экологической безопасности в Челябинской области / А.М. Чупракова, М.Б. Ребезов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014. – С.1090–1094.
8. Белокаменская, А.М. Мониторинг результатов анализа проб пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание свинца, кадмия и мышьяка / А.М. Белокаменская, М.Б. Ребезов, А.А. Соловьева, А.С. Доронина // Ғылым. Білім. Жастар, Алматы технологиялық университетінің 55-жылдығына арналған республикалық жас ғалымдар конференциясы. Алматы: АТУ, 2012. – Б. 158–160.
9. Белокаменская, А.М. Подбор современного оборудования для определения токсичных элементов с целью обеспечения качества испытаний / А.М. Белокаменская, М.Б. Ребезов, Э.К. Мухамеджанова // Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства. – 2013. – № 1. – С. 292–296.
10. Ребезов, М.Б. Обеспечение качества испытаний / М.Б. Ребезов, С.И. Лукьянов // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2006. – №. 4. – С. 115–117.
11. Боган, В.И. Совершенствование методов контроля качества продовольственного сырья и пищевой продукции / М.Б. Ребезов, А.П. Гайсина, Н.Н. Максимиук, Б.К. Асенова // Молодой ученый. – 2013. – № 10. – С. 101–105.
12. Wysocka I., de la Calle Guntiñas M.B., Quérel C., Vassileva E., Robouch P., Emteborg H., Taylor P. Proficiency test for heavy metals in feed and food in Europe TrAC – Trends in Analytical Chemistry. – 2009. – Т. 28. – № 4. – С. 454–465.
13. Beloglazova N.V., Goryacheva I.Y., De Saeger S., Scippo M.L., Niessner R., Knopp D. New approach to quantitative analysis of benzo[a]pyrene in food supplements by an immunochemical column test. Talanta. – 2011. – Т. 85. – № 1. – С. 151–156.
14. Hu Zh., Liu L. Quality assurance for the analytical data of micro elements in food. Accreditation and Quality Assurance: Journal for Quality, Comparability and Reliability in Chemical Measurement. – 2002. – Т. 7. – № 3. – С. 106–110.
15. Hoorfar J. Rapid detection, characterization, and enumeration of foodborne pathogens. APMIS. – 2011. – Т. 119. – № SUPPL. 113. – С. 1–24.
16. Riell H. For all levels, responsibilities: employee testing. FoodService Director. – 2002. – Т. 15. – № 3. – С. 112.
17. Kinney W.R.Jr. Research opportunities in internal control quality and quality assurance. Auditing. – 2000. – Т. 19. – С. 83.
18. Galarini R., Buratti R., Fioroni L., Contiero L., Lega F. Development, validation and data quality as-

urance of screening methods: a case study. *Analytica Chimica Acta*. – 2011. – Т. 700. – № 1–2. – С. 2–10.

19. Barreiros M.A., Pinheiro T., Araujo M.F., Costa M.M., Palha M., Da Silva R.C. *Quality assurance of x-ray spectrometry for chemical analysis. Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*. – 2001. – Т. 56. – № 11. – С. 2095–2106.

20. Bradbury P.A., Shepherd F.A., Liu G., Heist R.S., Kulke M.H., Marshall A.L., Temel J., Fidiyas P., Sequist L., Lynch T.J., Wain J.C., Christiani D.C.,

Zhou W., Miller D.P., Su L., Park S. *A rapid outcomes ascertainment system improves the quality of prognostic and pharmacogenetic outcomes from observational studies. Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention*. – 2008. – Т. 17. – № 1. – С. 204–211.

21. Betti M., Aldave de Las Heras L. *Quality assurance for the measurements and monitoring of radioactivity in the environment. Journal of Environmental Radioactivity*. – 2004. – Т. 72. – № 1–2. – С. 233–243.

Чупракова Анна Михайловна. Аспирант кафедры «Прикладная биотехнология» Института экономики, торговли и технологий, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), rbio@ua.ru

Ребезов Максим Борисович. Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Прикладная биотехнология» Института экономики, торговли и технологий, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), rebezov@ua.ru

Поступила в редакцию 16 мая 2015 г.

THE ANALYSIS OF MONITORING RESULTS OF SAMPLES OF MEAT AND FISH ON THE CONTENT OF HEAVY METALS

A.M. Chuprakova, M.B. Rebezov

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

There still remains the question of monitoring the quality and safety of food products. The analysis of data from monitoring of the results of studies on samples of food products and food raw materials over the past five years shows that a great number of research results have the ranges: less than 0.02 mg/kg for arsenic, less than 0.01 mg/kg for lead, less than 0.001 mg/kg for cadmium. For the analysis of data from monitoring of the results of investigations on samples of food products and food raw materials for arsenic, lead and cadmium content the results of studies on samples of such product groups as “Meat and meat products”, “Poultry and poultry products”, “Fish, fish products and other aquatic organisms” are given. When analyzing the samples for the presence of arsenic in the range of concentrations less than 0.02 mg/kg the group “Poultry and poultry products” prevails – 49.1 % of the total number of studies. In the concentration range of 0.02–0.05 mg/kg the group “Meat and meat products” prevails – 37.9 % of the total number of studies. In the concentration range of 0.05–0.10 mg/kg and 0.1–1.0 mg/kg the group “Fish, fish products and other aquatic organisms” dominates – 25.0 %, 26.6 % of the total research studies, respectively. When analyzing the samples for the presence of lead in the concentration range less than 0.01 mg/kg the group “Poultry and poultry products” prevails – 81.8 % of the total number of studies. In the concentration range of 0.01–0.03 mg/kg, 0.03–0.05 mg/kg, 0.05–0.1 mg/kg and 0.1–1.0 mg/kg the group “Fish, fish products and other aquatic organisms” prevails – 25.5 %, 16.7 %, 10.9 % and 5.2 % of the total number of studies, respectively. When analyzing the samples for the presence of cadmium in the concentration range less than 0.001 mg/kg the group “Meat and meat products” prevails – 60.5 % of the total number of studies. In the concentration range of 0.001–0.005 mg/kg and 0.005–0.010 mg/kg the group “Fish, fish products and other aquatic organisms” prevails – 14.6 % and 17.7 % of the total number of studies, respectively. In the concentration range of 0.01–0.05 mg/kg the group “Meat and meat products” dominates – 20.6 % of the total number of studies. The content of arsenic, lead and cadmium in all examined samples of food products and food raw materials doesn't exceed the maximum acceptable concentrations, which indicates a low level of intake of these elements in the human body with food.

Keywords: monitoring, food products, toxic elements, lead, cadmium, arsenic.

References

1. Rebezov M.B., Belokamenskaya A.M., Maksimyuk N.N., Naumova N.L., Zinina O.V. *Otsenka metodov inversionnoy vol'tamerometrii, atomno-absorbtsionnogo i fotometricheskogo analiza toksichnykh elementov v prodovol'stvennom syr'e i pishchevykh produktakh* [Assessment of Methods of Stripping Voltammetry, Atom and Absorption and Photometric Analysis of Toxic Elements in Food Stock and Products]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2012. 94 p.
2. Belokamenskaya A.M., Zinina O.V., Prokhas'ko L.S., Rebezov Ya.M. [Comparative Analysis of the Research Methods on Presence of Toxic Elements in Food Raw Materials and Food Products]. *Ekonomika i biznes. Vzglyad molodykh* [Economy and Business. Point of View of the Young]. Chelyabinsk, 2012, pp. 236–238. (in Russ.)
3. Belokamenskaya A.M., Rebezov M.B., Rebezov Ya.M., Zinina O.V. [Application of Physical and Chemical Methods of Research in the Laboratories of Chelyabinsk Region]. *Molodoy uchenyy* [Young scientist]. 2013, no. 4, pp. 48–53. (in Russ.)
4. Rebezov M.B., Belokamenskaya A.M., Zinina O.V., Naumova N.L., Maksimyuk N.N., Solov'eva A.A., Solntseva A.A. [Quality Control of the Results of Analysis of Food Stock and Products in Terms of Lead Concentration]. *Izvestiya vuzov. Prikladnaya khimiya i biotekhnologiya* [News of Higher Institutions. Applied Chemistry and Biotechnology]. 2012, vol. 2, no. 1, pp. 157–162. (in Russ.)
5. Rebezov M.B., Zykova I.V., Belokamenskaya A.M., Rebezov Ya.M. [Quality Control of the Results of Analysis at Implementation of the Methods of Photoelectric Photometry and Stripping Voltammetry in the Research of Food Products Samples in Terms of Arsenic Concentration]. *Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta im. Yaroslava Mudrogo* [Bulletin of Yaroslav-the-Wise Novgorod State University]. 2013, vol. 2, no. 71, pp. 43–48. (in Russ.)
6. Belokamenskaya A.M., Rebezov M.B., Zinina O.V., Rebezov Ya.M. [Methods for Control of Arsenic Content in Food Raw Materials and Food]. *Materialy konferentsii: Znaniya molodykh dlya razvitiya veterinarnoy meditsiny i APK strany* [Proceedings of Conference: Knowledge of the youth for the Development of Veterinary Medicine and Agricultural Complex of the Country]. St. Petersburg, 2013, pp. 20–22. (in Russ.)
7. Chuprakova A.M., Rebezov M.B. [Provision of Ecological Safety in the Chelyabinsk Region]. *Universitetskiy kompleks kak regional'nyy tsentr obrazovaniya, nauki i kul'tury. Materialy Vserossiyskoy nauchno-metodicheskoy konferentsii* [University Complex as a Regional Center for Education, Science and Culture. Proceedings of the All-Russian Research and Methodological Conference]. Orenburg, Orenburgskiy gosudarstvennyy universitet Publ., 2014, pp. 1090–1094. (in Russ.)
8. Belokamenskaya A.M., Rebezov M.B., Solov'eva A.A., Doronina A.S. [Monitoring of the Results of Analysis on the Samples of Food Products and Raw Food Materials for the Presence of Lead, Cadmium and Arsenic]. *Fylym. Bilim. Zhastar, Almaty tekhnologiyalyq universitetiniñ 55-zhyldyǵyna arnalǵan respub-likalyq zhas alymdar konferentsiyasy*. Almaty, 2012, pp. 158–160. (in Russ.)
9. Belokamenskaya A.M., Rebezov M.B., Mukhamedzhanova E.K. [Selection of Modern Equipment for Identification of Toxic Elements in Order to Provide the Tests Quality]. *Torgovo-ekonomicheskie problemy regional'nogo biznes-prostranstva* [Trade and Economic Problems of Regional Business Space], 2013, no. 1, pp. 292–296. (in Russ.)
10. Rebezov M.B., Luk'yanov S.I. [Provision of the Tests Quality]. *Vestnik Magnitogorskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. G.I. Nosova* [Bulletin of Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov], 2006, no. 4, pp. 115–117. (in Russ.)
11. Bogan V.I., Rebezov M.B., Gaysina A.R., Maksimyuk N.N., Asenova B.K. [Improvement of Quality Control Methods for Food Staples and Products]. *Molodoy uchenyy* [Young Scientist]. 2013, no. 10, pp. 101–105. (in Russ.)
12. Wysocka I., de la Calle Guntiñas M.B., Quérel C., Vassileva E., Robouch P., Emteborg H., Taylor P. Proficiency test for heavy metals in feed and food in Europe TrAC. *Trends in Analytical Chemistry*, 2009, vol. 28, no. 4, pp. 454–465.
13. Beloglazova N.V., Goryacheva I.Y., De Saeger S., Scippo M.L., Niessner R., Knopp D. New approach to quantitative analysis of benzo[a]pyrene in food supplements by an immunochemical column test. *Talanta*, 2011, vol. 85, no. 1, pp. 151–156.
14. Hu Zh., Liu L. Quality assurance for the analytical data of micro elements in food. Accreditation and Quality Assurance. *Journal for Quality, Comparability and Reliability in Chemical Measurement*, 2002, vol. 7, no. 3, pp. 106–110.
15. Hoorfar J. Rapid detection, characterization, and enumeration of foodborne pathogens. *APMIS*, 2011, vol. 119, no. SUPPL. 113, pp. 1–24.
16. Riell H. For all levels, responsibilities: employee testing. *Food Service Director*, 2002, vol. 15, no. 3, pp. 112.

17. Kinney W.R.Jr. Research opportunities in internal control quality and quality assurance. *Auditing*, 2000, vol. 19, pp. 83.
18. Galarini R., Buratti R., Fioroni L., Contiero L., Lega F. Development, validation and data quality assurance of screening methods: a case study. *Analytica Chimica Acta*, 2011, vol. 700, no. 1–2, pp. 2–10.
19. Barreiros M.A., Pinheiro T., Araujo M.F., Costa M.M., Palha M., Da Silva R.C. Quality assurance of x-ray spectrometry for chemical analysis. *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*, 2001, vol. 56, no. 11, pp. 2095–2106.
20. Bradbury P.A., Shepherd F.A., Liu G., Heist R.S., Kulke M.H., Marshall A.L., Temel J., Fidiyas P., Sequist L., Lynch T.J., Wain J.C., Christiani D.C., Zhou W., Miller D.P., Su L., Park S. A rapid outcomes ascertainment system improves the quality of prognostic and pharmacogenetic outcomes from observational studies. *Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention*, 2008, vol. 17, no. 1, pp. 204–211.
21. Betti M., Aldave de Las Heras L. Quality assurance for the measurements and monitoring of radioactivity in the environment. *Journal of Environmental Radioactivity*, 2004, vol. 72. – № 1–2, pp. 233–243.

Chuprakova Anna Mikhailovna. Postgraduate student of the Department of Applied Biotechnology, Institute of Economics, Trade and Technology, South Ural State University, Chelyabinsk, pbio@ya.ru

Rebezov Maksim Borisovich, Doctor of Science (Agriculture), professor, head of the Department of Applied Biotechnology, Institute of Economics, Trade and Technology, South Ural State University, Chelyabinsk, rebezov@ya.ru

Received 16 May 2015

БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СТАТЬИ

Чупракова, А.М. Анализ результатов мониторинга проб мясных и рыбных продуктов на содержание тяжелых металлов / А.М. Чупракова, М.Б. Ребезов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2015. – Т. 9, № 2. – С. 194–201.

REFERENCE TO ARTICLE

Chuprakova A.M., Rebezov M.B. The Analysis of Monitoring Results of Samples of Meat and Fish on the Content of Heavy Metals. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2015, vol. 9, no. 2, pp. 194–201. (in Russ.)