

УДК 664: 658.562

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МОНИТОРИНГА ПРОБ АЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ И ПИВА НА СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Ребезов М.Б., Чупракова А.М.

ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет (национальный
исследовательский университет)», Челябинск, e-mail: pbio@ya.ru

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 такой группы продуктов, как «Алкогольные напитки и пиво». При исследовании проб алкогольных напитков и пива на содержание мышьяка наибольшее число результатов исследований приходится на диапазон концентраций менее 0,02 мг/кг, что составляет 65,0% от общего числа исследований. На втором месте преобладают результаты диапазона 0,02–0,05 мг/кг, что составляет 21,7% от общего числа исследований. При исследовании проб на содержание свинца наибольшее число результатов исследований приходится на диапазон концентраций менее 0,01 мг/кг, что составляет 77,4% от общего числа исследований. На втором месте преобладают результаты диапазона 0,01–0,03 мг/кг, что составляет 11,6% от общего числа исследований. При исследовании проб на содержание кадмия наибольшее число результатов исследований приходится на диапазон концентраций менее 0,001 мг/кг, что составляет 76,6% от общего числа исследований. На втором месте преобладают результаты диапазона 0,001–0,005 мг/кг, что составляет 17,4% от общего числа исследований. Содержание мышьяка, свинца и кадмия во всех исследуемых образцах такой группы продуктов, как «Алкогольные напитки и пиво», не превышает предельно допустимых концентраций, что свидетельствует о низком уровне поступления этих элементов в организм человека с данными продуктами.

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

THE ANALYSIS OF THE MONITORING RESULTS OF SAMPLES OF ALCOHOLIC DRINKS AND BEER ON THE CONTENT OF HEAVY METALS

Rebezov M.B., Chuprakova A.M.

Federal State State-Financed Educational Institution of High Professional Education South
Ural State University (National Research University), Chelyabinsk, e-mail: pbio@ya.ru

There is still remains the question of monitoring the quality and safety of food products. Analysis of monitoring data results of analysis of samples of food products and food raw materials over the past five years shows that the largest number of research results have on 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 analysis of monitoring data results for analysis of samples of food products and food raw materials for arsenic, lead and cadmium in detail the results of the study samples of such group of products as Alcoholic drinks and beer. In the study samples for the presence of arsenic in the range of concentrations less than 0,02 mg/kg prevails group Alcoholic drinks and beer – 65,0% of the total number of studies. In the study samples for the content of lead is the largest number of research results is the range of concentrations less than 0,01 mg/kg, which is 77,4% of total research. In the study samples for the content of cadmium largest number of research results is the range of concentrations less than 0,001 mg/kg, which is 76,6% of the total research. The content of arsenic, lead and cadmium in all the samples of this group of products, such as Alcohol and beer does not exceed the maximum permissible concentrations, indicating a low level of income of these elements in the human body with these products.

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

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 про-

дуктов 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 на рис. 1, 2, 3.

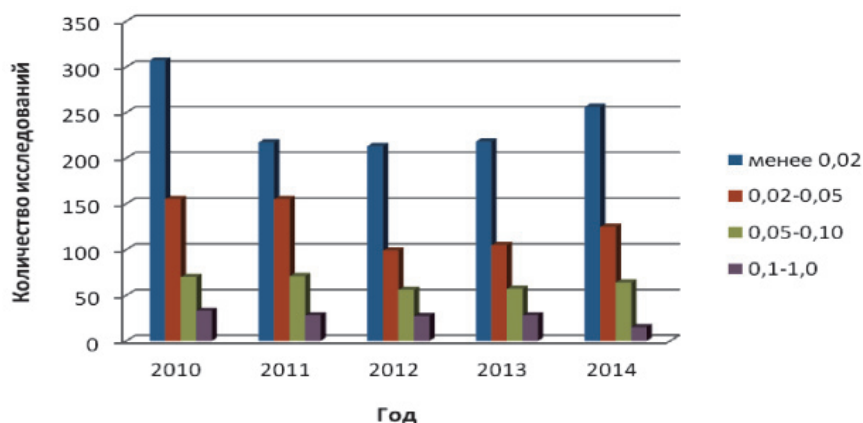


Рис. 1. Гистограмма мониторинга результатов анализа проб на содержание мышьяка

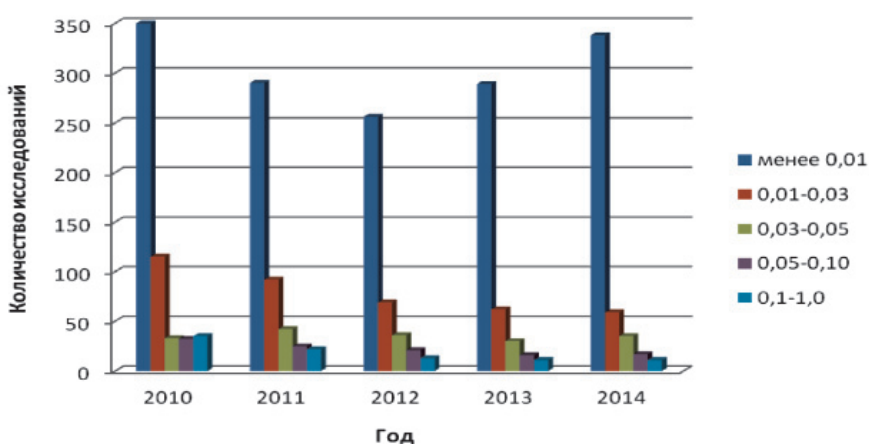


Рис. 2. Гистограмма мониторинга результатов анализа проб на содержание свинца

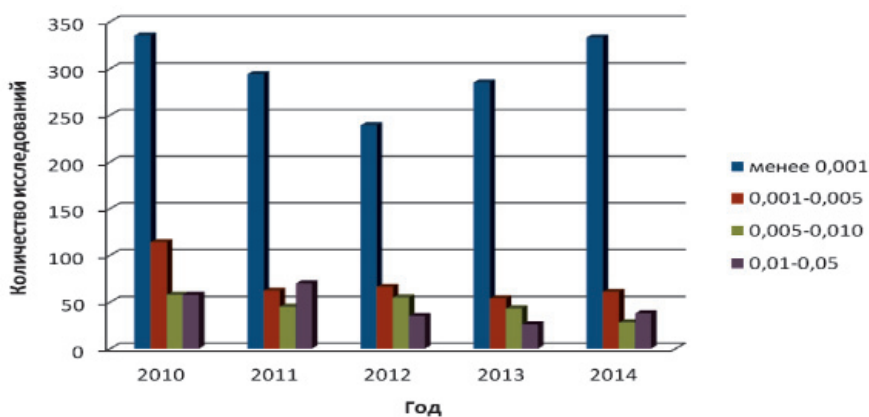


Рис. 3. Гистограмма мониторинга результатов анализа на содержание кадмия

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 в виде таблицы представлены результаты исследований проб такой группы продуктов, как «Алкогольные напитки и пиво».

Мониторинг результатов анализа проб группы продуктов «Алкогольные напитки и пиво» 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	143	87	38	17	1	
2013	121	82	14	21	4	
2012	92	51	27	12	2	
2011	154	115	18	18	3	
2010	301	192	79	24	6	
ВСЕГО исследований	811	527	176	92	16	
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	143	113	15	7	3	5
2013	121	102	11	5	2	1
2012	92	70	9	9	1	3
2011	154	127	16	5	2	4
2010	301	216	43	12	11	19
ВСЕГО исследований	811	628	94	38	19	32
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	143	112	26	3	2	
2013	121	97	17	4	3	
2012	92	72	13	3	4	
2011	154	128	22	2	2	
2010	301	212	63	19	7	
ВСЕГО исследований	811	621	141	31	18	

По данным таблицы видно, что при исследовании проб алкогольных напитков и пива на содержание мышьяка наибольшее число результатов исследований приходится на диапазон концентраций менее 0,02 мг/кг, что составляет 65,0% от общего числа исследований. На втором месте преобладают результаты диапазона 0,02–0,05 мг/кг, что составляет 21,7% от общего числа исследований. На диапазон 0,05–0,10 мг/кг приходится 11,3% от общего числа исследований, а на диапазон концентраций 0,1–1,0 мг/кг приходится 2,0% от общего числа исследований.

При исследовании проб алкогольных напитков и пива на содержание свинца наибольшее число результатов исследований приходится на диапазон концентраций менее 0,01 мг/кг, что составляет 77,4% от общего числа исследований. На втором месте преобладают результаты диапазона 0,01–0,03 мг/кг, что составляет 11,6% от общего числа исследований. На диапазон 0,03–0,05 мг/кг приходится 4,7% от общего числа исследований, на диапазон концентраций 0,1–1,0 мг/кг приходится 3,9% от общего числа исследований, а на диапазон концентраций 0,05–0,1 мг/кг приходится 2,4% от общего числа исследований.

При исследовании проб алкогольных напитков и пива на содержание кадмия наибольшее число результатов исследований приходится на диапазон концентраций менее 0,001 мг/кг, что составляет 76,6% от общего числа исследований. На втором месте преобладают результаты диапазона 0,001–0,005 мг/кг, что составляет 17,4% от общего числа исследований. На диапазон 0,005–0,010 мг/кг приходится 3,8% от общего числа исследований, а на диапазон концентраций 0,01–0,05 мг/кг приходится 2,2% от общего числа исследований.

Содержание мышьяка, свинца и кадмия во всех исследуемых образцах такой группы продуктов, как «Алкогольные напитки и пиво», не превышает предельно допустимых концентраций, что свидетельствует о низком уровне поступления этих элементов в организм человека с данными продуктами.

В 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.

Список литературы

1. 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.
2. 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 // Молодой ученый. – 2013. – № 4. – С. 48–53.
3. 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 // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны – СПб.: СПбГАВМ, 2013. – С. 20–22.
4. 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 // Гылым. Білім. Жастар, Алматы технологиялық университетінің 55-жылдығына арналған республикалық жас ғалымдар конференциясы – Алматы: АТУ, 2012. – Б. 158–160.
5. 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.
6. Боган В.И. Совершенствование методов контроля качества продовольственного сырья и пищевой продукции / М.Б. Ребезов, А.П. Гайсина, Н.Н. Максимюк, Б.К. Асенова // Молодой ученый. – 2013. – № 10. – С. 101–105.
7. Ребезов М.Б. Обеспечение качества испытаний / М.Б. Ребезов, С.И. Лукьянов // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – Магнитогорск, 2006. – № 4. – С. 115–117.
8. Ребезов М.Б. Оценка методов инверсионной вольтамперометрии, атомно-абсорбционного и фотометрического анализа токсичных элементов в продовольственном сырье и пищевых продуктах / М.Б. Ребезов, А.М. Белокаменская, Н.Н. Максимюк, Н.Л. Наумова, О.В. Зинина. – Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2012. – 94 с.
9. 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. Максимюк, А.А. Соловьева, А.А. Солнцева // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2012. – Т. 2. – № 1. – С. 157–162.
10. Ребезов М.Б. Контроль качества результата анализа при реализации методик фотозлектрической 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.
11. 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.
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. – P. 454–465.
13. 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. – P. 106–110.
14. Hoorfar J. Rapid detection, characterization, and enumeration of foodborne pathogens // APMIS. – 2011. – Т. 119. – № 113. – P. 1–24.
15. Kinney W.R.Jr. Research opportunities in internal control quality and quality assurance. Auditing. – 2000. – Т. 19. – P. 83.

References

1. Belokamenskaya A.M., Zinina O.V., Proxasko L.S., Rebezov Ya.M. Sravnitel'naya ocenka metodov issledovaniy soderzhaniya toksichnykh elementov v prodovol'stvennom syre i pishhevykh produktax. Ekonomika i biznes. Vzglyad molodykh Chelyabinsk, 2012. pp. 236–238.
2. Belokamenskaya A.M., Rebezov M.B., Mazaev A.N., Rebezov Ya.M., Zinina O.V. Primeneniye fiziko-khimicheskikh metodov issledovaniy v laboratoriyax Chelyabinskoy oblasti. Molodoy uchenyj. 2013. no. 4. pp. 48–53.
3. Belokamenskaya A.M., Rebezov M.B., Zinina O.V., Rebezov Ya.M. Metody kontrolya soderzhaniya myshyaka v prodovol'stvennom syre i pishhevykh produktax. Zna-niya molodykh dlya razvitiya veterinarnoy mediciny i APK strany Spb: SPB-GAVM, 2013. pp. 20–22.
4. Belokamenskaya A.M., Rebezov M.B., Soloveva A.A., Doronina A.S. Monitoring rezultatov analiza prob pishhevykh produktov i prodo-vol'stvennogo syrya na soderzhanie svinca, kadmia i myshyaka. Fylym. Bilim. Zhastar. Almaty tehnologiyalyk universitetiniñ 55-zhyldyryna arnalfran respub-likalyk zhas ralymdar kon-ferenciya. Almaty: ATU, 2012. pp. 158–160.
5. Belokamenskaya A.M., Rebezov M.B., Muxamedzhanova E.K. Podbor sovremennogo oborudovaniya dlya opredeleniya toksichnykh ele-mentov s celyu obespecheniya kachestva ispytaniy. Torgovo-ekonomicheskije problemy regionalnogo biznes-prostranstva. 2013. no. 1. pp. 292–296.
6. Bogan V.I., Rebezov M.B., Gajsina A.R., Maksimyuk N.N., Asenova B.K. Sovershenstvovanie metodov kontrolya kachestva prodovol'stvennogo syrya i pishhevoj produkcii. Molodoy uchenyj. 2013. no. 10. pp. 101–105.
7. Rebezov M.B., Lukyanov S.I. Obespecheniye kachestva ispytaniy. Vestnik Magnitogorskogo gosudarstvennogo texnicheskogo universiteta im. G.I. Nosova. no. 4. Magnitogorsk, 2006. pp. 115–117.
8. Rebezov M.B., Belokamenskaya A.M., Maksimyuk N.N., Naumova N.L., Zinina O.V. Ocenka metodov inver-sionnoj voltamerometrii, atomno-absorbcionnogo i fotometricheskogo analiza toksichnykh elementov v prodovol'stvennom syre i pishhevykh produktax. Chelyabinsk: IC YuUrGU, 2012. 94 p.
9. Rebezov M.B., Belokamenskaya A.M., Zinina O.V., Naumova N.L., Maksimyuk N.N., Soloveva A.A., Solnceva A.A. Kontrol kachestva rezultatov issledovaniy prodovol'stvennogo syrya i pishhevykh produktov na soderzhanie svinca. Izvestiya vuzov. Prikladnaya khimiya i biotexnologiya. 2012. T. 2. no. 1. pp. 157–162.
10. Rebezov M.B. Kontrol kachestva rezultata analiza pri realizacii metodik fotoelek-tricheskoy fotometrii i inverсионной voltamperometrii v issledovanii prob pishhevykh produktov na soderzhanie myshyaka / M.B. Rebezov, I.V. Zykova, A.M. Belokamenskaya, Ya.M. Rebezov // Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Yaroslava Mudrogo. 2013. T. 2. no. 71. pp. 43–48.
11. Chuprakova A.M., Rebezov M.B. Obespecheniye ekologicheskoy bezopasnosti v Chelyabinskoy oblasti. Universitetskij kompleks kak regionalnyj centr obra-zovaniya, nauki i kultury. Materialy Vserossiyskoy nauchno-metodicheskoy konferencii. Orenburg: Orenburgskij gosudarstvennyj universitet, 2014. pp. 1090–1094.
12. Wysocka I., de la Calle Guntiñas M.B., Quérel C., Vassileva E., Robouch P., Emteborg H., Tay-lor P. Proficiency test for heavy metals in feed and food in Europe TrAC Trends in Analytical Chemistry. 2009. T. 28. no. 4. pp. 454–465.
13. Hu Zh., Liu L. Quality assurance for the analytical data of micro elements in food. Accredita-tion and Quality Assurance: Journal for Quality, Comparability and Reliability in Chemical Meas-urement. 2002. T. 7. no. 3. pp. 106–110.
14. Hoorfar J. Rapid detection, characterization, and enumeration of foodborne pathogens. APMIS. 2011. T. 119. no. 113. pp. 1–24.
15. Kinney W.R.Jr. Research opportunities in internal control quality and quality assurance. Auditing. 2000. T. 19. pp. 83.

Рецензенты:

Богатова О.В., д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой «Биотехнология животного сырья и аквакультуры», факультет прикладной биотехнологии и инженерии, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург;

Шкаева Н.А., д.б.н., профессор, Институт экономики, торговли и технологии, г. Челябинск.