

### Висновки

У результаті проведених досліджень встановлено оптимальні параметри отримання пюре у дробарно-фінішній установці: крок і висота зубців у дробарці – 2,5 мм, діаметр отворів сит у протиральній машині – 0,6 мм, кількість обертів валу протиральної машини – 1500 обертів за хвилину. Результатами досліджень підтверджено, що вищий вихід пюре отримується при холодному способі протирання чорниці, але для збагачення готового продукту барвними та фенольними сполуками доцільно проводити бланшування сировини перед протиранням.

### Література

1. Хомич Г.П. Використання дикорослої сировини для забезпечення харчових продуктів БАР [Текст]: монографія / Г.П. Хомич, Н.І. Ткач – Полтава: РВВ ПУСКУ, 2009. – 159 с.
2. Капрельянц Л.В. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології [Текст] / Л.В. Капрельянц, А.П. Петросьянц - Одеса: Друк, 2011. – 269 с.
3. Kalt W., McDonald J., Ricker K. Anthocyanin content and profile within and among blueberry species // Can. J. Plant Sci. 1999. – 79. – P. 617–623.
4. Induction of apoptosis in cancer cells by Bilberry (*Vaccinium myrtillus*) and the anthocyanins / N. Katsube, K. Iwashita, T. Tsushida, K. Yamaki, M. Kobori // J Agric Food Chem. – 2003. – Vol. 51, N 1. – P. 68-75.

УДК 613.392:620.26:005.52:005.334

## УСТАНОВЛЕНИЕ, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РИСКОВ ОПАСНОСТИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

**Пилипенко Л.Н., д-р техн. наук, профессор, Пилипенко И.В., канд. техн. наук, ассистент,  
Гайдукевич Д.К., научный сотрудник ПНИЛ, Куличенко Д.П.,  
Викуль С.И., канд. техн. наук ассистент  
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса**

*Приведены результаты исследований по изучению рисков опасности растительного сырья и продуктов его переработки. Особое внимание уделено видам рисков и их последствиям для потребителей.*

*The results of researches are resulted on the study of danger risks of vegetable raw material and products of its processing. The special attention is spared the types of risks and their consequences for users.*

Ключевые слова: риски, безопасность, критический предел, концентрация, ксенобиотики.

Обеспечение безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов – одно из направлений, определяющих здоровье населения и сохранение генофонда [1]. С продуктами питания в организм человека поступает (40–50) % вредных веществ, с водой (20–40) %. Цели пищевой безопасности отражают «ожидаемую или желательную степень контроля связанных с пищевыми продуктами рисков в результате применения санитарно-профилактических мер». «Цель пищевой безопасности, если она подтверждается качественной или количественной оценкой риска, должна выражать уровень риска в виде его максимально допустимой концентрации или частоты» [2, 3]. В связи с этим актуально создание международной согласованной базы данных о преобладающих рисках по сырью, продуктам в различных регионах, что стало бы огромным вкладом в повышение качества анализа рисков во всех отраслях пищевой промышленности не только в Украине, но и в других странах.

Особого внимания заслуживает и проблема контроля рисков. Вместо введения постоянного производственного контроля лучше устранить сам риск путём изменения технологического процесса или рецептуры продукта. В мировой практике существуют различные подходы к программам обеспечения обязательных условий (ППП) и системам Hazard analysis and critical control points – анализа контроля точек и рисков (НАССР). Программы обеспечения обязательных условий при контроле рисков зависят от значимости рисков [2,3]. Критические пределы обеспечивают определённый результат пищевой безопасности, то есть цель. Критические пределы в достижении цели пищевой безопасности могут быть связаны с микробиологическими аспектами, в частности, при производстве консервированных продуктов это обеспечение промышленной стерильности продукта путём уничтожения всех значимых для здоровья потребителя жизнеспособных микроорганизмов, а также тех, которые могут размножаться в нерегулируемых условиях хранения, и сбыва продукции.

Концепция продовольственной безопасности включает удовлетворение физиологических потребностей населения в безопасных полифункциональных, высококачественных пищевых продуктах в соответствии с медицинскими рекомендациями, экологическими условиями и индивидуальным состоянием человека. В европейских странах при оценивании качества пищевых продуктов главными критериями являются не их вкусовые достоинства, а гарантии безопасности. Именно на этих принципах построена система НАССР. Вместе с научными достижениями и изменениями технологий будет улучшаться производство пищевых продуктов, и разрабатываться усовершенствованные новые планы НАССР. Поэтому именно разработке научных основ интегрированного анализа рисков и принципов НАССР посвящена данная работа с целью обеспечения качества и повышения безопасности растительных продуктов.

Пищевые продукты должны удовлетворять физиологические потребности человека в необходимых веществах и энергии, отвечать определенным требованиям по органолептическим и физико-химическим показателям и соответствовать установленным нормативными документами требованиям к допустимому содержанию химических, радиоактивных веществ и биопродуцируемых соединений, микроорганизмов и других биологических организмов, которые опасны для здоровья настоящего и будущего поколений.

В связи с интенсивным развитием промышленности, урбанизацией, химизацией сельского хозяйства в продовольственное сырье и пищевые продукты могут поступать инородные вещества (ксенобиотики), которые негативно влияют на здоровье человека. Определенную опасность также может составлять использование пищевых добавок в новых технологиях изготовления пищевых продуктов. Поэтому безопасность и качество пищевых продуктов является одним из основных факторов, которые определяют здоровье населения Украины.

Для обеспечения выпуска качественной продукции и предупреждения попадания в организм человека вредных веществ в количествах, которые превышают гигиенические нормы, необходим жесткий контроль за содержанием загрязнений (контаминантов) химического и биологического происхождения. Требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов вносятся в санитарно-эпидемиологическое заключение установленного образца государственной санитарно-эпидемиологической экспертизы, удостоверение качества, сертификат соответствия.

Выбор факторов риска и их характеристика проводится с учетом имеющихся в Украине документов и стандартов по контролю качества и безопасности растительного сырья и продуктов его переработки.

Периодичность контроля микробиологических показателей осуществляется согласно требованиям действующих нормативных документов на продовольственную продукцию или согласовывается с органами санэпидслужбы на местах. Согласно медико-биологическим требованиям и санитарным нормам качества, а также принятой в Украине инструкцией о порядке санитарно-технического контроля [4], рекомендована периодичность проведения контроля микробиологических показателей, обеспечивающих биологическую стабильность, отсутствие патогенных микроорганизмов, а также безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов. Обобщенные данные, а также перечень контролируемых показателей для продовольственного сырья и продуктов его переработки, рекомендованные соответствующими службами в Украине, приведены в подготовленных нами Методических указаниях (МУ) [5].

В пищевых продуктах контролируется содержание основных химических загрязнителей, которые представляют опасность для здоровья человека. Гигиенические требования к предельно допустимой концентрации содержания токсичных элементов выдвигаются ко всем видам продовольственного сырья и пищевых продуктов. Эти данные для основных видов сырья и продукции консервного производства приведены в [5].

Во всех видах продовольственного сырья и пищевых продуктах контролируются пестициды: гексахлорциклогексан ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -изомеры), ДДТ и его метаболиты. Контроль продовольственного сырья и пищевых продуктов на содержание в них остаточных количеств пестицидов и агрохимикатов, в том числе фумигантов, основан на информации производителя (поставщика) продукции об использованных при ее изготовлении и хранении пестицидов и агрохимикатов.

Санитарно-эпидемиологическая экспертиза продовольственного сырья и пищевых продуктов, которые содержат пестициды, осуществляется в соответствии с действующими гигиеническими нормативами содержания пестицидов в объектах окружающей среды. Данные такого нормирования пестицидов в растительном сырье приведены в МУ [5], а также [6]. Следует подчеркнуть, что наряду с приведенными в МУ данными по допустимым уровням пестицидов разной химической природы в пищевых продуктах обязательно проводится проверка на наличие ДДТ и его метаболитов, гексахлорциклогексана (ГХЦГ)  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -изомеров. Их максимальные концентрации для растительного сырья составляют не больше 0,1 мг/кг и 0,05 мг/кг соответственно (фрукты и виноград), 0,1 мг/кг (овощи, картофель, зеленый горошек), 0,5 мг/кг (капуста, бахчевые, грибы). А для растительного сырья, которое используется для изготовления продуктов детского питания, – 0,005 мг/кг и 0,01 мг/кг соответственно. Для сушеных и

концентрированных продуктов содержание пестицидов перечисляется на исходный продукт с учетом содержания сухих веществ в сырье и в конечном продукте.

Даже при соблюдении всех норм внесения в почву пестицидов нет гарантий получения безопасных и качественных продуктов, так как в процессе выращивания в сырье попадают не только остаточные количества препаратов, но и продукты их метаболизма, которые, по имеющимся для ряда химикатов сведений [7] не менее токсичны, чем их предшественники. В плодах и овощах загрязнение нитратами превышает суточную дозу до 8 раз. До 10 % проб пищевых продуктов содержат тяжелые металлы и половина из них – в дозах, превышающих предельно допустимую концентрацию (ПДК) [8].

По экологическим причинам ухудшается качество растительного сырья, что изменяет химико-технологические характеристики сырья для перерабатывающих отраслей. Вследствие этого в зависимости от видов продуктов его переработки может снижаться выход готовой продукции, увеличиваться отходы сырья, уменьшаться сроки хранения. Возможные пути заражения продуктов питания: прямые (обработка растений, обработка хранящихся и транспортируемых продуктов) и косвенные (транслокация из почвы в растения, снос на соседние участки и водоемы, загрязнение аэрогенным путем при рыхлении почвы или в результате возгонки, миграция по пищевым цепям). При этом данные по накоплению пестицидов в сырье приведены в табл.1.

**Таблица 1 – Концентрация пестицидов в растительном сырье**

Наименование пестицидов	Морковь		Картофель		Яблоки (сорт Симиренко)		
	ПДК, мг/кг	Свежая	ПДК, мг/кг	Свежий	Свежие	ПДК, мг/кг	
Гексахлорциклогексан ГХЦГ (смесь стереоизомеров)	0,5	0,001	0,5	0,0005	0,002	Не допускается	
α- ГХЦГ		<0,0005		Не найдено			<0,0005
β- ГХЦГ		0,001		0,0003			0,001
γ- ГХЦГ		0,001		Не найдено			0,001
ДДТ (сумма метаболитов)	0,1	0,004	0,1	0,0008	0,006	0,05	
ДДД		0,002		Не найдено			0,003
ДДЕ		0,001		0,0003			0,002
ДДТ		0,001		0,0005			0,001
Прометрин	Не допускается	Не найдено	Не исследовался		0,001	Не допускается	
Децис	Не исследовалась		0,1	Не найдено	<0,001	0,001	

Согласно современным данным [8], сообщенным организацией RASFF, при исследовании 4911 образцов пищевых продуктов лишь 63 % образцов соответствовали предъявляемым требованиям по уровню контаминантов различной природы, т.е. по уровню химических рисков. 37 % вызывали обеспокоенность несоответствием нормативам. Эти данные по некоторым категориям продуктов приведены в табл.2

**Таблица 2 – Результаты исследования пищевых продуктов на наличие химических контаминантов**

Категория продукта	Число исследованных образцов	Процент образцов, не соответствующих нормативам по одному или нескольким показателям
Детское питание	43	1
Напитки	197	4
Пищевые добавки	227	5
Фрукты и продукты их переработки	321	7
Специи, приправы	749	15
Овощные и злаковые культуры	387	8
Грибы	24	< 1
Морепродукты	1487	30

Химические риски по категориям для исследованных продуктов выглядят следующим образом:

- 1 аллергены обнаружены в 11 % из 590 исследованных образцов;
- 2 тяжелые металлы – в 16 % из 885 исследованных образцов;
- 3 красители – в 21 % из 1183 исследованных образцов;
- 4 пищевые добавки – в 4 % из 220 исследованных образцов;
- 5 пестициды – в 7 % из 411 исследованных образцов;
- 6 нитраты /нитриты – в 1 % из 43 исследованных образцов.

Как отмечается в литературных источниках [8, 9], среди тяжелых металлов доминируют кадмий, хром, никель, а также ртуть и мышьяк. По полученным нами данным в изученных образцах растительно-го сырья содержались свинец, кадмий, олово, железо.

Такие результаты в сопоставлении с биогеохимическими особенностями регионов дают основание заключить о биотрансформации этих элементов из почв и влияния металлической тары в случаях исследования консервированных и упакованных в жестяную тару образцов. Зарубежные же исследователи отмечают [8,9], что кадмий и ртуть больше связаны с морепродуктами, а хром и никель – с тарой либо посудой. Причем это увеличение связано с миграцией тяжелых металлов, а также органических субстанций из посуды, произведенной в Китае.

Пищевые красители обнаружены в специях и приправах, большая часть которых производится в Евросоюзе и в Российской Федерации. По видам красящих веществ – это судан, зелень малахита и др.

Среди остатков пестицидов в продуктах, анализируемых в странах Евросоюза, обнаружены: диметоат, ометоат, оксамил, метаамидофос, метомил, монокротофос, изофенфосметил и др. Следует отметить, что изофенфосметил является несанкционированным пестицидом в овощах [8], который, в частности, обнаружен в перцах из Испании (рис.1).

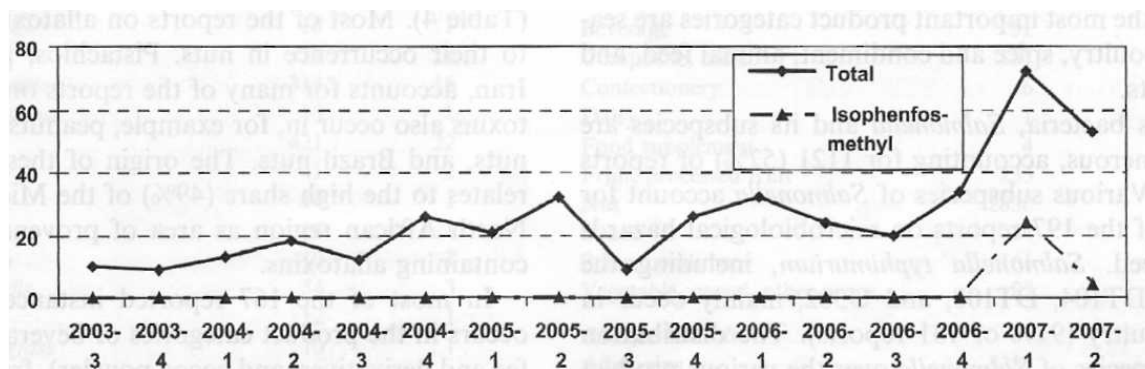


Рис. 1 – Хронология уведомлений RASFF по рискам пестицидов

Фрукты и овощи упоминаются в более 80 % всех сообщений о превышении концентраций пестицидов. По данным зарубежных исследователей [8,10], обнаружена 91 химическая субстанция, однако многие из них встречались от одного до четырёх раз. 16 доминирующих пестицидов обнаружены в 65 % аномальных по этому показателю образцов. Самым часто встречающимся является диметоат, обнаруженный в 31 исследованном образце.

Полученные в Украине нами и другими исследователями данные также подтверждают превышение допустимых концентраций пестицидов соответственно в 11 и 9 % образцов от общего количества исследованных растительных продуктов, причем виды обнаруженных контаминантов лишь по некоторым показателям совпадали с данными для стран Евросоюза. В частности, доминирующими токсикантами в продуктах из украинского региона были ДДТ, ГХЦГ и др., тогда как в еврорегионе – диметоат, ометоат, оксамил, метаамидофос и др.

Следует также отметить, что существенных различий по разным регионам Украины (Одесская, Винницкая, Николаевская области) в ассортименте доступных для обнаружения токсикантов мы не встретили. Как правило, наблюдались лишь колебания их концентраций.

Проведенный нами обобщенный анализ видов и взаимосвязи рисков растительных пищевых продуктов с их последствиями для потребителей представлен на рис.2, подтверждающий не только наличие отдельных групп рисков, но и их взаимосвязь и функциональное взаимодействие.



Рис. 2 – Виды и взаимосвязь рисков пищевых продуктов с их последствиями для потребителей

Таким образом, проведено установление, анализ и оценка рисков опасности растительного сырья и продуктов его переработки. Для производства безопасных продуктов питания необходимо в первую очередь ставить вопрос об экологически чистом сырье. Только на основе совершенствования форм и методов системы сельскохозяйственного и промышленного контроля качества и безопасности сырья и пищевых продуктов, на государственном и общественном уровнях возможно снижение риска потребления некачественных пищевых продуктов, приблизив его к требованиям мировых стандартов.

#### Література

1. Закон України «Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2006, № 12, ст.101), з доповненнями № 1107 – V ( 1107-16 ) від 31.05.2007, ВВР, 2007, № 35, ст.488 № 255 – VI( 255-17 ) від 10.04.2008
2. Безопасность и качество продуктов переработки плодов и овощей / Ломачинский В.А., Гельфанд С.Ю., Дьяконова Э.В., Медведева Т.Н., Цимбалаев С.Р. – М.: ГНУ ВНИИКОП, 2007. – 384 с.
3. Донченко Л.В., Надькта В.Д.Безопасность пищевой продукции. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 539 с.
4. Інструкція про порядок санітарно-технічного контролю консервів на виробничих підприємствах, оптових базах, в роздрібній торгівлі та на підприємствах громадського харчування № І 4.4.4.077–2001, затверджена постановою Головного державного санітарного лікаря України від 07.11.2001 р. № 140.
5. Пилипенко Ю.Д., Л.М. Пилипенко. Державні нормативні документи на сировину напівфабрикати, матеріали та консервовану продукцію. Показники безпечності та якості / Методичні вказівки. Видання офіційне // Мінагрополітики. – Київ, 2009. – 114 с.
6. Принципы оценки безопасности пищевых добавок и контаминантов в продуктах питания. Гигиенические критерии состояния окруж. среды. – М.: ВОЗ, 1991, № 70.
7. Пилипенко Л.Н., Егорова А.В., Пилипенко И.В. Методологические проблемы контроля качества и безопасности консервированных продуктов в современных условиях / Межд. науч.-практ. конф. «Технологические и микробиологические проблемы консервирования и хранения плодов и овощей», посвящённая 100-летию со дня рождения В.И. Рогачёва – М.; ВНИИКОП, 2007. – С. 225-232.
8. Kleter G.A., Groot M.J., Poelman M. Timely awareness and prevention of emerging chemical and biochemical risks in foods // Food and chemical toxicology. – v.47. – № 5. –2009. – P. 992-1008.
9. Kleter G.A.,Parandini A., Filippi L. Identification of potentially emerging food safety (RASSF) // Food and chemical toxicology. – v.47. – № 5. – 2009. – P. 932-950.
10. Marvin H.J.P. Early identification systems for emerging foodborne hazards // Food and chemical toxicology. – v.47. – № 5. – 2009. – P. 915-926.

УДК 664.001.89

## ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ – ЗАПОРУКА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ

Осадчук І.В.<sup>1</sup>, наук. співр. ПНДЛ, Задорожний А.В.<sup>2</sup>, канд. техн. наук, доцент

1 – Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

2 – Одеський державний інститут вимірювальної техніки, м. Одеса

*У статті розглядаються особливості забезпечення контролю якості продукції підприємств харчової промисловості. Визначені основні напрями його вдосконалення в контексті забезпечення конкурентоспроможності в умовах глобалізації.*

*Peculiarity of security of quality control in the food industry describes in the article. The basic directions of its improvement in the context of competitiveness in a globalizing.*

Ключові слова: продукція, харчова промисловість, контроль якості, конкурентоспроможність, стандарт.

Державна політика у сфері управління якістю продукції (товарів, робіт, послуг) спрямована на підтримку зусиль підприємств та організацій у задоволенні потреб споживачів шляхом поліпшення якості та конкурентоспроможності продукції, розвитку і впровадження методів управління якістю.

Спад виробництва та зниження економічного потенціалу України негативно вплинули на якість і конкурентоспроможність вітчизняних товарів, робіт, послуг, впровадження сучасних методів управління