

УДК 664.85:634

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СОКОВОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ

© 2016 Э.В. Воронина¹, С.С. Дубровина², В.В. Новикова²¹Пермский институт (филиал) Российского экономического университета
им. Г.В. Плеханова²Пермская государственная фармацевтическая академия

Статья поступила в редакцию 17.11.2016

Статья посвящена исследованию качества и радиационной безопасности соковой продукции из фруктов и овощей производителя «ООО-Санфрут-Трейд», реализуемой на потребительском рынке Пермского края. Установлено, что качество всех образцов фруктовых нектаров и соков из фруктов и овощей по органолептическим и физико-химическим показателям соответствует требованиям нормативной документации. Установлено, что во всех образцах фруктовых нектаров и соков из фруктов и овощей удельная активность радионуклидов Cs-137 и Sr-90 не превышает допустимых уровней. Сделаны выводы о высоком качестве и безопасности в радиационном отношении исследуемых образцов соковой продукции.

Ключевые слова: *продукты питания, радиационная обстановка, качество, фруктовый нектар, сок, органолептические показатели, физико-химические показатели, безопасность, радионуклиды, Cs-137, Sr-90*

В настоящее время обеспечение безопасности пищевых продуктов и управление качеством становится все более актуальным вопросом для пищевой промышленности России и предприятий общественного питания. Стратегия повышения качества пищевой продукции в РФ до 2030 г. как один из элементов реализации «Основ государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года» ориентирована на обеспечение полноценного питания, профилактику заболеваний, увеличение продолжительности и повышение качества жизни населения Российской Федерации.

Мониторинг безопасности и качества пищевой продукции по основным группам товаров, проведенный Автономной некоммерческой организацией «Российский институт потребительских испытаний» (РИПИ) в четырех регионах России в 2014 и в 2015 гг., показал рост нарушений безопасности и качества продукции в 2015 г. [12]. Как известно, в данный период действовали ответные продовольственные санкции, поэтому можно говорить, что на российском продовольственном рынке доминировали отечественные производители. В этой связи рост нарушений

безопасности и качества продукции в 2015 г. является зоной ответственности именно российских производителей.

В 2015 г. организациями РИПИ (г. Москва), Санкт-Петербургская общественная организация потребителей «Общественный контроль», ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Красноярском крае», Госалкогольинспекция Республики Татарстан (г. Казань) было проведено 64 сравнительных испытания продуктов питания. Исследовано 815 товаров различных торговых марок по показателям безопасности на предмет выявления фальсификации по физико-химическим и органолептическим показателям и по маркировке. Установлено несоответствие требованиям безопасности 43% масложировой продукции, 38% кондитерской продукции, 35% рыбной продукции, 24% мясной продукции, 23% хлебной продукции, 21% молочной продукции [12]. Данные в отношении качества и безопасности соковой продукции из фруктов и овощей отсутствуют. Результаты исследования свидетельствует, в первую очередь, о неэффективности действующей системы государственного контроля на потребительском рынке. Отсутствие в РФ государственной стратегии улучшения качества продовольственной продукции как приоритетной государственной задачи на фоне роста цен на продовольствие ухудшает качество жизни и здоровье российских граждан, лишает их возможности делать осмысленный выбор в пользу добросовестных производителей, а также не способствует расширению выпуска отечественной высококачественной конкурентоспособной продукции.

Воронина Эмма Васильевна, кандидат химических наук, доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров. E-mail: voroninaemma@rambler.ru

Дубровина Светлана Сергеевна, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры микробиологии. E-mail: Dubrovin31@mail.ru

Новикова Валентина Васильевна, кандидат фармацевтических наук, доцент, заведующая кафедрой микробиологии. E-mail: vnpperm@yandex.ru

Цель работы: исследование качества и радиационной безопасности соковой продукции из фруктов и овощей регионального производителя ООО «Санфрут-Трейд».

Актуальность работы обусловлена тем, что соки и нектары занимают около 12% потребляемых россиянами безалкогольных напитков. Тенденция роста популярности так называемых 100-процентных соков и снижение спроса на разбавленные водой нектары имела место вплоть до 2014 г. Однако с наступлением кризиса и падением покупательной способности население переориентировалось на более доступные в ценовом отношении нектары [13]. До вступления в силу продовольственных санкций предприятие ООО «Санфрут-Трейд» в качестве исходного сырья для производства соковой продукции из фруктов и овощей использовало концентрированные соки из отборных фруктов. Поставщиками сырья были: Греция, Бразилия, Аргентина, Турция, Россия, Китай, Узбекистан, Иран, Азербайджан, ЮАР, Польша, Германия, Австрия, Португалия, Италия, Голландия, Таиланд, Украина, Испания [15]. Осуществление политики импортозамещения в Российской Федерации потребовало перехода на отечественное сырье.

Экологическая безопасность сырья для производства пищевых продуктов связана с состоянием экологической обстановки на конкретной территории и обусловлена накоплением в нем чужеродных веществ. Основные группы ксенобиотиков представлены тяжелыми металлами (ТМ), пестицидами, диоксинами, полициклическими ароматическими углеводородами и радионуклидами. К естественным источникам радионуклидов в биосфере относятся выходы на поверхность урановых руд и горных пород, которые имеют повышенную природную радиоактивность. Искусственное радиоактивное загрязнение на территории РФ в настоящее время обусловлено присутствием глобально распределенных долгоживущих радиоактивных изотопов. Источниками техногенных радионуклидов являются испытания ядерного оружия, выброс радиоактивных веществ из 4-го блока Чернобыльской АЭС в апреле-мае 1986 г., выброс в атмосферу и сброс в водные системы радиоактивных веществ действующих АЭС в процессе их нормальной эксплуатации, плановые и аварийные выбросы радиоактивных веществ в окружающую среду от предприятий атомной промышленности, твердые радиоактивные отходы и радиоактивные источники при добыче радиоактивных веществ. Наиболее опасными являются изотопы Sr-90 (период полураспада 25 лет) и Cs-137 (период полураспада 33 года). Попадая в организм человека по пищевым цепям, они кумулируют в костях скелета (Sr-90) и в мышцах (Cs-137), вызывая очаги внутреннего облучения и способствуя возникновению

онкологических заболеваний. Именно данные радионуклиды относятся к показателям безопасности продуктов питания.

На первом этапе исследования был проведен анализ радиационной обстановки в разных районах Урала и Пермского края. По литературным данным на территории Урала расположены 13 крупных предприятий и организаций, в состав которых входят такие особо радиационно-опасные и ядерно-опасные производства, как Чепецкий механический завод, ПО «Маяк», Уральский электрохимический комбинат, Белоярская атомная электростанция, спецкомбинаты «Радон», ВНИИТФ, Центральный полигон РФ и другие. В связи с высокой концентрацией предприятий ядерного топливного цикла, наличия промышленных энергетических и исследовательских реакторов, а также аварийных чрезвычайных ситуаций, ядерных взрывов в военных и хозяйственных целях имеет место накопление радиоактивных отходов в регионе [14]. В том или ином виде радиоактивные отходы образуются на всех предприятиях ядерного топливного цикла и атомной энергетики, поэтому проблема переработки отходов для них является общей и актуальной.

По данным Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Пермском крае в 2014 году» радиационная обстановка на территории Пермского края остается в целом благоприятной. Наибольший вклад в коллективную дозу облучения населения Пермского края вносят природные и медицинские источники ионизирующего излучения (ИИИ) (99,81%). На долю всех иных источников в целом по Пермскому краю приходится менее 0,2% [9]. Зоны загрязнения отмечаются в Чердынском, Красновишерском и Осинском районах. Именно на данных территориях проводились подземные ядерные взрывы в мирных целях. Установлено, что удельная активность данных радионуклидов в экосистемах Пермского края соответствует уровню фонового естественного радиоактивного загрязнения, сформировавшегося за годы испытания ядерного оружия, аварий на АЭС и образования радиоактивных отходов.

Повышенное облучение работников природными источниками ионизирующего излучения потенциально возможно в результате деятельности 6 предприятий края (ОАО «Уралкалий», ОАО «ВСПО-АВИСМА», ОАО ЛМЗ «СТЭМА», ОАО «Соликамский магниевый завод», ООО «Лукойл-Пермь», ТПП «РИТЭК-Уралойл» ОАО «РИТЭК»). На данных предприятиях организован и проводится производственный радиационный контроль, в том числе доз облучения работников от природных источников. Промышленные объекты, работающие с ядерными материалами,

аварии на которых могут вызвать угрозу возникновения большого количества пораженных с острой лучевой болезнью отсутствуют. На территории Пермского края расположены 407 предприятий, которые используют в технологическом процессе радионуклидные источники. Локальных техногенных загрязнений радиоцезием и радиостронцием на территориях исследуемых районов не зарегистрировано [9].

Требования к показателям безопасности пищевой продукции установлены в Техническом регламенте Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» горизонтального уровня [2]. В отношении отдельных групп продовольственных товаров данные требования приведены в технических регламентах вертикального уровня на конкретную продукцию. Целью регламентов является установление на территории стран Таможенного Союза единых, обязательных для применения требований к пищевой продукции в части ее безопасности, упаковки, маркировки и обеспечение свободного перемещения продукции, выпускаемой в обращение на таможенной территории. Допустимый уровень удельной активности радионуклида Cs-137 установлен Техническим регламентом Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» для дикорастущих ягод и консервированных продуктов из них и составляет не более 160 Бк/кг (800 Бк/кг - допустимый уровень в сухом продукте). Допустимый уровень удельной активности радионуклида Sr-90 в данном документе не установлен.

В научной литературе имеются данные по исследованию активности техногенных радионуклидов в съедобных грибах, произрастающих в лесах Пермского края, и основных видах продукции растительного и животного происхождения из ряда хозяйств Пермского края [11]. Исследована радиационная безопасность некоторых видов лекарственного растительного сырья, предложенного в качестве источника импортозамещающих биологически активных добавок [10]. Данные в отношении радиационной безопасности соковой продукции из фруктов и овощей отсутствуют.

Объектами исследования являются 18 образцов фруктовых нектаров и 8 образцов соков из фруктов и овощей производителя ООО «Санфрут-Трейд». Производство компании расположено в центре Урала – г. Перми. Предприятие работает на рынке соковой продукции с 2001 г. По данным исследований компания занимает 4 место в отрасли и поставляет свою продукцию в большинство регионов РФ с общей численностью населения более 65 млн. человек. Предприятие развивает собственные бренды «Дарио», «Дарио Wellness», «Красавчик», «Фруктовый остров» и

производит соки, нектары и напитки под частной торговой маркой «Ашан» [15].

Анализ маркировки образцов соковой продукции из фруктов и овощей показал, что во всех образцах она соответствует требованиям ТР ТС «Пищевая продукция в части ее маркировки и ТР ТС 023/2011 «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей» [3, 4]. В результате оценки органолептических показателей (внешний вид, вкус и аромат, цвет) установлено, что качество образцов фруктовых нектаров №1-18 соответствует требованиям ГОСТ 32104 -2013 «Консервы. Продукция соковая. Нектары фруктовые и фруктово-овощные. Общие технические условия», качество образцов соков №19-26 соответствует требованиям ГОСТ 32100-2013 «Консервы. Продукция соковая. Соки, нектары и сокодержательные напитки овощные и овощи - фруктовые. Общие технические условия» [5, 6].

Проведено исследование качества образцов нектаров и соков по физико-химическим показателям. Определяли полноту налива, объемную долю мякоти в нектарах с мякотью и массовую долю растворимых сухих веществ. Установлено, что по всем исследованным физико-химическим показателям качество всех образцов соответствует требованиям ГОСТ 32100-2013, ГОСТ 32104 -2013 и ТР ТС 023/2011 «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей».

Исследование удельной активности радионуклидов стронция-90 и цезия-137 в образцах соковой продукции из фруктов и овощей проведено в аккредитованной в САРК лаборатории радиационного контроля (ЛРК) ФГБОУ ВО ПГФА в соответствии с требованиями федерального закона №3-ФЗ «О радиационной безопасности населения» от 9 января 1996 г. [1]. Средством измерения служил спектрометрический комплекс, состоящий из сцинтилляционного гамма-спектрометра и программного обеспечения «Прогресс» №97112–Б-Г. Уровень гамма-фона в период исследований соответствовал уровню естественного радиационного фона и варьировал в пределах от 4,6 мкР/ч до 10,5 мкР/ч.

Измерение удельной активности образцов включало стандартные процедуры. Отбор проб из партии фруктовых нектаров и соков из фруктов и овощей проведен в соответствии с МУК 2.6.1.1194-03 «Радиационный контроль. Стронций-90 и цезий-137. Пищевые продукты. Отбор проб, анализ и гигиеническая оценка» [7]. Измерение активности Sr-90 и Cs-137 в счетных образцах проводили в соответствии с «Методикой измерения активности радионуклидов с использованием сцинтилляционного гамма-спектрометра с программным обеспечением «Прогресс» [8]. Для определения соответствия фруктовых нектаров и соков из фруктов и овощей критериям

радиационной безопасности использовали показатель соответствия B и погрешность его определения ΔB , значения которых рассчитывали по результатам измерений удельной активности Sr-90 и Cs-137 в пробе по формуле(1) [7]:

$$B = (a/H)_{Sr} + (a/H)_{Cs}$$

$$\Delta B = \sqrt{(\Delta a/H)_{Sr}^2 + (\Delta a/H)_{Cs}^2} \quad (1)$$

где a – измеренное значение удельной активности радионуклида в пробе; H – допустимый

уровень удельной активности радионуклида в испытуемом веществе; Δa – абсолютная доверительная ($P = 0,95$) погрешность измерения удельной активности.

Фруктовые нектары и соки из фруктов и овощей считали соответствующим критерию радиационной безопасности (первая группа), если: $B + \Delta B \leq 1$. Результаты измерения удельной активности Cs-137 и Sr-90 во фруктовых нектарах и соках из фруктов и овощей представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты исследования удельной активности Cs-137 и Sr-90 во фруктовых нектарах и соках из фруктов и овощей

| № п/п | Наименование | Торговая марка | Удельная активность, бк/кг | |
|-------|--|--------------------|----------------------------|-----------|
| | | | Cs-137 | Sr-90 |
| 1 | нектар «Персиковый с мякотью» | «Дарио» | 4,80±1,29 | <1,2 |
| 2 | нектар «Вишневый осветленный» | | <3,0 | <1,2 |
| 3 | нектар «Нектар из смеси ягод черники-клюква-ежевика» | «Дарио Wellness» | <3,0 | <1,2 |
| 4 | нектар «Грейпфрут-мандарин» | «Красавчик» | <3,0 | <1,2 |
| 5 | нектар «Яблочно-персиковый с мякотью» | | <3,0 | <1,2 |
| 6 | нектар «Яблочно-вишневый осветленный» | | 4,80±1,40 | <1,2 |
| 7 | нектар «Апельсиновый» | | <3,0 | <1,2 |
| 8 | нектар «Бананово-клубничный» | | <3,0 | <1,2 |
| 9 | нектар «Яблочно-виноградный» осветленный | | <3,0 | <1,2 |
| 10 | нектар «Виноградно-гранатовый» | | <3,0 | <1,2 |
| 11 | нектар «Мультифруктовый» | | <3,0 | <1,2 |
| 12 | нектар «Яблочный» | | <3,0 | <1,2 |
| 13 | нектар «Яблочно- абрикосовый» | | «Фруктовый остров» | <3,0 |
| 14 | нектар «Яблочно-персиковый» | <3,0 | | <1,2 |
| 15 | нектар «Ананасовый» | <3,0 | | <1,2 |
| 16 | нектар «Мультифруктовый» | «Ашан» | <3,0 | <1,2 |
| 17 | нектар «Яблочно- виноградный» | | <3,0 | <1,2 |
| 18 | нектар «Яблочный осветленный» | | 4,30±1,30 | <1,2 |
| 19 | сок «Яблочный осветленный восстановленный» | «Дарио» | <3,0 | <1,2 |
| 20 | сок «Виноградный с добавлением яблочного» | | <3,0 | 3,40±1,00 |
| 21 | сок «Мультифруктовый» | | <3,0 | <1,2 |
| 22 | сок «Апельсиновый» | | <3,0 | <1,2 |
| 23 | сок «Ананасовый восстановленный» | | <3,0 | <1,2 |
| 24 | сок из розового грейпфрута восстановленный | | <3,0 | 2,60±0,78 |
| 25 | сок «Томатный восстановленный с солью» | | «Красавчик» | <3,0 |
| 26 | сок «Томатный восстановленный с солью» | «Фруктовый остров» | | <3,0 |

На основании проведенных исследований установлено, что во всех образцах нектаров и соков удельная активность Cs-137 и Sr-90 не превышает уровней, установленных Техническим регламентом Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и Техническим регламентом Таможенного союза 023/2011 «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей».

Выводы:

1. Качество исследуемых образцов соковой продукции из фруктов и овощей по органолептическим и физико-химическим показателям соответствует требованиям ГОСТ 32104-2013 «Консервы. Продукция соковая. Нектары фруктовые и

фруктово-овощные. Общие технические условия» и ГОСТ 32100-2013 «Консервы. Продукция соковая. Соки, нектары и сокодержательные напитки овощные и овоще-фруктовые»;

2. Фруктовые нектары и соки из фруктов и овощей производителя ООО «Санфрут-Трейд», реализуемые на потребительском рынке Пермского края, являются экологически безопасными в радиационном отношении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Федеральный Закон №3-ФЗ «О радиационной безопасности населения» от 9 января 1996 года (в ред. от 19.07.2011) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.garant.ru/10108778> (дата обращения: 12.09.2016)

2. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.garant.ru/70106650/1/> (дата обращения: 12.09.2016)
3. ТР ТС 022/2011 Технический регламент Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gost.ru/> (дата обращения: 12.09.2016)
4. ТР ТС 023/2011 Технический регламент Таможенного союза «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gost.ru/> (дата обращения: 12.09.2016)
5. ГОСТ 32100-2013 «Консервы. Продукция соковая. Соки, нектары и сокосодержащие напитки овощные и овоще-фруктовые. Общие технические условия». – М.: Стандартинформ, 2014. 15 с.
6. ГОСТ 32104 -2013 «Консервы. Продукция соковая. Нектары фруктовые и фруктово-овощные. Общие технические условия». – М.: Стандартинформ, 2014. 14 с.
7. МУК 2.6.1.1194-03 «Радиационный контроль. Стронций-90 и цезий-137. Пищевые продукты. Отбор проб, анализ и гигиеническая оценка». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.garant.ru/4183759/> (дата обращения: 12.09.2016)
8. Методика измерения активности в счетных образцах на сцинтилляционном гамма-спектрометре с использованием программного обеспечения «Прогресс». – М.: ФГУП «ВНИИФТРИ», 2003. 15 с.
9. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Пермском крае в 2014 году»: - Управление Роспотребнадзора по Пермскому краю, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», 2015. 257 с.
10. Воронина, Э.В. Лекарственное растительное сырье, как источник импортозамещающих биологически активных добавок: исследование радиационной безопасности / Э.В. Воронина, С.С. Дубровина, В.В. Новикова // Актуальные вопросы импортозамещения в России: сб. ст. Всерос. науч.-практ. конф. (Пермь, 04-06 мая 2016 г.) / Пермский институт (филиал) ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова». – Пермь: Изд-во «МиГ», 2016. С. 10-14.
11. Мецурова, Т.А. Активность ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в грибах и некоторых объектах растительного и животного происхождения в Пермском крае. Автореф. дис. к.б.н. – Пермь, 2012. 25 с.
12. Аналитический отчет по итогам испытаний 2015 года. [Электронный ресурс] / Российский институт потребительских испытаний. Режим доступа: <http://www.ripi-test.ru/3402-analiticheskij-otchet-po-itogam-ispytaniy-2015-goda> (дата обращения 12.11.2016)
13. Обзор российского рынка безалкогольных напитков [Электронный ресурс] / Портал пивного рынка. Режим доступа: <http://profibeer.ru/analytics/13800/>(дата обращения 12.11.2016)
14. Радиоэкологическая обстановка на Урале. [Электронный ресурс] / Уральская Библиотека. Лучшие статьи и книги об Урале. Режим доступа: http://urbibl.ru/Stat/Ekologiya/rad_obstanovka_na_ural.html (дата обращения 12.11.2016)
15. САНФРУТ, производство соков, нектаров и напитков. [Электронный ресурс] / Официальный сайт ООО «САНФРУТ-трейд» Режим доступа: <http://sun-fruit.ru/> (дата обращения 12.11.2016).

RESEARCH THE QUALITY AND RADIATION SAFETY OF JUICE PRODUCTS FROM FRUITS AND VEGETABLES

© 2016 E.V. Voronina¹, S.S. Dubrovina², V.V. Novikova²

¹ Perm Institute, Branch of the Russian Economic University named after G.V. Plekhanov

² Perm State Pharmaceutical Academy

Article is devoted to research the quality and radiation safety of the juice products from fruits and vegetables, made by JSC "Sanfrut-Trade" producer realized in the consumer market of Perm Krai. It is established that quality of all samples of fruit nectars and juice from fruits and vegetables on organoleptic and physical and chemical indicators conforms to requirements of the regulating documentation. It is established that in all samples of fruit nectars and juice from fruits and vegetables specific activity of Cs-137 and Sr-90 radionuclides doesn't exceed admissible levels. Conclusions are drawn on high quality and safety in the radiation relation of the researched samples of juice products.

Key words: *food, radiation situation, quality, fruit nectar, juice, organoleptic indicators, physical and chemical indicators, safety, radionuclides, Cs-137, Sr-90*

Emma Voronina, Candidate of Chemistry, Associate Professor at the Department of Merchandizing and Examination of Goods. E-mail: voroninaemma@rambler.ru

Svetlana Dubrovina, Candidate of Pharmacy, Associate Professor at the Microbiology Department. E-mail: Dubrovin31mail.ru

Valentina Novikova, Candidate of Pharmacy, Associate Professor, Head of the Microbiology Department. E-mail: vvnperm@yandex.ru