

СОВРЕМЕННЫЕ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫЕ НАПИТКИ КАК ПРОДУКТЫ БЕЗОПАСНОГО И ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Е.А. Цед

Рассмотрены вопросы безопасности для здоровья человека современных безалкогольных напитков. Показано, что применение в безалкогольной отрасли пищевых технологических добавок, содержащих чужеродные химические вещества (красители, ароматизаторы, консерванты и др.), приводит к получению продукции с неблагоприятным для здоровья человека химическим составом. Это обуславливает необходимость принципиального пересмотра ассортимента выпускаемых безалкогольных напитков и технологических подходов при их производстве.

Безалкогольные напитки традиционно являются неотъемлемой частью рациона питания широкого контингента потребителей, которые можно рассматривать как специальные восстановительные продукты, предназначенные для нормализации различных нарушений статуса питания человека [1].

Однако в настоящее время они готовятся по ускоренным технологиям с применением большого количества искусственных или идентичных натуральным пищевых добавок – различного рода ароматизаторов, красителей, консервантов, подсластителей. Эти пищевые добавки используются для упрощения технологии приготовления напитков, улучшения вкуса, аромата, внешней привлекательности получаемого продукта и повышения сроков его годности. Однако биологическая и пищевая ценность таких современных безалкогольных напитков вызывает сомнения. Это обусловлено тем, что химические вещества пищевых добавок являются соединениями не присущими по своему характеру и качеству натуральному продукту, то есть приравниваются к чужеродным химическим веществам (ЧХВ), или веществам-ксенобиотикам (от греч. *xenos* – чужой и *bios* – жизнь), которые, как известно, оказывают негативное действие на организм человека [2].

По данным зарубежных исследователей, из общего количества чужеродных химических веществ, проникающих из окружающей среды в организм человека, 30 %–80 % поступает именно с пищей, в том числе и за счет пищевых добавок [2, 3].

По мнению Казакова [4], все поступающие с пищей добавки, за редким исключением, не остаются инертными, а взаимодействуют с веществами, входящими в состав организма человека. Это приводит к нарушению метаболических процессов, которые могут проявляться в различных формах. Одной из форм нарушения обмена веществ, вызываемых пищевыми добавками с ЧХВ, является изменение генетически запрограммированной скорости протекания обменных процессов в границах метаболизма человека, что может приводить к всевозможным патологиям и преждевременной смерти.

Другая форма нарушения обменных процессов, по мнению Ренсли [5], связана с эффектом метаболической активации, то есть развитие токсического действия пищевых добавок с ЧХВ происходит не прямым, а опосредованным путем – когда нетоксичное соединение в организме человека преобразуется в вещество с выраженными токсичными свойствами.

Третья форма изменения метаболических процессов связана с кумулятивным (накопительным) эффектом чужеродных химических веществ в организме человека. Причем различают материальную кумуляцию, возникающую при накоплении ЧХВ в организме, и функциональную кумуляцию, вызванную суммированием эффекта указанных веществ по мере поступления их в организм человека [6].

Булдаков, Казаков [6,7] указывают на обозначившуюся в последнее время проблему воздействия малых доз ЧХВ пищевых добавок, заключающуюся в том, что регулярное поступ-

ление их в небольших концентрациях оказывает более опасное влияние, чем однократное введение больших доз. Это, вероятно, связано с сочетанным действием материальной и функциональной кумуляций химических веществ пищевых добавок, что обуславливает их канцерогенность и мутагенность.

Орещенко[8] указывает на то, что влияние пищевых добавок на мутагенез может проявляться двумя путями: либо пищевая добавка является непосредственным мутагеном, приводящим к спонтанному мутагенезу; либо она усиливает эффекты мутагенов, то есть обладает комутагенной активностью. Причем по мнению ряда авторов[4, 5, 9, 10] большинство современных ЧХВ, входящих в состав пищевых добавок, относятся именно к веществам-комутагенам, способным усиливать спонтанный мутагенез.

По мнению Ренвика [11], нельзя не учитывать и малоизученное влияние комбинированного действия ЧХВ пищевых добавок, входящих в состав различных продуктов питания человека. Они оказывают потенцирующее действие друг на друга, усиливая тем самым негативное воздействие каждого вещества в отдельности на организм человека. Учитывая, что в настоящее время отсутствует показатель уровня адекватного безопасного потребления пищевых добавок с ЧХВ, а нормируется лишь содержание их в составе отдельных продуктов питания, то сочетанное действие ЧХВ различных пищевых добавок является весьма опасным для здоровья человека.

Спектр возможного патогенного воздействия ЧХВ на организм человека очень широк. Они оказывают общетоксическое, гонадотоксическое, эмбриотоксическое, тератогенное и канцерогенное действия, неблагоприятно сказываются на процессах пищеварения, приводят к понижению иммунитета и сенсибилизации организма, ускоряют процессы старения [2, 12]. Таким образом, продукты питания, содержащие пищевые добавки с ЧХВ, оказывают вредное воздействие на организм человека и являются весьма опасными для его здоровья.

По поводу безопасности пищевых добавок, применяемых в безалкогольных производствах, существуют разные мнения. Так, ряд авторов (Сарафанова, Смирнов)[13, 14], считают, что большинство применяемых в безалкогольных производствах пищевых добавок безопасны, поскольку входят в список разрешенных в странах СНГ и Республике Беларусь. Однако следует отметить, что список запрещенных пищевых добавок ежегодно расширяется за счет появления новых данных о токсичности пищевых добавок из списка ранее разрешенных [10].

Одним из основных видов пищевых добавок, применяемых для получения безалкогольных напитков, являются синтетические пищевые красители, наиболее богатые ЧХВ. К ним относятся азосоединения (Азорубин E122, Амарант E 123, Понсо 4R E124, Тартразин E 102), диазосоединения (Коричневый НГ E155, Черный Блестящий ВN E 151) и нитросоединения и др. Следует отметить, что хотя указанные красители не отличаются острой токсичностью, но многие из них являются канцерогенами, мутагенами и аллергенами [9, 10, 15, 16]. Например, краситель «Тартразин E 102», используемый для подкрашивания напитков в желтый цвет, является сильным аллергеном, оказывает негативное влияние на метаболические процессы в печени и почках, приводит к синдрому Меркельссона-Розенталя, рецидивирующему отеку Квинке, трещинам языка и поражению лицевого нерва[17, 18, 19]. Краситель «Желтый хинолиновый E 104» вызывает дерматиты, «Желтый Солнечный закат E 110» приводит к аллергическим реакциям, «Понсо 4R E124» – к опухолям печени, провоцирует приступы астмы и т.д. Все вышеуказанные красители запрещены в Евросоюзе, но разрешены в Российской Федерации и Республике Беларусь[3, 20].

По мнению некоторых авторов, использование даже сахарного колера, получаемого в результате термической обработки сахаров (карамель), также неблагоприятно для организма человека. Более того, карамель, применяемая при производстве напитка «Кока-колы» и получаемая в результате сложной химической реакции между сахаром, аммиаком и сульфатами в условиях высокого давления и температуры, содержит вещества, вызывающие рак легких, печени, щитовидной железы и лейкемию [3].

В последнее время появились сведения о негативном влиянии пищевых красителей на организм подростков, приводящих к возникновению у них поведенческих проблем [21].

Другим неотъемлемым компонентом современных безалкогольных напитков являются ароматизаторы, отвечающие за создание вкусоароматического тона – фруктового, эфирного, зеленого травяного, цитрусового терпенового, мятного камфорного, цветочного карамельно-орехового, тона пряностей лекарственных трав и т.д. Они подразделяются на три группы: натуральные, идентичные натуральным, искусственные [22]. Согласно существующей классификации, натуральные ароматизаторы включают в себя только натуральные ароматические компоненты, т.е. химические соединения, выделенные из натурального сырья с применением физических или биотехнологических методов; идентичные натуральным – включают в себя химические соединения, идентифицированные в сырье растительного или животного происхождения, но полученные путем химического синтеза; искусственные – это соединения, не имеющие аналогов в природе и полученные только путем химического синтеза.

В безалкогольной отрасли применяются все три группы ароматизаторов. Однако маркировка «натуральный ароматизатор» не всегда определяет его натуральность. Так, введение в состав ароматизатора синтетических красителей, наполнителей, растворителей и т.д., не влияет на статус такового, и он маркируется как «натуральный».

По данным Смирнова [22], в состав ароматизатора могут входить вкусоароматические вещества, относящиеся к 17 группам – это углеводороды, спирты, эфиры, фенолы, альдегиды, кетоны, органические кислоты, лактоны, амины, гетероциклические соединения. Указанные соединения не могут быть естественными для организма человека и в таком сложном составе не могут не оказывать на него неблагоприятного воздействия.

Более того, ароматизаторы, являясь пищевой добавкой, помимо веществ, отвечающих за вкусовую тон напитка, содержат и ряд других компонентов – растворители, наполнители, красители, консерванты, которые еще более усугубляют химическое давление продукта на гомеостаз человека.

Для повышения сроков хранения безалкогольных напитков применяют различные консервирующие вещества. Люк, Болотов [16, 23] отмечают, что при гигиенической оценке консервантов основным критерием является степень их воздействия на микроорганизмы, связанная с торможением важнейших ферментных систем микробной клетки. Однако поскольку эти процессы у человека и микроорганизмов весьма схожи, поэтому вещества подавляющие развитие бактерий не могут не оказывать влияния и на человеческий организм. Длительное применение пищевых продуктов с консервантами может приводить к угнетению полезной микрофлоры кишечника человека, способствуя развитию дисбактериоза, который в современных условиях приобретает массовый характер. Неблагоприятное воздействие консервантов на организм человека связывают также и с тем, что вещества – консерванты, взаимодействуя с веществами организма человека или компонентами пищевого продукта, образуют агенты, угнетающие иммунную систему человека, а также оказывающие мутагенное действие [3]. Наиболее широко распространенными консервантами при производстве безалкогольных напитков являются бензойная, сорбиновая кислоты и их соли [23]. Бензойная кислота и ее соли (E 210–219) являются разрешенными в производстве пищевыми добавками. Однако в литературе последних лет приводятся сведения о том, что в кислой среде из бензоатов образуется бензол, являющийся сильнейшим канцерогеном, приводящим к циррозу печени. Кроме того, соли бензойной кислоты могут являться одной из причин болезни Паркинсона и ряда нейродегенеративных патологий. По данным Piper P. W., бензоаты способны повреждать митохондриальную ДНК, подавлять активность окислительно-восстановительных ферментов в клетках и ферментов, расщепляющих жиры и крахмал [8, 24, 25]. Учитывая, что бензоаты применяются для консервирования широкого спектра пищевых продуктов, то концентрация указанных веществ при приеме пищи может существенно превышать предельно допустимые нормы.

Сорбиновая кислота и ее соли (E 200–202) также являются пищевыми добавками, разрешенными в производстве безалкогольных напитков. Механизм действия сорбиновой кислоты и ее солей основан на блокировании ферментов метаболизма жирных кислот в клетках микроорганизмов. Есть данные о том, что, окисляясь, сорбиновая кислота и ее соли могут

приобретать генотоксические свойства, что ставит под сомнение декларируемую ее безвредность для организма человека [8].

В безалкогольной промышленности для производства напитков специального назначения (для диабетиков) широко применяются такие пищевые добавки, как аспартам, цикламная кислота и ее соли, относящиеся к группе подсластителей. Аспартам (Е 951) – искусственный подсластитель, который в 200 раз превосходит сладость сахара. С одной стороны, его применение позволяет исключить использование легкоусвояемых сахаров и снижать тем самым нагрузку на поджелудочную железу, что очень актуально для людей больных сахарным диабетом. С другой стороны, аспартам содержит аминокислоту фенилаланин, которая изменяет порог чувствительности к боли, а также истощает запасы серотонина, что способствует развитию маниакальной депрессии, припадков паники, злости, насилия. При нагревании до температуры + 30 °С, аспартам распадается с образованием формальдегида (канцерогена класса А) и высокотоксичного метанола, который приводит к слепоте и смерти [26]. Цикламная кислота (Е 952) и соли, используемые в качестве подслащивающих веществ, также считаются канцерогенами, провоцируют почечную недостаточность, способны усиливать действие других канцерогенов. С 1970 года цикламаты запрещены в США и Великобритании, но применяются в странах СНГ и Республике Беларусь [10].

Для придания безалкогольным напиткам определенной кислотности, участвующей в формировании органолептических свойств напитка, используют ряд регуляторов кислотности. К важнейшим подкислителям относятся лимонная, ортофосфорная и молочная кислоты. Лимонная кислота является естественным метаболитом углеводного обмена (цикл Кребса) всех живых организмов, поэтому ранее ее получали из сока свежесжатого лимона, чем и подчеркивалась ее натуральность и безопасность. В настоящее время лимонную кислоту (Е 330) получают путем микробиологического синтеза из плесневых грибов, что изменяет ее статус безвредности. В настоящее время в публикациях появляется все больше сведений о том, что она, накапливаясь в организме, провоцирует рост злокачественных клеток, то есть обладает канцерогенными свойствами [27]. Ортофосфорная кислота (Е 338) также является регулятором кислотности. Употребление напитков, содержащих в своем составе указанную кислоту, приводит к гастритам, язве желудка, нарушению кислотно-щелочного баланса в организме, что сопровождается вымыванием кальция из зубов, костей, ранним развитию остеопороза [10]. Кроме лимонной и ортофосфорной кислот для подкисления безалкогольных напитков используется и молочная кислота, которая как естественный метаболит живого организма обладает функционально-корректирующими свойствами. Однако установлено, что это касается только L (+) изомера молочной кислоты, а не физиологичной для организма человека рацемической смеси (L, D, DL форм), получаемой при промышленном синтезе. Более того, известно, что молочная кислота обладает сильными бактерицидными свойствами, что может вызывать изменение нормальной микрофлоры кишечника человека – дисбактериоз. Поэтому применение молочной кислоты в качестве подкислителя не совсем оправдано, и за рубежом имеются ограничения на использование продуктов с ее применением детям [27].

Степень воздействия на организм человека некоторых наиболее часто встречающихся в составе безалкогольных напитков добавок приведена в таблице 1.

Как видно из таблицы, практически все пищевые добавки, применяемые в производстве безалкогольных напитков, являются весьма опасными для здоровья человека. При этом особую тревогу вызывает тот факт, что потребителями безалкогольных напитков являются в основном дети.

Биотестирование 16 наиболее распространенных безалкогольных напитков, таких как «Крем-сода», «Дюшес», «Саяны», «Байкал», «Тархун», «Колокольчик», «Пепси лайт», «Пепси», «Миринда лимон», «Кока-кола лайт», «Спрайт», «Фанта апельсин» и др., в состав которых входят как общие (лимонная кислота, бензоат натрия, сахар), так и специфические для каждого напитка ингредиенты (ароматизаторы, водно-спиртовые настои, красители), показало, что все исследуемые напитки обладают различной степенью выраженности цитотоксичным действием, обусловленным наличием в их составе именно ароматизаторов, красителей,

консервантов [28].

Кудряшова [29] отмечает, что многие искусственные пищевые добавки не всегда детально изучаются до начала их широкого практического использования и лишь спустя многие годы оказывается, что они вредны для организма человека и подопытных животных. Подтверждением тому является опыт использования подсластителя аспартама и красителя тартразина, практическое применение которых началось гораздо раньше проведенных детальных исследований их безвредности.

Таблица 1 – Перечень наиболее вредных пищевых добавок, применяемых в безалкогольных производствах [10]

Код добавки	Название вещества	Характеристика опасностей воздействия на организм человека
E 102	Тартразин	Опасен
E 120	Кармины	Опасен
E 124	Пунцовый 4 R, Понсо 4 R	Опасен
E 127	Эритрозин	Опасен
E 129	Красный АС	Опасен
E 131	Синий V	Ракообразующий
E 142	Зеленый S	Ракообразующий
E 155	Коричневый НТ	Опасен
E 201	Сорбат натрия	Опасен
E 210	Бензойная кислота	Ракообразующий
E 211	Бензоат натрия	Ракообразующий
E 212	Бензоат калия	Ракообразующий
E 213	Бензоат кальция	Ракообразующий
E 214	Пара-гидроксibenзойной кислоты этиловый эфир	Ракообразующий
E 215	Пара-гидроксibenзойной кислоты этилового эфира натриевая соль	Ракообразующий
E 216	Пара-гидроксibenзойной кислоты пропиловый эфир	Ракообразующий
E 270	Молочная кислота	Опасен для детей
E 280	Пропионовая кислота	Ракообразующий
E 281	Пропионат натрия	Ракообразующий
E 282	Пропионат кальция	Ракообразующий
E 330	Лимонная кислота	Ракообразующий
E 338	Ортофосфорная кислота	Расстройство желудка
E 952	Цикламовая кислота и ее соли	Ракообразующий
E 954	Сахарин	Ракообразующий

Ренвик [11] считает, что в вопросе обеспечения безопасности пищевых продуктов всегда должна учитываться возможность взаимодействия между различными веществами в составе пищевых добавок, приводящая к синергическому эффекту веществ, входящих в их состав. С ним солидарен и академик Кудрин [30], считающий, что, несмотря на то, что используемые в производстве безалкогольных напитков консерванты, красители, стабилизаторы в отдельности относятся к разряду разрешенных в пищевой промышленности, но при совместном ис-

пользовании могут оказывать токсичное действие.

Это было подтверждено на клеточном уровне с использованием в качестве модели одноклеточного организма *Parameciumcaudatum* [30]. Однако, учитывая огромное количество применяемых в наше время пищевых добавок в составе различных продуктов, изучение комбинационного токсикологического взаимодействия между ними весьма сложно и сопряжено со значительными трудностями.

Таким образом, широкое использование пищевых добавок, содержащих чужеродные химические вещества, создает серьезную проблему в современной безалкогольной отрасли, поскольку в связи с растущим самосознанием населения может привести к значительному уменьшению продаж небезопасных напитков, и как следствие этого – к снижению объемов производства.

С учетом вышеизложенных данных и доминирующих технологий в современной безалкогольной отрасли становится очевидной необходимость принципиального пересмотра технологических подходов при производстве безалкогольных напитков и их ассортимента путем исключения из технологических процессов пищевых добавок с чужеродными токсичными веществами, что будет способствовать максимальному оздоровлению человека.

Альтернативой безалкогольным напиткам, содержащим в своем составе чужеродные химические вещества, являются безалкогольные напитки брожения. Они представляют собой субстраты растительного происхождения, органолептические и физико-химические свойства которых формируются в результате жизнедеятельности определенных видов микроорганизмов. Образующиеся в ходе их жизнедеятельности ценные и полезные для организма человека вещества – витамины, аминокислоты, органические кислоты – позволяют не только повысить биологическую ценность получаемых напитков, но и исключить из их состава экзогенные пищевые добавки – источники чужеродных химических веществ. Так, классическим типичным представителем безалкогольных напитков брожения является хлебный квас, технология получения которого основана на сбраживании ржаного квасного сусла комбинированной закваской, состоящей из дрожжей и молочнокислых бактерий. Для разнообразия органолептического фона кваса и дополнительного обогащения его состава биологически активными веществами разработаны рецептуры и технологии получения квасов брожения, в состав купажа которых входят различные натуральные соки. К таким квасам относят квас «Виноградный», «Черноморский», «Российский», обогащенные виноградным соком, квасы «Осень», «Аленушка» – цитрусовыми соками, квас «Пикантный» – томатным соком, квас «Яблочный» – яблочным соком, квас «Рубиновый» – свекольным соком, квас «Оригинальный» – облепиховым соком, квас «Здоровье» – черноплоднорябиновым соком, квас «Столовый» – калиновым соком [31]. Помимо соков при получении хлебного кваса и придания ему определенных ароматических и вкусовых оттенков используют пряно-ароматическое сырье – мяту (квас «Мятный»), тмин (квас «Тминный»), хмель (квас «Литовский»), чабрец (квас «Ароматный»), полынь (квас «Таврия»), а также смесь трав мелиссы, зверобоя, мяты (квас «Аромат лета»), корицу, гвоздику, имбирь.

Однако все перечисленные виды квасов имеют один существенный недостаток – короткие (2–3 суток) сроки хранения, обусловленные незавершенностью процессов молочнокислого и спиртового брожений. При этом остающиеся в готовом продукте жизнеспособные микроорганизмы продолжают развиваться, что приводит к изменению параметров готового кваса (концентрации этилового спирта, значению титруемой кислотности) и как следствие – к ухудшению вкуса напитка [32].

В настоящее время разработаны технологии по производству квасов брожения с более высокими сроками хранения – от 3 до 6 месяцев, например, квас «Старожытный» и др. Однако компенсация недостаточной кислотности напитка, вызванной исключением молочнокислых бактерий из состава сбраживающих компонентов, требует введения в состав кваса веществ – подкислителей (лимонной или молочной, или ортофосфорной кислот), что приводит к существенному снижению биологической ценности получаемого продукта и изменению его вкусового профиля [33].

Таким образом, в свете решения проблемы здорового и безопасного питания весьма актуальным является выпуск натуральных безалкогольных напитков без использования пищевых добавок с ЧХВ. Одним из путей реализации поставленной задачи может служить переход на выпуск купажированных безалкогольных напитков с использованием только натуральных составляющих – настоев, экстрактов, композиций, соков. Однако процесс получения таких продуктов сопряжен со значительными трудностями аппаратурно-технологического характера, заключающимися в сложной предкупажной подготовке используемых натуральных ингредиентов, а также с проблемами, возникающими в связи с низкой физико-химической стойкостью готовых изделий.

Другим путем развития безалкогольной отрасли является расширение производства натуральных напитков брожения, получающихся в ходе ферментации естественного растительного сырья специальными микроорганизмами. В особенности это касается использования потенциала сложившихся в ходе эволюции симбиотических ассоциаций микроорганизмов различных таксономических групп, применение которых позволило бы обеспечить высокие показатели качества выпускаемого продукта без использования пищевых добавок, получаемых путем химического синтеза. Это обусловлено тем, что продуцируемая в ходе жизнедеятельности микроорганизмов широкая гамма метаболитов позволяет не только исключить из состава напитков пищевые добавки–подкислители, ароматизаторы, красители, подсластители, содержащие ЧХВ, но и обогатить напиток биологически ценными для организма человека веществами эндогенного происхождения (витаминами, ферментами, аминокислотами и т.п.), что способствует приданию напитку профилактических свойств.

Заключение

Проведенный анализ литературных данных о сырьевых составляющих безалкогольных напитков показывает, что практически все современные безалкогольные напитки производятся с использованием пищевых добавок с чужеродными для организма человека химическими веществами, что не может не отражаться на здоровье и долголетию потребителей. Это диктует необходимость поиска новых технологических решений для производства безопасных безалкогольных напитков с высокой биологической и пищевой ценностью. Предложено в качестве одного из путей решения указанной проблемы использование в качестве сбраживающего компонента при получении безалкогольных напитков брожения природного консорциума микроорганизмов, обеспечивающего исключение из технологического процесса пищевых добавок с чужеродными химическими веществами.

Литература

- 1 Развитие безотходной технологии переработки растительного сырья для производства безалкогольных напитков / Г.А. Филонова [и др.]; под общ.ред. Г.А. Филоновой. // Пищевая промышленность, серия 22. – М.: АгроНИИТЭИПП, 1990, вып. 10. – 28 с.
- 2 Рогов, И.А. Пищевая биотехнология: В 4 кн. Кн. 1. Основы пищевой биотехнологии / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Г.П. Шуваева. – М.: КолосС, 2004. – 440 с.
- 3 Росивал, Л. Посторонние вещества и пищевые добавки в продуктах: пер.с нем. / Л. Росивал, Р. Энгст, А. Соколай. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1982. – 264 с.
- 4 Казаков, Е.Д. Метаболизм и пищевые добавки / Е.Д. Казаков / Известия Вузов. Пищевая технология, 2001. – №4. – С. 52–55.
- 5 Ренсли, Дж. Пища и пищевые добавки. Роль БАД в профилактике заболеваний: пер. с англ / Дж. Ренсли, Дж. Доннелли, Н. Рида / Под ред. Дж. Ренсли. – М.: Мир, 2004. – 312 с.
- 6 Булдаков, А.С. Пищевые добавки. Справочник. / А.С. Булдаков // –М.: ДеЛиПринт, 2003. – 436 с.
- 7 Казаков, Е.Д. Польза и вред пищевых добавок / Е.Д. Казаков / Известия Вузов. Пищевая технология, 1997. – № 6. – С. 72.
- 8 Орещенко, А.В. Пищевые добавки и гигиеническая безопасность пищи // А.В. Орещенко / Хранение и перераб. сельхозсырья. – 1998. – № 12. – С.12–15.
- 9 Елисеева, О.И. Лечение хронических и онкологических заболеваний. Первопричина всех болезней / О.И. Елисеева. – СПб.: Издат. группа «Весь», 2005. – 203 с.
- 10 Чепурной, И.П. Идентификация и фальсификация продовольственных товаров / И.П. Чепурной. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2005. – 460 с.
- 11 Ренвик А. Комбинационная токсикология и взаимодействия между добавками / А. Ренвик // Вопросы пита-

ния. – 2000. – № 5. – С.32–37.

- 12 Исупов, В.П. Пищевые добавки и пряности. История, состав и применение / В.П. Исупов. – СПб.:ГИОРД, 2000. – 176 с.
- 13 Сарафанова, Л.А. Синтетические пищевые красители: многообразие форм для удобства использования // Л.А. Сарафанова, И.В. Васекина // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2001. – № 1. – С. 58–63.
- 14 Смирнов, Е.В. Пищевые ароматизаторы и красители / Е.В. Смирнов, Г.Н. Шатров // Пищевые ингредиенты. Сырьедобавки. – 2001. – № 2. – С.38–40.
- 15 Chung K.T. The significance of azo-reduction in the mutagenesis and carcinogenesis of dyes // *Mytat. Res.*, 1983. – Apr.114(3): 269–281.
- 16 Болотов, В.М. Пищевые красители: классификация, свойства, анализ, применение / В.М. Болотов, А.П. Нечаев, Л.А. Сарафанова – СПб.:ГИОРД, 2008. – 240 с.
- 17 Amin, K.A. Effect of food azo dyes tartrazine and carmoisine on biochemical parametes related of renal, hepatic function and oxidative stress biomarkers in young male rats // *Food and Chemical Toxicology*, 2010. – Oct. 48 (10): 2994–2999.
- 18 Nettis E., Colanardi M. C., Ferrannini A, Tursi A. Suspected Tartrazine-induced acute urticaria/ angioedema is only rarely reproducible by oral rechallenge. *Clinical Experimental Allergy*, 2003, 33(12). P. 1725–1729.
- 19 Bhatia M.S. Allergy to tartrazine in psychotropic drugs. *Journal of Clinical Psychiatry*, 2000, 61(7) P. 473–476.
- 20 Aboel-Zahab H, el-Khyat Z. Physiological effects of some synthetic food colouring additives on rats // *Boll Chim Farm.*, 1997. – Nov. 136(10): 615–627.
- 21 Пищевые красители меняют поведение детей [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://www.file:localhost>– Дата доступа: 10.03.2011.
- 22 Смирнов, Е.В. Пищевые ароматизаторы. Справочник. / Е.В. Смирнов – СПб.:ГИОРД, 2008. – 736 с.
- 23 Люк, Э. Консерванты в пищевой промышленности. – 3-е изд. Пер. снем. – СПб: ГИОРД, 1998. – 256 с.
- 24 Piper, P.W. Yeast superoxide dismutase mutants reveal a pro-oxidant action of weak organic acid food preservatives // *Free Radic. Biol. Med.* 27 (1999). – P. 1219–1227
- 25 Piper, P.W. Some soft drinks may seriously harm your health // *The Independent, Caution.* Sunday, 27 May, 2007.
- 26 Potentiallyharmfulfoodadditives [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://www.organizedwisdom.com/24-potentially-harmful-food-additives/899180/nxi/med> – Дата доступа: 13.03.2011.
- 27 Действие пищевых добавок на здоровье [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://www.calorizator.ru/addon/health>– Дата доступа: 09.03.2011.
- 28 Зуев, Е.Т. Безалкогольные напитки: медико-биологические аспекты обеспечения качества / Е.Т. Зуев, В.И. Гурьев, В.И. Еремец, Э.Ф. Токарик, Л.А. Ковальская // *Пищевая промышленность.* – 2002. – №5. – С.48–50.
- 29 Кудряшова, А.А. Натуральные биокорректоры: качество, биологическая ценность, безопасность продовольственных ресурсов / А.А. Кудряшова // *Пищевая промышленность.* – 2001. – № 9. – С.62–65.
- 30 Кудрин, А.Н. Изучение токсичности безалкогольных напитков / А.Н. Кудрин, Т.А. Зацепилова // *Пищевая промышленность.* – 1996. – №6. – С.30–32.
- 31 Цед, Е.А. Хлебный квас как перспективный напиток современности / Е.А. Цед, Г.И. Косминский, Л.М. Королева // *Международный аграрный журнал.* – 2001. – № 3. – С.46–47.
- 32 Рудольф, В.В. Русский квас. / В.В. Рудольф, Л.В. Стасеева Л.В. // *Пиво и напитки.* – 1996. – №1. – С.22–23.
- 33 Иванова, Е.Г. Технология квасов брожения / Е.Г. Иванова, Л.В. Киселева, Н.Г. Ленец // *Пиво и напитки.* – 2006. – № 4. – С.46–47.

Поступила в редакцию 21.11.2011