УДК 664.022.3:582.628-114.52

ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОТНОСИТЕЛЬНОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ЭКСТРАКТА ОКОЛОПЛОДНИКА ОРЕХА МАНЬЧЖУРСКОГО

Т.В. Левчук*, Н.Ю. Чеснокова, Л.В. Левочкина

ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет», 690950, Россия, г. Владивосток, ул. Суханова, 8

**e-mail: tomarisi@rambler.ru*

Дата поступления в редакцию: 28.09.2015
Дата принятия в печать: 20.01.2016

В настоящее время все большую актуальность получает использование в пищевых целях растительного сырья Дальнего Востока. В ходе работы проведено исследование безопасности и относительной биологической ценности напитков на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского с использованием теста на простейших, в частности на инфузории *Tetrahymena pyriformis*. Полученные результаты показывают, что исследуемые напитки на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского и настоя боярышника благотворно влияют на рост и развитие простейших. Показано, что генерация простейших и размер их клеток увеличиваются со временем хранения и незначительно отличаются от контрольного образца. Кроме того, пробы представленных образцов обладают довольно высокой биологической ценностью, а помутнение и плесневение среды в пробах с увеличением сроков хранения не наблюдаются, это говорит о том, что исследуемые напитки на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского и боярышника содержат биологически активные вещества, сдерживающие развитие и рост микромицетов, споровых, полупатогенных и патогенных бактерий. Также проведена оценка качества напитка на основе околоплодника ореха маньчжурского с добавлением настоя боярышника по микробиологическим показателям и содержанию в нем тяжелых металлов.

Маньчжурский орех, околоплодник ореха маньчжурского, молочная, потребительская стадии зрелости, напитки на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского, безопасность, *Tetrahymena pyriformis*

Введение

В последние годы современные пищевые технологии направлены на создание безопасных пищевых продуктов с использованием растительного сырья и повышенной биологической ценностью. Одним из требований к качеству продуктов питания, в том числе и на основе растительного сырья, является их безопасность для здоровья человека. Растительное сырье является источником микробной контаминации. Микробная контаминация такого сырья зависит от количества и качества микрофлоры, содержащейся в почве, методах его обработки и хранения. Растительное сырье может быть инфицировано споровыми и санитарно-показательными микроорганизмами, число и видовой состав которых зависят от технологии его получения. Технологические приемы при обработке такого сырья направлены также на то, чтобы удалить эту микрофлору. Поэтому одним из требований к качеству продуктов питания является их безопасность для здоровья человека, стабильность в процессе хранения и реализации.

В настоящее время пищевая промышленность уделяет большое внимание производству продуктов, в состав которых входит дикорастущее растительное сырье, содержащее биологически активные вещества. Дикорастущее сырье способно обогатить пищевые рационы всех слоев населения, делая их более разнообразными и полноценными. Примером такого сырья служат маньчжурский орех и боярышник, которые способствуют увеличению сроков хранения продуктов и оказывают положительное влияние на организм человека.

Маньчжурский орех *(Juglans manshurica Maxim)* широко распространен на Дальнем Востоке и в Приамурье, отличается богатейшим химическим составом и обладает уникальными лечебными свойствами [1]. По морфологическому строению плод ореха маньчжурского состоит из перикарпа (околоплодника) и собственно ореха с семенем. Наиболее богатый химический состав имеет околоплодник ореха маньчжурского. На долю околоплодника приходится 57 % от общей массы ореха. Он содержит хиноны (юглон), до 0,03 % алкалоидов, 12–14 % дубильных и красящих веществ, 2,6 % клетчатки, 18,4 % пектинов, до 12 % минеральных веществ, 0,8 % витамина С, а также флавоноиды (кверцетин и его производные). Установлено, что околоплодник ореха маньчжурского содержит вещества, обладающие свойствами антибиотиков, так как имеет в своем составе фитонциды. Его применяют при лечении сахарного диабета, онкологии, туберкулеза, анемии, болезней эндокринной системы [2].

Боярышник, в свою очередь, богат витаминами С, А, Е, К, содержит флавоноиды, растительные полифенолы – кверцетин оказывает противоопухолевое и антиоксидантное действие, кверцетин восстанавливает мозговое кровообращение, гиперозид обогащает сердце ионами калия, витексин расширяет сосуды и усиливает обменные процессы в сердечной мышце, урсоловая, олеаноловая, хлорогеновая кислоты обладают противовоспалительным,

противосклеротическим, антибактериальным действием [3]. Кроме того, боярышник содержит сорбит, калий, кальций, магний, железо и комплекс микроэлементов (марганец, медь, цинк). Включение в рацион питания продуктов, содержащих боярышник и околоплодник ореха маньчжурского, будет способствовать формированию иммунитета и защитных сил организма человека.

Поэтому биологическая оценка качества и безопасности продовольственного сырья и продуктов питания, являясь одним из важнейших методов биотестирования, позволит выявить влияние используемого нетрадиционного растительного сырья на живой организм и определит возможные неблагоприятные последствия использования.

Для определения безвредности (токсичности) и биологической ценности продуктов ранее использовали метод вивария на белых мышах, морских свинках и т.д. Все эти методы дорогостоящие и длительные.

В последнее время все чаще используют современные и более дешевые методы определения безопасности пищевых продуктов (БПП) и общей биологической ценности (ОБЦ) на простейших, в частности на инфузории *Tetrahymena pyriformis*. *Tetrahymena pyriformis* как тест-объект признана всемирным научным сообществом и востребована из-за своих уникальных характеристик, которые обусловливают ее абсолютную рациональность как при использовании, так и при содержании, что очень важно для высокой достоверности полученных результатов.

Целью работы является исследование безопасности и относительной биологической ценности напитков на основе экстрактов околоплодника ореха маньчжурского с добавлением настоя боярышника.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования в данной работе являются напитки на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского.

Органолептическую оценку качества напитков осуществляли по 10-балльной системе по следующим показателям качества: внешний вид, цвет, запах, вкус.

Для исследования безопасности напитков (БПП) на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского и настоя боярышника были взято 4 пробы: пробы продукта № А (напиток на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского потребительской стадии зрелости); № Б (напиток на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского молочной стадии зрелости); № С (напиток, в состав которого входит экстракт околоплодника ореха маньчжурского потребительской стадии зрелости (2 %) и настой боярышника (98 %)) и № 4 (контроль казеин).

Исследования проводили по методу, изложенному в Инструкциях по санитарно-микробиологическому контролю производства пищевой продукции из рыбы и морских беспозвоночных (Игнатьев и др., 1991) [4].

Исследуемые пробы вносили по 2 мл в пробирки и закрывали стерильными пробками. Культуру инфузории предварительно синхронизировали двое суток теплом и холодом, разводили водой в десять раз, а затем вносили по 0,05 мл в пробирки с пробами. Наличие роста и развития инфузории в исследуемых образцах контролировали шесть раз каждые сутки методом микроскопии. Угнетение подвижности и наличие гибели единичных особей говорит о токсичности исследуемых проб. На четвертые сутки проводили количественный учет выросших особей в счетной камере Горяева.

Для определения ОБЦ использовали метод А.Д. Игнатьева «Культивирование простейшей *Tetrahymena pyriphormis* в растворе 0,1 % пептонной воды (ПВ) и исследуемых компонентов» [5].

Для исследований были взято 4 образца: № А; № Б; № С; № 4 (контроль казеин). Из подготовленных образцов отбирали навески, где концентрация продукта соответствовала 0,2 %. При оценке казеина среднюю пробу разводили водой для получения концентрации протеина 0,2 %.

Подготовленные пробы по 2 мл вносили в стерильные пробирки. Синхронизированную теплом и холодом 48 часов культуру инфузорий в одной стадии размножения и роста вносили по 0,05 мл в те же пробирки с представленными образцами. Пробирки закрывали пробками и инкубировали при температуре 22 ºС, встряхивая три раза в день. Наличие роста и развитие инфузории в продукте (генерацию) контролировали каждые сутки под микроскопом в 10 полях зрения. Количество выросших особей считали под микроскопом в камере Горяева, фиксируя их формалином. Подсчет инфузорий вели в 10 квадратах камеры Горяева и выводили среднее арифметическое из трех подсчетов. На основании полученных данных рассчитывали ОБЦ, которая представляет собой процентное отношение количества выросших инфузорий в исследуемых пробах и казеине.

Микробиологическое исследование проводили согласно нормативной документации, представленной в табл. 4.

Исследование на содержание токсичных элементов в напитках на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского проводили в соответствии с СанПиН 2.3.2.560-96 «Гигиенические требования к качеству и безопасности экстракта продовольственного сырья и пищевых продуктов».

Результаты и их обсуждение

Органолептическая оценка качества напитка на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского в зависимости от стадии зрелости плода представлена в табл. 1.

Таблица 1

Органолептическая оценка напитков на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского в зависимости от стадии зрелости плода

Стадия зрелости плода	Внешний вид	Цвет	Запах	Вкус	Баллы	Оценка
Околоплодник молочной стадии зрелости (время сбора – июнь)	Непрозрачная жидкость	Буро-коричневый	Слабо выраженный, травянистый	Терпкий, кисло-сладкий, со слабо выраженной горечью	5–6	Удовлетворительно
Околоплодник потребительской стадии зрелости (время сбора – октябрь)	Непрозрачная жидкость	Темно-коричневый	Ореховый	Кисло-сладкий с приятным ореховым привкусом	7–8	Хорошо

Из таблицы видно, что наилучшими органолептическими показателями обладает напиток на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского потребительской стадии зрелости. Поэтому напиток на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского потребительской стадии зрелости был выбран в качестве основы для приготовления напитков. Органолептическая оценка настоя боярышника и напитка на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского потребительской стадии зрелости с добавлением настоя боярышника представлена в табл. 2.

Таблица 2

Органолептическая оценка напитка на основе настоя боярышника и напитка на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского потребительской стадии зрелости с добавлением настоя боярышника

Экстракт	Внешний вид	Цвет	Запах	Вкус	Баллы	Оценка
Напиток на основе настоя боярышника	Слабо окрашенная жидкость	Светло- розовый	Свойственный боярышнику	Кислый	7–8	Хорошо
Напиток на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского в потребительской стадии зрелости с добавлением настоя боярышника	Окрашенная жидкость	Золотисто-коричневый	Свойственный боярышнику	Кисло-сладкий	9–10	Отлично

Из таблицы видно, что напиток на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского с добавлением настоя боярышника обладает высокими органолептическими показателями. В напитке удалось создать оптимальную композицию вкусоароматических свойств. Поэтому напитки на основе экстракта ореха маньчжурского с добавлением настоя боярышника можно рекомендовать в качестве безалкогольных напитков.

Изучение биологической безопасности напитков на основе экстрактов околоплодника ореха маньчжурского проводили с использованием тест-объекта *Tetrahymena pyriphormis*. Исследования показали, что признаки токсичности за весь период наблюдения отсутствовали. Тест-объект инфузория была активна, подвижна. Замедление роста, мутаций и гибели единичных клеток не наблюдалось.

Динамика роста и развития простейших в течение 4 суток с целью выявления положительного влияния исследуемых проб на тест-культуру *Tetrahymena pyriformis* представлена на рис. 1.

Из рисунка видно, что с увеличением времени хранения образцов увеличивается процент роста *Tetrahymena pyriformis*. При достижении времени хранения 4 суток в исследуемых образцах наблюдается рост и развитие простейших на 75–80 %, тогда как в контрольном образце рост и развитие простейших протекают на 90 %. Видно, что исследуемые экстракты благоприятно влияют на динамику роста и развития *Tetrahymena pyriformis*. Исследование размеров клеток простейших показало, что максимальные размеры 0,24–0,31 мкм имеет *Tetrahymena pyriformis*, выращенная в образцах № А, № Б, № С. Кроме того, она более активна в сравнении с образцом № 4. Генерация инфузорий в образце №4 (казеин) имеет максимальные размеры клеток 0,24–0,30 мкм.

Время генерации инфузорий и значения ОБЦ представлены в табл. 3.

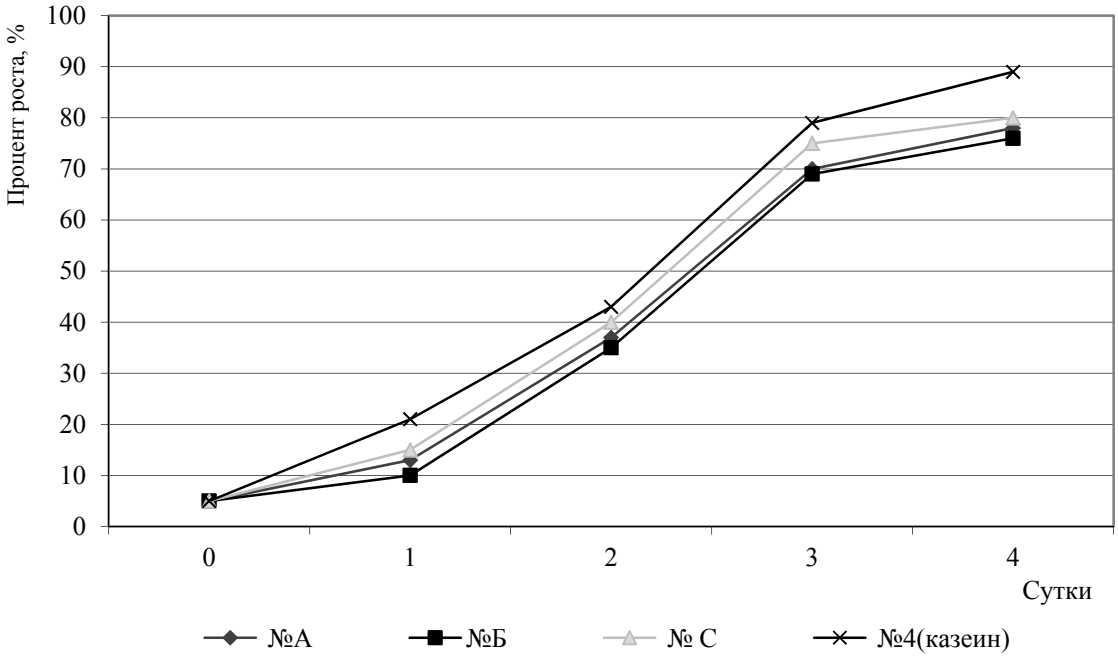

Рис. 1. Оценка роста *Tetrahymena pyriformis* в исследуемых образцах в течение 4 суток хранения

Таблица 3

Оценка роста и развития инфузории в исследуемых продуктах.

Исследуемый продукт	Время генерации инфузории (сутки)					ОБЦ
	0	1	2	3	4	%
№ А	5	13	37	70	78	87,6
№ Б	5	10	35	69	76	85,3
№ С	5	15	40	75	80	89,8
№ 4 (казеин)	5	21	43	79	89	100,0

Из таблицы видно, что исследуемые пробы представленных образцов обладают биологической ценностью и, как показывает время генерации инфузории (смена поколений), благотворно воздействуют на жизнедеятельность и развитие живой клетки по поколениям. Значение ОБЦ в образцах № А, № Б, № С составляет 87,6 %, 85,3 %, 89,8 % соответственно.

Следует отметить, что помутнение и плесневение среды в пробах не наблюдалось, это говорит о том, что макро- и микроэлементы, а также фитонциды, содержащиеся в маньчжурском орехе и боярышнике, сдерживают развитие и рост микромицетов, споровых, полупатогенных и патогенных бактерий и переводят их в состояние анабиоза.

При производстве пищевых продуктов и разработке рецептур, в особенности с использованием растительного сырья, предъявляются жесткие требования к безопасности продуктов питания по микробиологическому показателю и содержанию в них тяжелых металлов. Микробиологические показатели напитков на основе экстрактов околоплодника ореха маньчжурского потребительской стадии зрелости с добавлением настоя боярышника представлены в табл. 4.

Результаты исследований показали, что все микробиологические показатели напитка на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского потребительской стадии зрелости с добавлением настоя боярышника соответствовали нормативным значениям. На 30-е сутки хранения напитка патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, бактерии группы кишечных палочек, дрожжи и плесени не обнаружены.

Исследования содержания тяжелых металлов в напитке на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского потребительской стадии зрелости с добавлением настоя боярышника представлены в табл. 5.

Как видно из таблицы, все токсичные элементы в напитке на основе экстракта околоплодника потребительской стадии зрелости находятся в пределах нормы в соответствии с СанПиН 2.3.2.560-96 «Гигиенические требования к качеству и безопасности экстракта продовольственного сырья и пищевых продуктов».

Таблица 4

Микробиологические показатели напитка на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского потребительской стадии зрелости с добавлением настоя боярышника [6, 7]

Наименование показателей	Нормативное значение	Фактическое значение	1 сутки	30 дней	Нормативные документы
Патогенные, в том числе сальмонеллы, в 25 $см^3$	Не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	ГОСТ Р52814-07
КМАФАнМ, КОЕ/$см^3$	Не более $5\times10\times10^4$	< 10	< 10	< 10	ГОСТ 10444.15-94
БГКП в 1,0 г	Не допускается	Не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	ГОСТ Р52816-07
Дрожжи и плесени, КОЕ/$см^3$	Не более 10	< 10	< 10	< 10	ГОСТ 10444.12-88

Таблица 5

Содержание тяжелых металлов в напитке на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского потребительской стадии зрелости с добавлением настоя боярышника

Элемент	Содержание в экстракте, мг/кг	Норма по СанПиН 2.3.2.560-96, мг/кг
Свинец	0.11	0,3
Мышьяк	0.008	0,1
Кадмий	0.01	0,03
Ртуть	-	0,005

Таким образом, было установлено, что напитки на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского являются биологически безопасными для здоровья человека и не оказывают отрицательного влияния на обменные процессы организма. Полученный напиток на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского с добавлением настоя боярышника может быть рекомендован в качестве безалкогольного напитка.

Список литературы

1. Земляк, К.Г. Обоснование биотехнологии комплексной переработки плодов Juglans mandshurica и товароведная характеристика масложировых продуктов с их использованием: дис. … канд. техн. наук. – Владивосток, 2010. – 148 с.

2. Рейф, О.Ю. Биологические ресурсы ореха маньчжурского (Juglans mandshurica Maxim.) в Приморском крае: дис. … канд. биол. наук. – Владивосток, 2015. – 165 с.

3. Самылина, И.А. Боярышник. Возможности медицинского применения / И.А. Самылина, А.А. Сорокина, Н.В. Пятигорская // Фарматека. – 2010. – № 8. – С. 83–85.

4. Игнатьев, А.Д. Инструкция по санитарно-микробиологическому контролю производства пищевой продукции из рыбы и морских беспозвоночных / А.Д. Игнатьев, А.С. Мягков. – Л., 1991. – 94 с.

5. Игнатьев, А.Д. Использование инфузории тетрахимены пириформис как объекта при биологических исследованиях в сельском хозяйстве: метод. пособие / А.Д. Игнатьев, В.Я. Шаблий. – ВНИИТЭИСХ, 1978. – 52 с.

6.ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. – М.: Стандартинформ, 2010. – С.10

7. ГОСТ 10444.12-88. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов. – М.: Стандартинформ., 2010. – С.10.

RESEARCH OF SAFETY AND RELATIVE BIOLOGICAL VALUE OF DRINKS ON THE BASIS OF THE EXTRACT OF MANCHURIAN WALNUT PERICARP

T.V. Levchuk*, N.Yu.Chesnokova, L.V. Levochkina

Far Eastern Federal University,
8, Sukhanova Str., Vladivostok, 690950, Russia

**e-mail: tomarisi@rambler.ru*

Received: 28.09.2015
Accepted: 20.01.2016

Nowadays the use of plant raw materials of the Far East receives increasing relevance for food purposes. The article presents the research on safety and relative biological value of drinks on the basis of extracts of Manchurian walnut pericarp using the test for protozoa, in particular, on *Tetrahymena pyriformis infusorian*. The results obtained show that the drinks on the basis of the extract of Manchurian walnut pericarp and hawthorn infusion have beneficial effect on the growth and development of protozoa. It has been shown that protozoa generation and the size of their cells increase with storage and slightly differ from the control sample. Besides, tests of the presented samples possess rather high biological value. Turbidity and molding of the environment in tests are not observed with the increase of storage life. It indicates that the drinks on the basis of the extract of Manchurian walnut pericarp and hawthorn contain biologically active agents preventing the development and growth of micromycetes, sporous, semi-pathogenic and pathogenic bacteria. The quality assessment of the drink on the basis of the extract of Manchurian walnut pericarp with the addition of hawthorn infusion has been conducted in microbiological indices and the content of heavy metals in it.

Manchurian walnut, Manchurian walnut pericarp, dairy, consumer maturity stage, drinks on the basis of the extract of Manchurian walnut pericarp, safety, *Tetrahymena pyriformis*

References

1. Zemlyak K.G. *Obosnovanie biotekhnologii kompleksnoy pererabotki plodov Juglans mandshurica i tovarovednaya kharakteristika maslozhirovykh produktov s ikh ispol'zovaniem*. Diss. kand. tekhn. nauk [Justification of biotechnology of complex processing of fruits *Juglans mandshurica* and the tovarovedny characteristic of oil and fat products with their use. Cand. eng. sci. diss.]. Vladivostok, 2010. 148 p.

2. Reyf O.Yu. *Biologicheskie resursy orekha man'chzhurskogo (Juglans mandshurica Maxim.) v Primorskom krae*. Diss. kand. biol. nauk [Biological resources of Manchurian nut (*Juglans mandshurica Maxim.*) in Primorye Territory. Cand. biol. sci. diss.]. Vladivostok, 2015. 165 p.

3. Samylina I.A., Sorokina A.A., Pyatigorskaya N.V. Boyaryshnik. Vozmozhnosti meditsinskogo primeneniya / [Hawthorn (crataegus): Options For Medical Use]. *Farmateka* [Pharmateca], 2010, no. 8, pp. 83–85.

4. Ignat'ev A.D., Myagkov A.C. *Instruktsiya po sanitarno-mikrobiologicheskomu kontrolyu proizvodstva pishchevoy produktsii iz ryby i morskikh bespozvonochnykh* [The instruction on sanitary microbiological control of production of food products from fish and sea invertebrates]. Leningrad, 1991. 94 p.

5. Ignat'ev A.D., Shabliy V.Ya. *Ispol'zovanie infuzorii tetrakhimeny piriformis kak ob"ekta pri biologicheskikh issledovaniyakh v sel'skom khozyaystve* [Use of infusorian tetrahimeny piriformis as an object at biological researches in agriculture]. Moscow, VNI-ITEISKh Publ., 1978. 52 p.

6. *GOST 10444.15-94. Produkty pishchevye. Metody opredeleniya kolichestva mezofil'nykh aerobnykh i fakul'tativno-anaerobnykh mikroorganizmov* [State Standard 10444.15-94. Food products. Methods for determination quantity of mesophilic aerobes and facultative anaerobes]. Moscow, Standartinform Publ., 2010. 10 p.

7. *GOST 10444.12-88. Produkty pishchevye. Metod opredeleniya drozhzhey i plesnevykh gribov* [State Standard 10444.12-88. Food products. Method for determination of yeast and mould]. Moscow, Standartinform Publ., 2010. 10 p.

Дополнительная информация / Additional Information

Левчук, Т.В. Исследование безопасности и относительной биологической ценности напитков на основе экстракта околоплодника ореха маньчжурского / Т.В. Левчук, Н.Ю. Чеснокова, Л.В. Левочкина // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – Т. 40. – № 1. – С. 96–102.

Levchuk T.V., Chesnokova N.Yu., Levochkina L.V. Research of safety and relative biological value of drinks on the basis of the extract of Manchurian walnut pericarp. *Food Processing: Techniques and Technology*, 2016, vol. 40, no. 1, pp. 96–102 (In Russ.).

Левчук Тамара Викторовна
аспирант кафедры технологии продукции и организации общественного питания, Школа биомедицины ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет», 690950, Россия, г. Владивосток, ул. Суханова, 8, тел.: +7 (914) 666-07-31, e-mail: tomarisi@rambler.ru

Tamara V. Levchuk
Postgraduate student of the Department of Technology Products and Catering, School of Biomedicine, Far Eastern Federal University, 8, Sukhanova Str., Vladivostok, 690950, Russia, phone: +7 (914) 666-07-31, e-mail:tomarisi@rambler.ru

Чеснокова Наталья Юрьевна
канд. биол. наук, доцент кафедры технологии продукции и организации общественного питания, Школа биомедицины ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет», 690950, Россия, г. Владивосток, ул. Суханова, 8, тел.: +7(914)6608051, e-mail: nchesnocova@pochta.com

Левочкина Людмила Владимировна
канд. техн. наук, доцент, заведующая кафедрой технологии продукции и организации общественного питания, Школа биомедицины ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет», 690950, Россия, г. Владивосток, ул. Суханова, 8, тел.: +7 (924) 1201371, e-mail: vovslev@yandex.ru

Natalia Yu. Chesnokova
Cand.Sci.(Biol.), Associate Professor of the Department Technology Products and Catering, School of Biomedicine, Far Eastern Federal University, 8, Sukhanova Str., Vladivostok, 690950, Russia, phone: +7(914)6608051, e-mail: nchesnocova@pochta.com

Lyudmila V. Lyovochkina
Cand.Sci.(Eng.), Associate Professor, Head of the Department Technology Products and Catering, School of Biomedicine, Far Eastern Federal University, 8, Sukhanova Str., Vladivostok, 690950, Russia, phone: +7 (924) 1201371, e-mail: vovslev@yandex.ru