

УДК 663.1.001.8

Овощные ферментированные напитки

Канд. техн. наук **Белокурова Е.С.** oldseadog@spb.inbox.ru

канд. хим. наук **Борисова Л.М.** lmborisova@yandex.ru

канд. техн. наук **Панкина И.А.** pankina_ilona@front.ru

Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет

Во всем мире в последние годы усилился интерес населения к функциональным продуктам питания, способствующим сохранению здоровья и профилактике заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием. В настоящее время в нашей стране большое внимание уделяется производству функциональных продуктов питания. Предлагаемая статья посвящена исследованиям технологии получения сброженных плодовоовощных напитков. Для сбраживания используются эпифитная микрофлора сырья и закваски молочнокислых бактерий. В процессе сбраживания увеличивается количество молочнокислых бактерий, сок обогащается продуктами метаболизма микроорганизмов, в том числе органическими кислотами, незаменимыми аминокислотами, витаминами, повышаются его антиоксидантные и функциональные свойства.

Ключевые слова: Ферментированные овощные напитки, молочнокислое брожение, органолептические показатели качества, микробиологические показатели.

Vegetable fermented drinks

Ph.D. **Belokurova E.S.** oldseadog@spb.inbox.ru

Ph.D. **Borisova L.M.** lmborisova@yandex.ru

Ph.D. **Pankina I.A.** pankina_ilona@front.ru

St. Petersburg State University of Trade and Economics

The people's interest has increased in functional foods around the world last years, contributing to the preservation of health and prevention of diseases caused by inadequate and unbalanced nutrition. A lot of attention paid to the production of functional foods in our country currently. The article is devoted to the study technology of fermented fruit and vegetable drinks. The epiphytic microflora of raw materials and ferment lactic acid bacteria can used for the fermentation. The juice enriched products the metabolism of microorganisms, including organic acids, essential amino acids, vitamins, increases its antioxidant and functional properties during the process of fermentation.

Keywords: Fermented vegetable beverages, lactic fermentation, organoleptic quality indicators, microbiological.

В соответствии с приоритетными направлениями государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения в целях сохранения и укрепления здоровья людей, профилактики заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием, в настоящее время первостепенное значение приобретает проблема создания новых научно обоснованных видов пищевых продуктов функционального назначения [1].

Как показывают многочисленные исследования, одним из главнейших факторов, наносящих вред здоровью человека, является нарушение структуры питания, которая должна соответствовать традициям, сформированным в течение столетий в том или ином регионе Земного шара. Только на основе сбалансированного питания организм человека может получать необходимые компоненты для восстановления и обновления клеток, тканей, обменных процессов, жизненную энергию. Группу продуктов функционального назначения составляют разнообразные пищевые продукты, обогащенные витаминами и минеральными веществами, физиологически полезными пищевыми ингредиентами, улучшающими здоровье человека [2].

К сожалению, несмотря на тысячелетний опыт потребления исключительно полезной ферментированной пищи, в современном «развитом» обществе практически не употребляются такие высокоценные продукты питания как: моченые фрукты, квашенные овощи, зелень и т.д. Оптимальным видом пищевого продукта, используемого для обогащения организма человека биологически активными веществами и применяемого потребителями различного возраста и социума, являются овощные соки и напитки, которые имеют низкую калорийность и содержат комплекс биологически активных веществ: витаминов, макро- и микроэлементов, пребиотиков, пищевых волокон, природных антиоксидантов [3].

Натуральные соки содержат от 8 до 18 % сахаров (сахарозы, глюкозы, фруктозы), обуславливающих вкусовые свойства и энергетическую ценность. Наличие органических кислот (яблочной, лимонной, винной, янтарной и др.) придает сокам не только ценные питательные свойства, но и приятный освежающий вкус [4].

Соки с мякотью отличаются особой ценностью вследствие содержания пектина – природного полисахарида D-галактуроновой кислоты, обладающего способностью связывать и выводить из организма человека тяжелые металлы, радионуклиды и т. п [5,6].

Большую роль играют минеральные вещества, которые участвуют во всех физиологических и биохимических процессах, являясь стимуляторами и ингибиторами различных ферментативных реакций [7].

Одним из наиболее перспективных способов улучшения органолептических показателей и биологической ценности овощных соков является их сбраживание заквасочными культурами молочнокислых бактерий. В разных регионах России традиционно сквашивали капусту, морковь, арбузы, огурцы, кабачки, яблоки, груши. При этом использовали не чистую культуру какого-то определённого вида микроорганизмов, а эпифитную микрофлору сырья, поэтому сквашенные овощи, например капуста, приготовленные в разных регионах страны, содержат различную микрофлору [8,9].

В 60-х годах прошлого столетия, когда были открыты лактобактерии, их естественное содержание обнаруживали в организмах как минимум у 40 % населения. На сегодняшний день эта цифра редко превышает 10-20 %, что объясняется кардинальным изменением культуры питания и чрезмерным потреблением стерилизованной и пастеризованной пищи, в которой помимо болезнетворных микроорганизмов погибают и все полезные [8,9].

В процессе сбраживания сок обогащается продуктами метаболизма микроорганизмов, в том числе органическими кислотами, незаменимыми аминокислотами, витаминами, повышаются его антиоксидантные свойства [10].

Для производства сброженных овощных напитков можно использовать не только закваску чистых культур молочнокислых бактерий, но и самопроизвольное сквашивание, которое осуществляется за счет эпифитной микрофлоры сырья. Однако вследствие большого разнообразия эпифитной микрофлоры процесс самопроизвольного брожения принимает весьма сложный характер, так как при этом образуются продукты жизнедеятельности всех участвующих в брожении микробов, что оказывает влияние на органолептические показатели готового продукта [11,12].

В ФГБОУ ВПО СПбГТЭУ на кафедре химии и биотехнологии проводятся экспериментальные исследования возможности осуществления целенаправленной ферментации плодо-овощного сырья для получения функциональных пищевых напитков, разработка рецептур и технологии получения сброженных напитков из плодо-овощного сырья Северо-Западного региона [13].

Особый интерес представляет получение ферментированных сокодержущих напитков из такого легкодоступного и традиционного сырья как белокочанная капуста. Однако, вкус готового продукта не является привычным для современного потребителя, поэтому остаются актуальными разработка новых рецептур и совершенствование технологий, обеспечивающих высокую пищевую ценность, функциональную активность и органолептические достоинства полученного продукта [14].

Основное внимание в работе уделяется подбору традиционного высокоуглеродистого растительного сырья и добавок, изучению микрофлоры сброженных напитков.

Для получения ферментированных безалкогольных напитков из плодоовощного сырья в качестве субстрата нами была выбрана белокочанная капуста, как источник углерода в легкоусвояемой форме и элементов питания. В качестве добавок использовали морковь, свеклу, тыкву и яблоки в разных количествах [15].

Методы исследования сырья и готового продукта.

Все плодо-овощное сырье исследовалось по действующим нормативно-техническим документам: капуста белокочанная по ГОСТ Р 51809-2001, морковь - ГОСТ Р 51782-2001, свекла –ГОСТ Р 51811-2001, тыква-ГОСТ - 7975-68 (ТУ вступят в силу 01.01.2015), яблоки –ГОСТ Р 54697-2011(ЕЭК ООН FFV -50:2010) [16,17,18,19].

Все отобранные для работы овощи и яблоки были свежими, здоровыми, без каких-либо повреждений, имели техническую степень зрелости.

Плоды очищали от загрязнений и посторонних примесей, тщательно мыли в моечных ваннах под струей воды и затем измельчали механическим способом с помощью бытовой мясорубки.

Контроль за процессом брожения осуществляли по органолептическим (газообразование, появление запаха), физико-химическим (содержание растворимых сухих веществ, титруемая кислотность) и микробиологическим показателям. Молочнокислые бактерии в качестве продукта метаболизма выделяют молочную кислоту. Гомоферментативные бактерии накапливают до 90 % молочной кислоты и немного побочных продуктов брожения, а гетероферментативные бактерии накапливают меньше молочной кислоты и больше побочных продуктов брожения, поэтому титруемая кислотность является одним из главных показателей, по изменению которого в процессе технологического цикла брожения можно судить о характере процесса молочнокислого брожения.

Массовая доля сухих веществ определялась по ГОСТ 8756.2-82 рефрактометрически. Титруемая кислотность – стандартной методикой по ГОСТ 25555.0-82. Массовая доля аскорбиновой кислоты –ГОСТ 24556-81.

Определение содержания сахаров – по методу Бертрана.

Определение содержания поваренной соли – методом Мора.

Микробиологические исследования полученных ферментированных напитков проводили методом прямой микроскопии фиксированных препаратов.

Оценка качества напитков – сенсорным анализом.

Экспериментальная часть

Для исследования была выбрана белокочанная капуста сорта Московская поздняя, т.к. поздние сорта содержат больше сухих веществ, среди которых преобладают углеводы, в основном сахара, в процессе брожения.

На рисунке 1 показан состав белокочанной капусты.

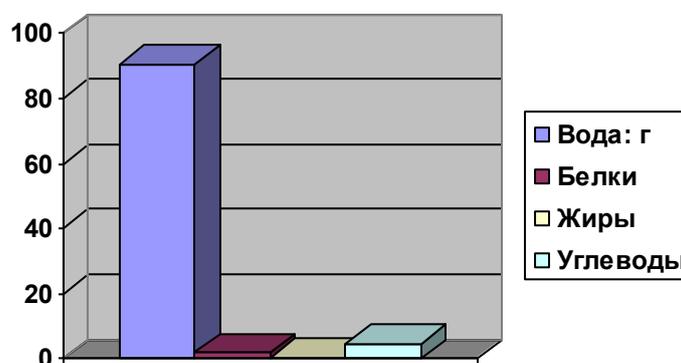


Рис. 1. Диаграмма состава 100 г свежей капусты по весу [20]

На рисунке 2 показана диаграмма содержания углеводов в капусте [20].

Процесс брожения проводили по общепринятой для квашения овощей схеме при температуре 18–20 °С. Надо отметить, что оптимальная температура для развития микроорганизмов — около 30 °С. Однако при этой температуре быстрее распадается аскорбиновая кислота, меньше накапливается ароматических веществ, может происходить накопление слизистых веществ и размягчение капусты [21].

Для расширения ассортимента сброженных овощных соков, увеличения функциональных ингредиентов и органолептических показателей, нами применялись различные овощные смеси. Использование при квашении капусты таких добавок как тыква, морковь, свекла, яблоки заметно изменяло вкус напитка, его химический и микробиологический состав [9,15].

Во всех исследуемых образцах готовили смесь капусты и моркови (в 10%-ом количестве от массы капусты) с различными добавками. Овощную смесь заливали рассолом (1:1), содержащим поваренную соль в количестве 3,6%. На смесь овощи – вода приходится 1,8% соли.

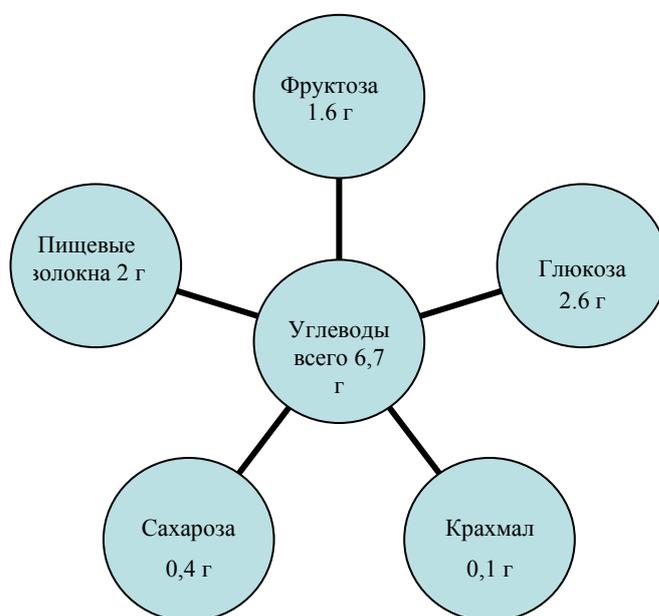


Рис. 2 Содержание углеводов в капусте белокачанной

В качестве контроля вкуса (эталона сравнения) была смесь капуста – морковь без добавок.

Остальные образцы овощной смеси содержали: сахар в количестве 1% от массы овощной смеси (для накопления сухих веществ); свеклу в количестве 8% и 16%; яблоки кислого сорта Антоновка и тыкву в количестве 16% и 24% соответственно.

Квашение - это биотехнологический способ консервирования капусты, зависящий от свойств биотехнологической системы, в первую очередь от биологического агента и технологии проведения процесса. При развитии молочнокислых бактерий в процессе квашения сок обогащается продуктами метаболизма микроорганизмов, образуются органические кислоты, накапливаются витамины, уменьшается количество углеводов.

Содержащиеся в напитках пробиотические микроорганизмы оказывают положительное влияние на микрофлору кишечника человека и играют важную роль в повышении иммунитета. Поэтому особое внимание было уделено выбору биологического агента и определению микрофлоры готового продукта.

Все разработанные овощные смеси сквашивали двумя способами:

- Без добавления заквасочной микрофлоры. В этом случае сквашивание проходило при участии эпифитной микрофлоры используемых овощей.
- С добавлением лактобактерий. При этом сквашивание протекало под действием микроорганизмов закваски. В качестве заквасок использовали *Lactobacillus plantarum* 8P-A3 и смесь *Lactobacillus plantarum* 8P-A3 A3 или *Lactobacillus fermentum* 39.

Проведённые исследования показали, что в образцах, сквашиваемых с использованием лактобактерий, процесс ферментации растительного сырья протекал быстрее, накопление молочной кислоты шло эффективнее, чем в образцах без использования закваски. Но по органолептическим показателям, таким как вкус и запах, готовый продукт сильно уступал напиткам, ферментированным с помощью эпифитной микрофлоры, т.к. ферментированные напитки с использованием заквасочной микрофлоры имели повышенную кислотность, которая сильно перекрывала вкус самих овощей. Интерес для дальнейших исследований представляли образцы, сквашенные эпифитной микрофлорой.

По окончании процесса брожения отделяли раствор от мезги методом прессования, фильтровали для очистки от взвесей и помещали в холодильную камеру с температурой 3-4 °С.

Для определения органолептических показателей соков отмечали световые оттенки, интенсивность окраски. При определении прозрачности устанавливали: полную прозрачность, наличие мути (опалесценции), наличие осадка (бактерии, нерастворимые соли, фрагменты сырья и др.) [9,21].

Консистенция сока была слегка мутной. Наблюдалось наличие незначительного уплотненного осадка на дне бутылки, образовавшегося в результате жизнедеятельности бактерий.

Запах ароматный, характерный для квашеной капусты и других овощей.

Вкус кисло-солоноватый, без горечи, островатый. При заквашивании сборного сырья вкус приобретал индивидуальные нотки.

Цвет светло-соломенный с желтоватым оттенком для классического варианта квашеного сока. В капусте с приправами и добавлениями других овощей (тыквы, свеклы) были разные оттенки, зависящие от цвета добавленных приправ и ингредиентов, вплоть до рубинового.

Оценка соков производилась органолептически по 24-балльной шкале.

Результаты определения органолептических показателей и уровней качества исследуемых напитков представлены в виде диаграммы на рисунке 3.

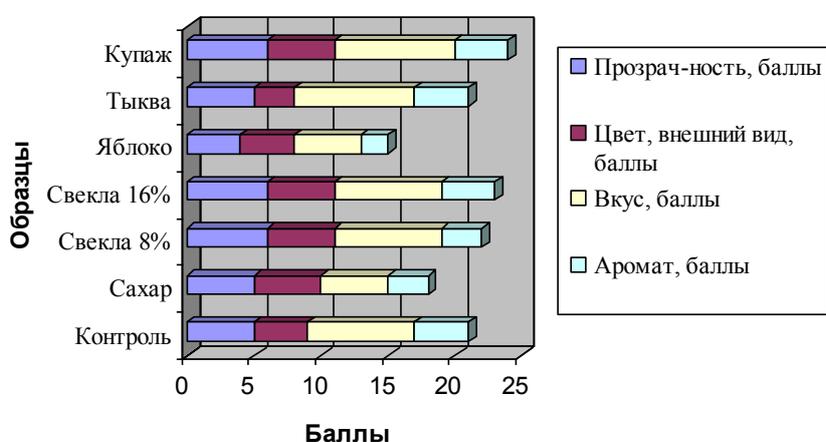


Рис. 3. Органолептическая оценка ферментированных овощных напитков

Из диаграммы хорошо видно, что минимальное количество баллов набрали напитки, в составе которых были яблоки и сахар. Микробиологическое исследование этих напитков методом прямой микроскопии фиксированных препаратов показало большое количество дрожжевых клеток. Дрожжи, являясь сахаромифетами, в процессе своей жизнедеятельности продуцируют в качестве основных продуктов этиловый спирт, двуокись углерода и немного побочных продуктов брожения. Наличие вышеперечисленных продуктов метаболизма дрожжей и оказало существенное влияние на вкусовые характеристики напитков. Кроме того, содержание спирта не позволяет рекомендовать данную продукцию в качестве лечебно-профилактической для некоторой части населения.

Остальные напитки набрали довольно высокие баллы по всем органолептическим показателям. Микробиологическое исследование напитков методом прямой микроскопии фиксированных препаратов показало наличие большого количества лактобактерий и единичные дрожжевые клетки, что свидетельствует о благоприятной среде для роста и накопления лактобактерий.

Купажирование двух напитков, получивших самые высокие оценки, то есть содержащих свеклу и тыкву, привело к положительному результату, поскольку полученный продукт набрал максимально возможное количество баллов по всем органолептическим показателям. Этот же продукт содержал достаточное количество лактобактерий.

Таким образом, в заключение можно сказать, что биотехнологические приёмы позволяют получать напитки функционального назначения из традиционного для каждого региона сырья.

Тестирование полученных напитков позволяет сделать вывод о том, что сброженные плодовоовощные напитки могут употребляться различными слоями населения.

Список литературы

1. Бюллетень трудового и санитарного законодательства Российской Федерации 2010, № 12, с.64-67.

2. ГОСТ Р 52349 -2005 «Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» М., Издательство стандартов, 2005 г.
3. МР 2.3.1915-04.Рациональное питание. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ.
4. Герасимова В.А., Белокурова Е.С., Вытовтов А.А. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров. – СПб. : Питер, 2005.- 416 с.:
5. Белокурова Е.С., Борисова Л.М., Панкина И.А. Фруктовые соки – продукты здорового питания для детей раннего возраста. Материалы IX Российского Форума «Здоровое питание с рождения: медицина, образование, пищевые технологии. Санкт-Петербург – 2014г», 7-8 ноября 2014г., СПб, 2014, с.10-11.
6. Белокурова Е.С., Борисова Л.М., Панкина И.А. Томатный сок как продукт функционального питания. Материалы VIII Российского Форума «Здоровое питание с рождения: медицина, образование, пищевые технологии. Санкт-Петербург – 2013» 8-9 ноября 2013 г., СПб, 2013, с.19-20.
7. Борисова Л.М., Белокурова Е.С., Панкина И.А. Томатный сок – как источник макро- и микронутриентов. Научно-практический журнал «Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов» №3(20) 2013, с.46-52.
8. Sinkevich G. Lactobacillus reuteri in health and disease. // Abstract of diss. Malmö University. Faculty of Health and Society Department of Biomedical Laboratory Sciences. – 2010. - 24 p.
9. Неверова О.А., Гореликова Г.А., Позняковский В.М. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения. // Сибирское университетское издательство. - 2007. – С. - 416.
10. Белокурова Е.С., Борисова Л.М., Семёнова Е.Ю. Разработка технологии получения ферментированных напитков функционального назначения из овощного сырья. // Сб. «Проблемы гигиены и технологии питания. Современные тенденции и перспективы развития.» материалы международной научно-практической конференции, 19-20 апреля 2012 г.-Донецк: Изд-во донецкого университета экономики и торговли им. Туган-Барановского. - 2012. - С. 16-17.
11. Белокурова Е.С., Борисова Л.М., Панкина И.А. Перспективные направления переработки овощного сырья Северо-Западного региона Materials of the X International scientific and practical conference, «Conduct of modern science», - 2014. Volume 22. Chemistry and chemical technology. Construction and architecture. Agriculture. Sheffield. Science and education LTD , 2014 г.-с.59-62
12. Белокурова Е.С., Борисова Л.М. Инновационные технологии производства безалкогольных напитков. Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений. Материалы IV Международной научно-технической конференции. Воронеж: ВГУИТ, 2014г., с.69-72.
13. Семёнова Е.Ю., Алексаикина А.А., Белокурова Е.С. Новые безалкогольные напитки в пищевом рационе жителей России. // Сб. «Техника и технология пищевых производств». Материалы VIII Международной научной конференции студентов и аспирантов 26-27 апреля 2012 г. Ч. 2 – Могилёв: Могилёвский государственный университет продовольствия. - 2012. – С. - 143.
14. Борисова Л.М., Семенова Е.Ю., Белокурова Е.С. Перспективные направления в создании функциональных безалкогольных напитков. В сб. Современная торговля: теория, практика, перспективы развития. Материалы Второй международной инновационной научно-практической конференции [Электронный ресурс]/-Часть II М.: Издательство Московского гуманитарного университета, 2013г., с.47-52.
15. И.Б. Развязная, В.Н. Тимофеева, Н.И. Титенкова. Использование тыквы при получении напитков функционального назначения. // Могилевский государственный университет продовольствия (г. Могилев, Беларусь), 2011.
16. ГОСТ Р 51809-2001 Капуста белокочанная свежая, реализуемая в розничной торговой сети. Технические условия.
17. ГОСТ Р 51782-2001 Морковь столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети. Технические условия
18. ГОСТ Р 51811-2001 Свекла столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети. Технические условия.
19. ГОСТ Р 54697-2011 (ЕЭК ООН FFV-50:2010) Яблоки свежие, реализуемые в розничной торговой сети. Технические условия.
20. Скурихин И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник. И.М. Скурихин, В.А. Тутельян, М., ДеЛиПринт. 2008 . с.222-223
21. Памбучхиянц О.В., Колобов С.В. Товароведение и экспертиза плодов и овощей: Учебное пособие. Издательство: Дашков и К, 2012 г. 397 с.

References

1. Bulletin of the labor and sanitary legislation of the Russian Federation 2010, № 12, s.64-67.

2. GOST R 52349 -2005 "Functional foodstuff. Terms and definitions" М., Izdatel'stvo standartov, 2005 g.
3. MR 2.3..1915-04.Ratsional'noe pitanie. Rekomenduemye urovni potrebleniya pishchevykh i biologicheskii aktivnykh veshchestv.
4. V.A. Gerasimova, E.S.Belokurova, A.A. Merchandizing and examination of flavoring goods. – SPb. : Piter, 2005.- 416 s.:
5. Belokurova E.S.,Borisova L.M., Pankina I.A. Fruit juice – products of healthy food for children of early age. Materials IX of the Russian Forum "Healthy food since the birth: medicine, education, food technologies. Sankt-Peterburg – 2014g»,7-8 noyabrya 2014g., SPb,2014,s.10-11.
6. --Belokurova E.S.,Borisova L.M., Pankina I.A. Tomato juice as product of functional food. Materials VIII of the Russian Forum "Healthy food since the birth: medicine, education, food technologies. Sankt-Peterburg – 2013» 8-9 noyabrya 2013 g., SPb,2013,s.19-20.
7. Borisova L.M.,Belokurova E.S.,Pankina I.A. Tomato juice – as a source macro - and micronutrients. Scientific and practical magazine "Technology and Merchandizing of Innovative Foodstuff» №3(20) 2013,s.46-52.
8. Sinkevich G. Lactobacillus reuteri in health and disease. // Abstract of diss. Malmö University. Faculty of Health and Society Department of Biomedical Laboratory Sciences. – 2010. - 24 p.
9. Neverova O.A., Gorelikova G.A., Poznyakovskii V.M. Food biotechnology of products from raw materials of a phyto genesis // Sibirskoe universitetskoe izdatel'stvo. - 2007. – S. - 416.
10. Belokurova E.S., Borisova L.M., Semenova E.Yu. Development of technology of receiving the fermented drinks of a functional purpose from vegetable raw materials. // Sb. «Problemy gigienny i tekhnologii pitaniya. Sovremennyye tendentsii i perspektivy razvitiya.» materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, 19-20 aprelya 2012 g.-Donetsk: Izd-vo donetskogo universiteta ekonomiki i torgovli im. Tugan-Baranovskogo. - 2012. - S. 16-17.
11. Belokurova E.S., Borisova L.M., Pankina I.A. Perspektivnye napravleniya pererabotki ovoshchnogo syr'ya Severo-Zapadnogo regiona Materials of the X International scientific and practical conference, «Conduct of modern science», - 2014. Volume 22. Chemistry and chemical technology.Construction and architecture. Agriculture. Sheffield. Science and education LTD , 2014 g.-s.59-62
12. Belokurova E.S.,Borisova L.M. Innovative production technologies of soft drinks. Novee v tekhnologii i tekhnike funktsional'nykh produktov pitaniya na osnove mediko-biologicheskikh vozzrenii.Materialy IV Mezhdunarodnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii. Voronezh: VGUIT, 2014g.,s.69-72.
13. Semenova E.Yu., Aleksashkina A.A., Belokurova E.S. New soft drinks in a diet of residents of Russia. // Sb. «Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv». Materialy VIII Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii studentov i aspirantov 26-27 aprelya 2012 g.Ch. 2 – Mogilev: Mogilevskii gosudarstvennyi universitet prodovol'stviya. - 2012. – S. - 143.
14. Borisova L.M.,Semenova E.Yu.,Belokurova E.S. The perspective directions in creation of functional soft drinks. V sb. Sovremennaya trogovlya: teoriya, praktika, perspektivy razvitiya.Materialy Vtoroi mezhdunarodnoi innovatsionnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii [Elektronnyi resurs]/-Chast' II M.: Izdatel'stvo Moskovskogo gumanitarnogo universiteta, 2013g.,s.47-52.
15. I.B. Razvyaznaya, V.N. Timofeeva, N.I. Titenkova. Use of pumpkin when receiving drinks of a functional purpose. // Mogilevskii gosudarstvennyi universitet prodovol'stviya (g. Mogilev, Belarus'), 2011.
16. GOST R 51809-2001 Cabbage, realized in a retail distribution network. Specifications.
17. GOST R 51782-2001 Carrots the dining room fresh, realized in a retail distribution network. Technical conditions.
18. GOST R 51811-2001 Beet the dining room fresh, realized in a retail distribution network. Technical conditions..
19. GOST R 54697-2011 (EEK OON FFV-50:2010) Apples fresh, realized in a retail distribution network. Specifications.
20. Skurikhin I.M. Tables of a chemical composition and caloric content of the Russian food: reference book.. I.M. Skurikhin, V.A. Tutel'yan, M., DeLiPrint. 2008 . s.222-223
21. Pambukhchiyants O.V., Kolobov S.V. Tovarovedeniye and examination of fruits and vegetables: Educational po- soy. Publishing house: Dashkov i K, 2012 g.397 s.