

Научное издание

ВЕСТНИК

Луганского национального университета
имени Тараса Шевченко

Серия 3

Технические науки
Физико-математические науки

№3 (39)
2019



*По материалам Международной научно-практической конференции
«Современные тенденции интеграции науки, образования и
народного хозяйства» 23–27 января 2020*

№3 (39) • 2019 ВЕСТНИК ЛУГАНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ТАРАСА ШЕВЧЕНКО



КНИТА

Издатель ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко»
«Книга»
ул. Оборонная, 2, г. Луганск, 91011, т/ф (0642)58-03-20

Министерство образования и науки
Луганской Народной Республики
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Луганской Народной Республики
«Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко»

ВЕСТНИК



Луганского
национального
университета
имени Тараса Шевченко

Серия 3

Технические науки
Физико-математические науки
№ 3(39) • 2019

Сборник научных трудов
*По материалам Международной научно-практической конференции
«Современные тенденции интеграции науки, образования и народного
хозяйства» 23–27 января 2020*



Луганск
2019

УДК [62+51+53](062/552)+08:378.4(477.61)ЛНУ
ББК 95.43(4Укр-4Луг)+3я5+22.1я5+22.3я5
В 38

Учредитель и издатель
ГОУ ВПО ЛНР «ЛНУ имени Тараса Шевченко»

Основан в 2015 г.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ 000089 от 13 февраля 2017 г.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор

Трегубенко Е.Н. – доктор педагогических наук, профессор

Заместитель главного редактора

Сорокина Г.А. – доктор педагогических наук, профессор

Выпускающий редактор

Вербовский А.В. – Ученый секретарь

Редактор серии

Своеволина Г.В. – кандидат технических наук, доцент

Состав редакционной коллегии серии:

Антипова Л.В. – доктор технических наук, профессор

Байгалиев Б.Е. – доктор технических наук, профессор

Бобырь М.В. – доктор технических наук, профессор

Бондаренко А.М. – доктор технических наук, профессор

Витренко В.А. – доктор технических наук, профессор

Гудько Ю.И. – доктор технических наук, профессор

Дейнека И.Г. – доктор технических наук, профессор

Дымарский Я.М. – доктор физико-математических наук, профессор

Заплетников И.Н. – доктор технических наук, профессор

Зубков В.Е. – доктор технических наук, профессор

Орешкин М.В. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Соколов С.А. – доктор технических наук, доцент

Турбин А.Ф. – доктор физико-математических наук, профессор

В38 **Вестник Луганского национального университета имени Тараса Шевченко**: сб. науч. тр. / По материалам Международной научно-практической конференции «Современные тенденции интеграции науки, образования и народного хозяйства» 23–27 января 2020 / гл. ред. Е.Н. Трегубенко; вып. ред. А.В. Вербовский; ред. сер. Г.В. Своеволина. – Луганск : Книта, 2019. – № 3(39): Серия 3. Техн. науки. Физ.-мат. науки. – 120 с.

Настоящий сборник содержит оригинальные материалы ученых различных отраслей наук и групп специальностей, а также результаты исследований научных учреждений и учебных заведений, обладающие научной новизной, представляющие собой результаты проводимых или завершенных изучений теоретического или научно-практического характера.

Адресуется ученым-исследователям, докторантам, аспирантам, соискателям, педагогическим работникам, студентам и всем, интересующимся проблемами технических и физико-математических наук.

Издание включено в РИНЦ.

Печатается по решению Ученого совета Луганского национального университета имени Тараса Шевченко (протокол № 5 от 19.12.2019 г.)

УДК [62+51+53](062/552)+08:378.4(477.61)ЛНУ
ББК 95.43(4Укр-4Луг)+3я5+22.1я5+22.3я5

© Коллектив авторов, 2019
© ГОУ ВПО ЛНР «ЛНУ имени Тараса Шевченко», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Современные направления повышения качества пищевых продуктов

- Авершина А.С., Соколов С.А.** Исследование фракционного состава белков гидролизованного обезжиренного молока.....5
- Максименко А.Е.** Разработка технологии переработки цыплят-бройлеров с использованием пищевой антиоксидантной добавки.....10
- Прокопенко И.А.** Определение микробиологических показателей мясных полуфабрикатов после обработки высоким гидростатическим давлением.....17
- Соколов А.С., Дейнека И.Г.** Оценка потребительских свойств упаковки и требований к маркировке пищевых продуктов.....22

Разработка высокоэффективного оборудования народного хозяйства

- Коваленко А.В., Украинцева Ю.С.** Определение углов входа клубней картофеля в блокированный псевдооживленный слой в зависимости от угла наклона транспортера и скорости движения ленты транспортера.....29
- Старченко В.Н.** Исследование тепловой напряжённости в элементах дисковых тормозов транспортных машин.....36
- Старченко В.Н., Тарабановский Н.Н.** Улучшение триботехнических характеристик фрикционных материалов на основе композитов с углеродной матрицей.....43

Инновационные технологии в пищевой промышленности

- Киреева Е.И., Своеволина Г.В.** Исследование влияния молочной кислоты на оптимальную продолжительность брожения зерновой смеси в процессе изготовления хлебобулочных изделий из цельного зерна пшеницы.....50
- Соколов С.А., Титова Е.А., Кухарева Н.А.** Использование нетрадиционного сырья при производстве мучных кондитерских изделий как прогрессивное направление создания продуктов повышенной биологической ценности.....56
- Украинцева Ю.С., Коваленко А.В., Красногрудов А.В.** Выбор и обоснование зерновых добавок для обогащения кисломолочных напитков.....65

Безопасность жизнедеятельности и промышленное природопользование

- Изюмский А.В., Лесовец И.П.** Исследование влияния степени загрязнения почвы биодизелем и дизельным топливом на энергию прорастания и всхожесть семян пшеницы.....71
- Калайдо А.В., Семенова М.Н.** Обеспечение радиационной безопасности зданий радоноопасных территорий.....78

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Павлов В.Ф., Вакулук В.С., Петрова Ю.Н., Катанаева Ю.А.** Исследование влияния размеров поперечного сечения поверхности упрочнё-

| | |
|--|-----|
| ных деталей на предел выносливости..... | 84 |
| Сазанов В.П., Вакулюк В.С., Шадрин В.К., Письмаров А.В. О влиянии закономерностей изменения первоначальных деформаций на распределение остаточных напряжений упрочнённой цилиндрической детали..... | 93 |
| Савельев В. М. Обобщенные поверхности вращения в четырехмерном евклидовом пространстве..... | 101 |
| СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ | 110 |
| ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ | 113 |

УДК 664.6/7

Украинцева Юлия Сергеевна,
доцент кафедры технологии молока и молочных продуктов
ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»
yuliy@i.ua

Коваленко Александр Владимирович,
доцент кафедры безопасности жизнедеятельности,
охраны труда и гражданской защиты
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко»
doktor3108@mail.ru

Красногрудов Александр Васильевич,
доцент кафедры технологии мяса и мясных продуктов
ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»
krasnogrudov@mail.ru

Выбор и обоснование зерновых добавок для обогащения кисломолочных напитков

В статье рассмотрены современные подходы к созданию кисломолочных напитков функционального назначения. Особое внимание уделено использованию зерновых добавок в производстве молочных продуктов. Доказана целесообразность использования вторичных материальных ресурсов при переработке ячменя. Обоснованы параметры подготовки зерновых добавок для разработки технологии кисломолочных продуктов функционального назначения.

Ключевые слова: *кисломолочные продукты функционального назначения, йогурт, зерновые добавки, разработка технологии.*

Основной тенденцией мирового рынка пищевых продуктов в последние годы является создание широкого ассортимента продуктов, которые содержат полезные для здоровья ингредиенты и способны удовлетворять потребностям потребителей. Известно, что пищевая пирамида здорового питания базируется на продуктах переработки зерна, и не последнее место среди них занимают крупяные продукты. Они являются источником растительного белка, пищевых волокон, макро- и микроэлементов, витаминов группы В и др. [1, 3]. Исследуя эту группу пищевых продуктов с современных позиций, надо подчеркнуть их неоспоримые преимущества: широкий ассортимент, доступность различным слоям потребителей, высокую пищевую и биологическую ценность, безопасность. Поэтому научное обоснование создания функциональных кисломолочных продуктов с заданными свойствами, обогащенных зерновыми добавками, является актуальной задачей на сегодняшний день.

Целью данной работы является выбор зерновой добавки для разработки технологии кисломолочных напитков функционального назначения.

Методы исследования – общепринятые и специальные физические,

химические, биохимические, технологические, органолептические, экспериментально-статистические с использованием современных приборов и компьютерных технологий.

Перспективным в производстве функциональных молочно-растительных композиций является использование зерновых продуктов из ячменя. Но надо обратить внимание на ценность не только крупяных продуктов из ячменя, но и полученных после их переработки вторичных зерновых ресурсов. Особый интерес представляет ячменная мука.

Выход муки при переработке ячменя в ячневую крупу составляет 18%, а при переработке ячменя в перловую – 40%. В настоящее время мука используется как компонент комбикормов. Таким образом, в исследованиях использованы такие зерновые добавки: ячменная мука, перловая и ячменная крупа.

В исследованиях определяли оптимальную концентрацию перловой, ячневой круп и ячменной муки.

Для исследования выбрана технология йогурта в соответствии с ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия».

Зерновую добавку использовали в концентрациях от 0,5 до 2,5% к массе смеси. Выбранные зерновые добавки предварительно измельчались до размера частиц диаметром 132 мкм, который был рекомендован для гречневых и овсяных хлопьев. К измельченным добавкам добавляли молоко в соотношении 1 : 4 и оставляли для набухания 45 минут при температуре 45 °С.

Подготовленную добавку вносили в нормализованную, пастеризованную, охлажденную до температуры заквашивания смесь перед заквашиванием. В готовом продукте контролировали физико-химические и органолептические показатели, которые приведены в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 1
Зависимость физико-химических и органолептических характеристик сквашенных сгустков от концентрации ячменной муки

| Наименование показателей | Концентрация добавки, % | | | | | | |
|--------------------------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| | Контрольный образец | 1,0 | 1,25 | 1,5 | 1,75 | 2,0 | 2,25 |
| | Физико-химические показатели | | | | | | |
| Массовая доля жира, % | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Титруемая кислотность, °Т | 80-140 | 68 | 70 | 72 | 72 | 75 | 76 |
| Активная кислотность, ед. рН | 4,6-4,8 | 4,6 | 4,6 | 4,62 | 4,7 | 4,81 | 4,8 |
| Вязкость, см ³ /сек | - | 10,5 | 11,2 | 12,0 | 15,7 | 16,5 | 16,8 |

| | | | | | | | |
|------------------------------|--|--|------|------|------|------|-----------------------|
| ВУС, % | - | 5,15 | 5,25 | 5,50 | 5,60 | 5,70 | 5,865 |
| Органолептические показатели | | | | | | | |
| Вкус, привкус | Чистый кисломолочный с привкусом наполнителя | Чистый кисломолочный, с привкусом ячменной муки | | | | | Привкус ячменной муки |
| Консистенция | Однородная, нежная с ненарушенным сгустком, без газообразований, кремообразная | Однородная, нежная с ненарушенным сгустком, без газообразований, кремообразная | | | | | |
| Цвет | Обусловленный цветом наполнителя | Белый с кремовым оттенком | | | | | |

Таблица 2

Зависимость физико-химических и органолептических характеристик сквашенных сгустков от концентрации ячневой крупы

| Наименование показателей | Концентрация добавки, % | | | | | | |
|--------------------------------|--|--|------|------|------|------|-----------------------|
| | Контрольный образец | 1,0 | 1,25 | 1,5 | 1,75 | 2,0 | 2,25 |
| | Физико-химические показатели | | | | | | |
| Массовая доля жира, % | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Титруемая кислотность, °Т | 80-140 | 68 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 |
| Активная кислотность, ед. рН | 4,6-4,8 | 3,59 | 4,54 | 4,6 | 4,65 | 4,7 | 4,75 |
| Вязкость, см ³ /сек | - | 11,0 | 11,1 | 12,2 | 16,0 | 16,7 | 17,1 |
| ВУС, % | - | 5,2 | 5,25 | 5,4 | 5,5 | 5,6 | 5,65 |
| Органолептические показатели | | | | | | | |
| Вкус, привкус | Чистый кисломолочный с привкусом наполнителя | Чистый кисломолочный с привкусом ячневой крупы | | | | | Привкус ячневой крупы |

| | | |
|--------------|--|--|
| Консистенция | Однородная, нежная с ненарушенным сгустком, без газообразований, кремообразная | Однородная, нежная с ненарушенным сгустком, без газообразований, кремообразная |
| Цвет | Обусловленный цветом наполнителя | Белый с кремовым оттенком |

Таблица 3
Зависимость физико-химических и органолептических характеристик сквашенных сгустков от концентрации перловой крупы

| Наименование показателей | Концентрация добавки, % | | | | | | |
|--------------------------------|--|--|------|------|------|------|------------------------|
| | Контрольный образец | 1,0 | 1,25 | 1,5 | 1,75 | 2,0 | 2,25 |
| | Физико-химические показатели | | | | | | |
| Массовая доля жира, % | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Титруемая кислотность, °Т | 80-140 | 68 | 71 | 75 | 76 | 77 | 81 |
| Активная кислотность, ед. рН | 4,6-4,8 | 4,10 | 4,55 | 4,62 | 4,70 | 4,76 | 4,80 |
| Вязкость, см ³ /сек | - | 11,1 | 11,3 | 12,0 | 14,0 | 15,5 | 17,0 |
| ВУС, % | - | 5,1 | 5,26 | 5,4 | 5,5 | 5,6 | 5,65 |
| Органолептические показатели | | | | | | | |
| Вкус, привкус | Чистый кисломолочный с привкусом наполнителя | Чистый кисломолочный с привкусом перловой крупы | | | | | Привкус перловой крупы |
| Консистенция | Однородная, нежная с ненарушенным сгустком, без газообразований, кремообразная | Однородная, нежная с ненарушенным сгустком, без газообразований, кремообразная | | | | | |
| Цвет | Обусловленный цветом наполнителя | Белый с кремовым оттенком | | | | | |

Анализ результатов таблиц показывает, что по физико-химическим и органолептическим показателям все экспериментальные образцы соответствуют требованиям ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия». С увеличением концентрации добавок от 0,5 до 2,25% во всех экспериментальных образцах возрастает вязкость. При повышении концентрации добавок сгусток лучше удерживает влагу, что подтверждается показателем влагоудерживающей способности (ВУС). В образцах с ячменной мукой влагоудерживающая способность выше, чем в образцах с ячменной крупой и перловой крупой. Как видно из таблиц 1, 2 и 3, увеличение концентрации добавки до 2,25% приводит к появлению выраженного привкуса добавки (для ячменной, перловой круп и ячменной муки).

Под влиянием молочнокислых бактерий и продуктов их метаболизма структура пищевых волокон становится более эластичной, а действие их на слизистые оболочки пищеварительного тракта более щадящим. В составе композиции ощутимо улучшаются и органолептические свойства пищевых волокон, облегчается их переваривание по сравнению с необработанными волокнами. Молочнокислые бактерии способны частично закрепляться на волокнах, и это облегчает их доставку в средний и нижний отдел кишечника. В свою очередь, экспериментально доказано, что молочнокислые бактерии в присутствии пищевых волокон развиваются в 1,5-2,5 раза быстрее, что оказывает благотворное влияние на состав микрофлоры кишечника, ускоряет кислотообразование.

Результаты исследований позволяют рекомендовать для производства кисломолочных напитков функционального назначения исследуемые зерновые добавки: ячневую, перловую крупы и ячменную муку.

Обоснованная концентрация зерновых добавок: перловая крупа – 2%, ячневая крупа – 2%, ячменная мука – 2%.

Рекомендуемая добавка – ячменная мука – может быть использована в качестве пребиотика, что также решает вопрос рационального использования вторичного сырья в крупяном производстве.

Список литературы

1. **Богатырев А.Н.** Проблемы здорового питания [Текст] / А.Н. Богатырев // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – №10. – С.20-22.
2. **Тимофеенко Т.И.** Технологии новых пищевых продуктов с лечебно-профилактическими свойствами [Текст] / Т.И. Тимофеенко, А.Н. Свечник, Т.А. Шахрай и др. // Междунар. науч. конф. «Рациональные пути использования вторичных ресурсов АПК»: Тез. докл. – Краснодар, 2008. – С. 84.
3. **Мартынов А.В.** Проблема дефицита белка в рационе питания и пути их решения [Текст] / А.В. Мартынов // Молочная промышленность. – 2015. – № 7. – С.11.
4. **Влияние растительных добавок на процесс структурообразования и качество получаемых сгустков** / Л.П. Калякина и др. [Текст] // 2 Всерос. науч.-техн. конф. «Прогрессивная экономически безопасная технология хранения и комплекс переработки с.х. продукции для создания продуктов питания повышенной пищевой и биологической ценности», Углич, 1 – 4 окт., 1996.: Тез. докл. 4.1. – Углич, 2010. – С. 220.

Українцева Ю.С.,
Коваленко О.В.,
Красногрудов О.В.

**Вибір і обґрунтування зернових добавок для збагачення
кисломолочних напоїв**

У статті розглянуто сучасні підходи до створення кисломолочних напоїв функціонального призначення. Особливу увагу приділено використанню зернових добавок у виробництві молочних продуктів. Доведено доцільність використання вторинних матеріальних ресурсів при переробці ячменю. Обґрунтовано параметри підготовки зернових добавок для розробки технології кисломолочних продуктів функціонального призначення.

Ключові слова: кисломолочні продукти функціонального призначення, йогурт, зернові добавки, розробка технології.

Ukraineva Yu.S.
Kovalenko A.V.,
Krasnogradov A.V.

**Selection and substantiation of grain additives for
the enrichment of fertilized drinks**

The article discusses modern approaches to the creation of functional fermented milk drinks. Particular attention is paid to the use of grain additives in the production of dairy products. The expediency of using secondary material resources in the processing of barley is proved. The parameters of preparation of grain additives for the development of technology of fermented milk products for functional purposes are justified.

Keywords: functional fermented milk products, yogurt, grain additives, technology development.