

УДК 664.856:664.858

НОВЫЙ ПОДХОД В ПЕРЕРАБОТКЕ ФРУКТОВОГО СЫРЬЯ И ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Вера Федоровна Винницкая

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

veravin@yandex.ru

Дмитрий Васильевич Акишин

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

akishin@mgau.ru

Сергей Иванович Данилин

danilin.7022009@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Разработана технология и рецептуры производства джемов и конфитюров из дробленых или протертых citrusовых плодов с кожицей и сахаром без загустителей, стабилизаторов, консервантов. Образцы джемов и конфитюров из дробленых или протертых с кожицей фруктов по органолептическим показателям и общей антиоксидантной активности показали преимущества перед аналогами из нарезанных дольками плодов без кожицы.

Ключевые слова: джемы, конфитюры, citrusовые плоды, рецептуры и технологии, антиоксиданты, пищевая ценность.

Сотрудники учебно-исследовательской лаборатории продуктов функционального питания (УИЛПФП) и кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства (ТПХиППР) Мичуринского ГАУ на протяжении последних 15 лет проводят комплексные исследования по изучению малораспространенного растительного сырья, разработке ассортимента и технологий производства новых пищевых продуктов для здорового питания с применением инновационных технологических решений [5-8, 14]. При поступлении заявок от перерабатывающих предприятий сотрудники УИЛПФП разрабатывают нормативно-технические документы (НТД): технические условия (ТУ), стандарты организаций (СТО) и технологические инструкции (ТИ) на серийное производство новых продуктов питания. Рецептуры, технологии и НТД на их производство разрабатываются для конкретно взятого предприятия, как на территории РФ, так и за ее пределами [1, 4, 9, 12]. Примером сотрудничества со странами ближнего зарубежья является разработка ТИ и СТО для промышленного производства фруктовых десертов «Конфитюры и джемы «Оригинальные» по заявке предприятия «Сады Абхазии», г.Очамчира, республика Абхазия.

Идея создания УИЛПФП и выбор направления исследований принадлежит заведующему кафедрой технологии хранения и переработки продукции растениеводства доктору с.-х. наук, профессору **Ю.Г. Скрипникову (1931-2015 гг.)**. Созданная в 2004 г и возглавляемая профессором Ю.Г. Скрипниковым в период с 2004 по 2015 год УИЛПФП успешно продолжает свою работу и в настоящее время.

При разработке рецептур и технологий производства новых продуктов для здорового питания особое внимание уделялось изучению качества сырья [1, 3, 10]. В качестве сырья для производства продуктов здорового питания использовались как традиционные, так и малораспространенные плодовые, ягодные, овощные культуры, включая местные дикоросы с высоким содержанием витаминов, минеральных солей и других, полезных для

человеческого организма соединений. При изучении малораспространенных плодовых и ягодных культур (сорта актинидии, кизила, рябины, боярышника, красномясых сортов яблони, хеномелеса, облепихи и др.) использовали коллекции растений ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» (до объединения ФГБНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина и ФГБНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина) и других научных и высших учебных заведений страны. При изучении малораспространенных и редких овощных культур (паслен Санберри, сорта мелкоплодных томатов, тыквы и др.) использовали коллекции растений ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, ГНУ ВНИИ селекции и семеноводства овощей, Академии нетрадиционных и редких растений и др. Кроме того, для расширения ассортимента и повышения вкусовой и пищевой ценности новых пищевых продуктов в качестве сырья использовали дикорастущие растения средней полосы РФ (соцветия липы, кипрея, листья березы, смородины и др.) [1].

Обычно работы по созданию рецептур и разработке технологии производства новых продуктов функционального питания включают в себя 3, а при необходимости разработки НТД 4 этапа. На первом этапе подбирается сырье и проводится его оценка пообщей антиоксидантной активности (ОАА) и содержанию биологически активных веществ и безопасности [13]. На втором этапе разрабатываются рецептуры, позволяющие или максимально сохранить ОАА и другие полезные свойства используемого сырья, или усилить полезные действия на человеческий организм каких-либо биологически активных веществ за счет проявления синергизма или дублирующего эффекта между используемыми ингредиентами. На третьем этапе разрабатываются технологические приемы переработки, позволяющие максимально сохранить ОАА, витамины и другие полезные свойства нового продукта или сделать их более доступными для человеческого организма. Четвертый этап выполняется в том случае, когда поступает заявка от конкретного промышленного предприятия на разработку НТД для серийного производства нового ассортимента продукции.

К настоящему моменту сотрудниками УИЛПФП разработано более 100 НТД: ТИ, ТУ и СТО для промышленного производства более 230 наименований новых видов пищевой продукции.

В настоящее время сотрудники УИЛПФП занимаются разработкой технологии и рецептур для производства нового ассортимента фруктовых десертов (джемов и конфитюров) из дробленых или протертых citrusовых плодов и других фруктов и сахара без загустителей, стабилизаторов и консервантов.

Объектами исследований являлись 9 образцов джемов и конфитюров из citrusовых плодов в том числе: 3 образца джемов из мандаринов и 6 образцов конфитюров (3 образца из лимонов и 3 образца из апельсинов) (табл.1). Опыты по переработке citrusовых плодов предусматривали изготовление джемов и конфитюров по 3 вариантам: из нарезанных дольками плодов мандаринов, лимонов, апельсинов без кожицы; из тех же citrusовых плодов только протертых вместе с кожицей; из тех же citrusовых плодов только дробленых вместе с кожицей. Опытные партии джемов и конфитюров вырабатывали в условиях УИЛПФП ЦКП Мичуринского ГАУ.

Качество джема мандаринового и конфитюра лимонного и апельсинового оценивали по органолептическим и биохимическим показателям в условиях лабораторий ЦКП Мичуринского ГАУ по общепринятым методикам [11].

Органолептическую оценку новых продуктов проводили методом дегустации по 10 бальной шкале с учетом коэффициентов значимости каждого определяемого показателя (табл. 1).

По органолептическим показателям джемы и конфитюры, выработанные из протертых и дробленых вместе с кожицей citrusовых плодов, имели суммарную дегустационную оценку от 9,15 до 9,25, что соответствует отличному качеству. Джемы и конфитюры, выработанные из долек плодов без кожицы, уступали аналогам, выработанным с кожицей по внешнему виду, консистенции и вкусу и имели суммарную дегустационную оценку от 8,15 до

8,90, что соответствует хорошему качеству. Благодаря содержанию кожицы джемы и конфитюры в вариантах с протиранием и дроблением неочищенных плодов имели более прочную по сравнению с аналогами желеобразную консистенцию, и более выраженный натуральный вкус, с легкой специфической горчинкой.

Таблица 1

Органолептические показатели джемов и конфитюров, баллов

Наименование продукта	Внешний вид*	Консистенция	Цвет	Вкус	Общая оценка
Коэффициент значимости	0,2	0,5	0,3	1	2
Джем мандариновый из долек плодов без кожицы	4,0/0,8	4,5/2,25	4,5/1,35	4,5/4,5	8,90
Джем мандариновый из протертых плодов с кожицей	4,0/0,8	5,0/2,5	4,5/1,35	4,5/4,5	9,15
Джем мандариновый из дробленых плодов с кожицей	4,5/0,9	5,0/2,5	4,5/1,35	4,5/4,5	9,25
Конфитюр лимонный из долек плодов без кожицы	4,0/0,8	4,0/2,0	4,0/1,35	4,0/4,0	8,15
Конфитюр лимонный из протертых плодов с кожицей	4,5/0,9	5,0/2,5	4,5/1,35	4,5/4,5	9,25
Конфитюр лимонный из дробленых плодов с кожицей	4,5/0,9	5,0/2,5	4,5/1,35	4,5/4,5	9,25
Конфитюр апельсиновый из долек плодов без кожицы	4,0/0,8	4,0/2,0	4,0/1,35	4,0/4,0	8,15
Конфитюр апельсиновый из протертых плодов с кожицей	4,5/0,9	5,0/2,5	4,5/1,35	4,5/4,5	9,25
Конфитюр апельсиновый из дробленых плодов с кожицей	4,5/0,9	5,0/2,5	4,5/1,35	4,5/4,5	9,25

*- в числителе оценка показателя в баллах по 5-и бальной шкале, в знаменателе – органолептическая оценка показателя с учетом коэффициента значимости.

Из биохимических показателей в новых продуктах определяли массовую долю растворимых сухих веществ, массовую долю сахаров, массовую долю пищевых волокон и общую антиоксидантную активность (табл. 2).

Таблица 2

Показатели пищевой и функциональной ценности

Наименование продукта	Массовая доля фруктовой части, %	Массовая доля РСВ, %	Массовая доля сахаров, %	Массовая доля пищевых волокон, %	Антиоксидантная активность, мг/100г
Джем мандариновый из долек плодов без кожицы	40,0	61,2	45,5	0,30	48,9
Джем мандариновый из	48,8	60,0	40,4	0,70	99,5

протертых плодов с кожицей					
Джем мандариновый из дробленых плодов с кожицей	48,9	60,5	43,5	0,75	99,3
Конфитюр лимонный из долек плодов без кожицы	40,8	65,0	45,2	0,33	68,2
Конфитюр лимонный из протертых плодов с кожицей	45,5	62,5	43,5	0,60	79,5
Конфитюр лимонный из дробленых плодов с кожицей	45,9	62,5	43,5	0,64	89,2
Конфитюр апельсиновый из долек плодов без кожицы	40,8	60,0	<u>43,5</u>	0,31	58,5
Конфитюр апельсиновый из протертых плодов с кожицей	49,0	60,5	45,1	0,65	69,5
Конфитюр апельсиновый из дробленых плодов с кожицей	49,4	60,5	45,3	0,75	69,5

Сравнение полученных показателей пищевой ценности образцов показало, что джемы и конфитюры из протертых и дробленых вместе с кожицей плодов мандаринов, лимонов и апельсинов содержали больше фруктовой части на 4,8-4,9 %, 4,7-5,1% и на 8,2-8,6% соответственно. Важными компонентами питания человека являются неусвояемые углеводы или пищевые волокна. Данные таблицы свидетельствуют о том, что джемы и конфитюры, выработанные из протертых и из дробленых вместе с кожицей плодов мандаринов, лимонов и апельсинов содержат больше пищевых волокон, чем аналоги из очищенных от кожицы плодов на 0,40-0,45%, 0,27-0,31% и на 0,34-0,44%, соответственно.

В последнее время доказана способность пищевых продуктов, с высокой антиоксидантной активностью защищать клетки человеческого организма от негативного воздействия свободных радикалов и последующего развития онкологических заболеваний [11, 15]. Поэтому в настоящее время при оценке биологической ценности растительного сырья и продуктов его переработки часто пользуются показателем ОАА. Проведенные нами исследования

показывают, что джемы и конфитюры из citrusовых плодов обладают достаточно высокой ОАА (от 48,9 до 99,5 мг/100 г) и превосходят по этому показателю такие ценные культуры как морковь (15 мг/100 г), облепиха (40 мг/100 г), крыжовник (46 мг/100 г) и другие [11]. В наших опытах самым высокими показателями ОАА характеризовались образцы джема мандаринового из протертых и дробленых с кожичей плодов 99,5 и 99,3 мг/100 г соответственно.

Использование кожичей citrusовых плодов, с высоким содержанием пектина, позволяет получать продукт с высокой желирующей способностью без добавления пектина, пектин содержащего продукта или другого загустителя.

Промышленная стерильность продуктов в стеклянных банках 0.3 достигается пастеризацией при температуре 95-97⁰С в течение 20 минут. Срок годности пастеризованного джема и конфитюра составляет 2 года.

В настоящее время сотрудники УИЛПФП Мичуринского ГАУ по заявке предпринимателей Азербайджана разрабатывают проект производственного цеха и нормативные документы (ТИ и СТО «Фруктовые десерты по-азербайджански») для переработки мандаринов, апельсинов, лимонов, фейхоа, гранатов по технологии, разработанной в ЛПФП и производства джемов, конфитюров, цукатов, начинок, и подварок.

** Работа выполнена с использованием оборудования ЦКП «Селекция сельскохозяйственных культур и технологии производства, хранения и переработки продуктов питания функционального и лечебно-профилактического назначения».*

Список литературы:

1. Винницкая В.Ф., Попова Е.И. Исследования функциональных свойств овощей, фруктов, ягод, листьев и трав и создание функциональных продуктов питания нового поколения // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2014. №5. С.63-67.

2. Гореликова Г.А., Позняковский В.М., Бабанская Н.Г. Оценка качества и безопасности растительного сырья при производстве функциональных продуктов // Хранение и переработка сельхозсырья. 2009. № 6. С. 40-42.
3. Макро и микроэлементный состав фруктов и ягод российской селекции / Л.В. Шевякова [и др.] // Пищевая промышленность. 2014. № 3. С. 44-46.
4. Методы биохимического исследования растений / Ермаков А.И. [и др.]. М., 1987. 429 с.
5. Перспективы применения СВЧ-нагрева при переработке плодов рябины обыкновенной / О.В. Перфилова, К.В. Брыксина, Е.П. Иванова, Н.Ю. Толстова // Пищевая промышленность. 2021. № 10. С. 60-63.
6. Попова Е.И. Инновационная технология приготовления фруктовых снеков для функционального питания из калины обыкновенной // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2017. № 3. С. 122-126.
7. Производство продуктов для здорового и функционального питания из шиповника по безотходной технологии / В.Ф. Винницкая, Е.И. Попова, С.И. Данилин [и др.] // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 2. С. 45.
8. Расширение ассортимента фруктово-овощных соусов из местного сырья / Е.И. Попова, К.В. Брыксина, В.Ю. Утешев, Д.И. Селиверстова // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 1.
9. Третьякова Е.Н., Грачева Н.А., Нечепорук А.Г. Технология производства продуктов для здорового питания // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: материалы III Всероссийской (национальной) научной конференции. 2018. С. 515-517.
10. Третьякова Е.Н., Матвеев А.Г., Сиротин А.С. Производство продуктов питания нового поколения // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ: материалы международной научно-практической конференции. 2018. С. 938-942.

11. Функциональная и пищевая ценность свежих и переработанных плодов паслена Санберри / Д.В. Акишин [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2017. № 2 (16). С.41-48.

12. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под. ред. Член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. М.:Де-Липринт, 2002 236 с.

13. Яшин А.Я., Черноусова Н.И., Определение содержание природных антиоксидантов в пищевых продуктах // Пищевая промышленность. 2007. № 5. С. 28-32.

14. Perfilova O.V., Babushkin V.A., Bryksina K.V. The effect of microwave heating of fruit and vegetable raw materials on the water-soluble antioxidants content // Journal of Physics: Conference Series. Krasnoyarsk, Russian Federation. 2020. С. 42055.

15. Use of vegetable and fruit powder in the production technology of functional food snacks / O.V. Perfilova, D.V. Akishin, V.F. Vinnitskaya, S.I. Danilin, O.V. Olikainen // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С.82071.

UDC 664.856:664.858

**A NEW APPROACH IN THE PROCESSING OF FRUIT RAW
MATERIALS AND THE PRODUCTION OF PRODUCTS FOR A HEALTHY
DIET**

Vera F. Vinnitskaya

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

veravin@yandex.ru

Dmitry V. Akishin

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

akishin@mgau.ru

Sergey I. Danilin

danilin.7022009@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The technology and recipes for the production of jams and jams from crushed or mashed citrus fruits with skin and sugar without thickeners, stabilizers, preservatives have been developed. Samples of jams and confitures from crushed or pureed fruits with skin on organoleptic indicators and total antioxidant activity showed advantages over analogues from sliced fruits without skin.

Key words: jams, confections, citrus fruits, recipes and technologies, antioxidants, nutritional value.