

УДК 663.15

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ

Е.Н. Соколова

*ВНИИ пищевой биотехнологии – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»
Москва, Россия*

Рациональный подход к подбору способа воздействия на субклеточные структуры плодово-ягодного сырья является важным аспектом для извлечения биологически активных компонентов и сохранения их природной ценности. Результаты исследований показали, что ферментативный метод позволяет осуществлять направленную конверсию высокомолекулярных полимеров в биодоступные для пищеварительных ферментов формы. Разработка биотехнологий производства функциональных ингредиентов с сохранением ценных биологически активных веществ растительного происхождения для создания пищевых продуктов является актуальным и перспективным направлением.

Ключевые слова: ферментализ, плодово-ягодное сырье, биокатализ, биологически активные вещества, ферментные препараты

BIOTECHNOLOGICAL BASES OF COMPLEX PROCESSING OF FRUIT AND BERRY RAW MATERIALS

E.N. Sokolova

All-Russian Research Institute of Food Biotechnology - branch of FGBUN "FIC Nutrition and Biotechnology". Moscow, Russia

The rational approach to the selection of the method of influence on the subcellular structures of fruit and berry raw materials is an important aspect for the extraction of biologically active components and preservation of their natural value. The results of the studies showed that the enzymatic method allows the directed conversion of high molecular weight polymers into bioavailable forms for digestive enzymes. Development of biotechnologies for production of functional ingredients with preservation of valuable biologically active substances of plant origin for creation of food products is an actual and perspective direction.

Keywords: fermentolysis, fruit and berry raw materials, biocatalysis, biologically active substances, enzyme preparations

Актуальность развития пищевой биотехнологии в России связана с решением проблем несбалансированности питания населения, недостатка лечебно-профилактических продуктов питания для больных хроническими заболеваниями, снижения себестоимости производства пищевых продуктов [1]. Перспективы использования отходов взамен традиционных видов первичного сырья вторичным, а также совершенствование технологий по производству полноценных, обогащенных биологически ценными компонентами ингредиентов в различных отраслях промышленности, очень велики [2]. Для сокращения вторичных сырьевых ресурсов (ВСП) используются различные безотходные технологии производства новых видов пищевых продуктов, обогащенных биологически ценными ингредиентами сырья [3]. Комплексная переработка сырья с максимальным извлечением биологически активных веществ будет эффективным решением для промышленности и сохранением экологической составляющей природного равновесия [4].

Президент Российской Федерации на Послании Федеральному собранию от 2018г. указал на необходимость ускоренной модернизации. Создаваемые и модернизируемые производства должны основываться не на традиционных, а на принципиально новых наукоемких технологиях, в которые входят и биотехнологические процессы. Они относятся к двум критическим технологиям РФ, а именно – №3 (биотехнологические, биосинтетические технологии) и №8 (нано-, биотехнологии) входящим в «Приоритетные направления развития науки, технологий и техники РФ» [5]. Стратегия повышения качества пищевой продукции до 2030 г., декларирует не только развитие отрасли ингредиентов, нормативно-методической базы по определению пищевых добавок в составе пищевых продуктов, развитие здорового питания и продукции заданного состава, пересмотр перечня разрешенных пищевых добавок, регламентов их применения, но также и совершенствование государственного регулирования в области качества пищевой продукции, что предусматривает пересмотр системы подтверждения (оценки) соответствия, а именно возврат процедуры государственной регистрации пищевых добавок, комплексных пищевых добавок, ароматизаторов [6].

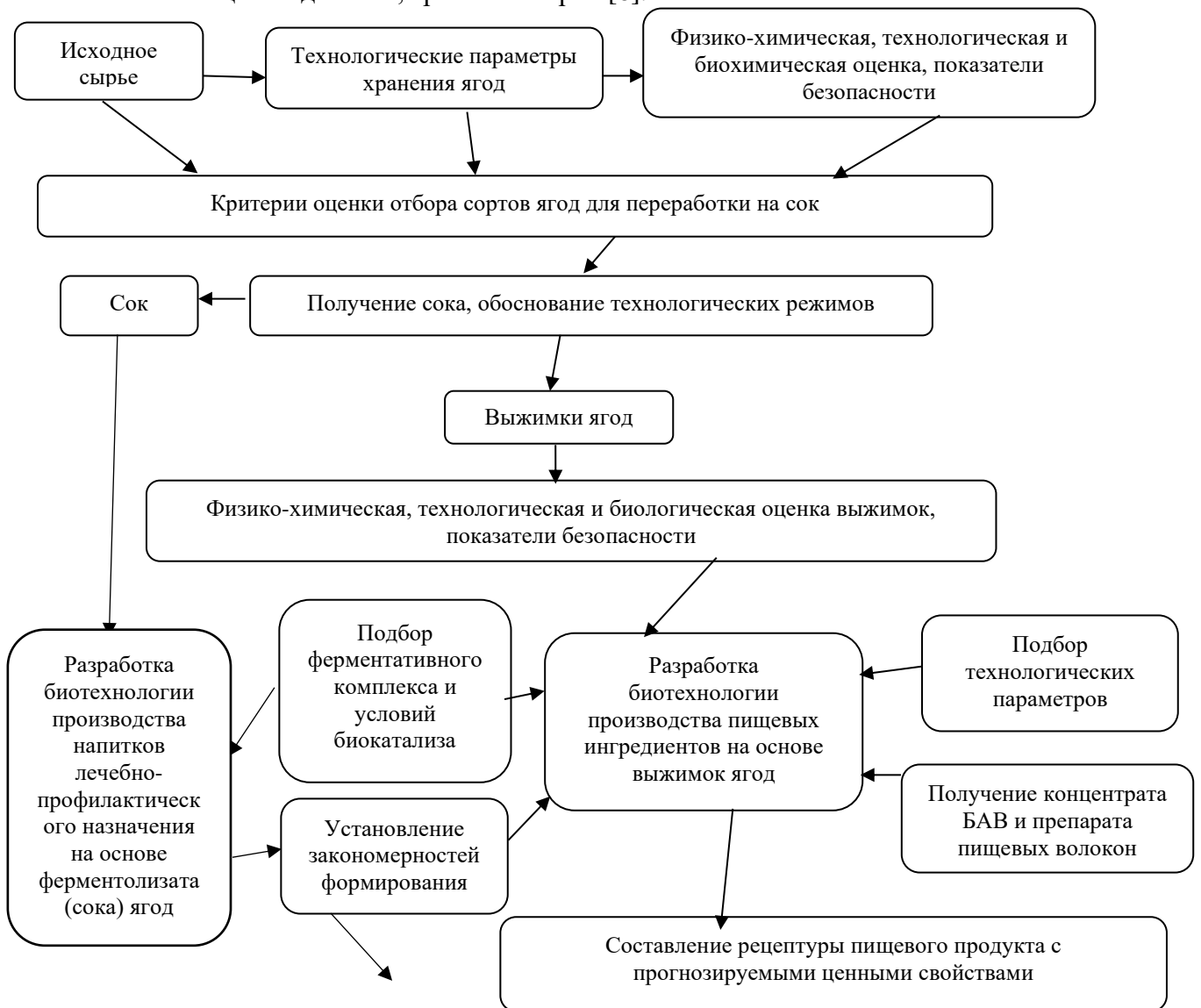


Рисунок 1. Алгоритм комплексного использования плодово-ягодного сырья в технологии производства пищевых ингредиентов

Цель данной работы – обобщение научных и экспериментальных данных биотехнологических основ комплексной переработки плодово-ягодного сырья по составу БАВ для их использования в качестве сырья при создании натуральных пищевых ингредиентов.

Рациональный подход к подбору способа воздействия на растительную ткань является крайне важным аспектом для извлечения биологически активных компонентов и сохранения их природной ценности. Особенности тканевого строения растительного сырья, а также локализация биологически ценных веществ в структуре сырья требует тщательного исследования для извлечения их в растворимую форму.

Основной характеристикой любой ферментной системы является уровень активности отдельных ферментов комплекса. В настоящем исследовании проводили определение различных ферментативных активностей, позволяющих составить представление о качественном и количественном составе того или иного комплекса, а также направленности его действия. Ферментные препараты, используемые для биокатализа плодово-ягодного сырья, входят в перечень ТР ТС 029/2012 (приложение 26) и разрешены к использованию в пищевой промышленности. Характеристика ферментов по основной (мажорной) активности и продуцент представлены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика ферментных препаратов

Наименование ферментного препарата	Продуцент	Основной фермент	Активность основного фермента, ед/см ³
Extrapect color	<i>Aspergillus niger</i>	Пектиназа	ПкС-1926,0 \pm 96,3
Extrapect press	<i>Aspergillus niger</i>	Пектиназа	ПкС-2218,0 \pm 110,7
Pectase – KDN	<i>Aspergillus niger</i>	Пектинэстераза	ПэС-1963,9 \pm 97,5
Extrapect super clar	<i>Aspergillus niger</i>	Пектинэстераза	ПэС-421,0 \pm 20,5
Пектиназа 2 Г18Х	<i>Aspergillus niger</i>	Пектинэстераза	ПэС – 2900,0 \pm 145,0
Пектиназа МА Г18Х	<i>Aspergillus niger</i>	Пектинэстераза	ПэС – 715,0 \pm 35,1
Sunson	<i>Aspergillus niger</i>	Пектинэстераза	ПэС- 250,0 \pm 12,3
Пектофоедин Г10Х	<i>Aspergillus foetidus</i>	Пектиназа	ПкС – 397,0 \pm 19,7
Пектиназа 1 (Г18Х)	<i>Aspergillus foetidus</i>	Пектинэстераза	ПэС -2200,0 \pm 105,5
Брюзайм Г18Х	<i>Trichoderma longibrachiatum</i>	Бета-Глюканаза	β -ГкС-800,0 \pm 38,7
Целловиридин Г20Х	<i>Trichoderma viride</i>	Целлюлаза	ЦС-2000,0 \pm 99,4
Амилопротооризин Г20Х	<i>Aspergillus oryzae</i>	Протеаза	ПС-800,0 \pm 39,1
Пектиназа Г 20Х	<i>Aspergillus foetidus</i>	Пектиназа	ПкС-3500 \pm 172,0
Нейтраза Г 18Х	<i>Bacillus subtilis</i>	Протеаза	ПС – 400,0 \pm 18,0
Липаза Г 20Х	<i>Aspergillus niger</i>	Липаза	ЛС - 4000,0 \pm 197,0

Значения представлены в виде средних \pm стандартное отклонение

Во ВНИИПБТ проведена серия исследований, направленных на изучение особенностей биохимического состава плодово-ягодного сырья, а также влияния состава ферментных систем на степень деструктивных изменений полимеров плодово-ягодного сырья, необходимых для извлечения БАВ.

Анализ полученных экспериментальных данных позволил выявить закономерности направленной деструкции плодово-ягодного сырья с целью повышения выхода пищевых и биологически ценных компонентов сырья, а также разработать научно-обоснованные

требования к составу ферментных систем для повышения выхода биологически функциональных ингредиентов (табл. 2).

Таблица 2

Состав ферментативных комплексов для гидролиза плодово-ягодного сырья при получении функциональных напитков

Сырье	Ферменты	
	Сок	Жмых
Яблоки	Пектиназа	Пектиназа Целлюлаза
	Протеаза	
	Бета-глюканаза	
Черная смородина	Пектиназа	Пектиназа Целлюлаза
	Бета-глюканаза	
Рябина красная	Полигалактуроназа, Целлюлаза	
Рябина черноплодная	Пектиназа, протеаза Целлюлаза	Пектиназа, протеаза Целлюлаза, липаза
Брусника	Полигалактуроназа, протеаза, целлюлаза	

Исследована остаточная ферментативная активность введенных ферментных препаратов в состав ферментализатов сока и жмыха, экспериментально выявлено, что полная инактивация ферментов происходит в результате пастеризации полученных ферментализатов при 60°C и времени экспозиции 20 минут. Таким образом, получены новые экспериментальные данные, позволившие оптимизировать параметры процесса и разработать процессуально-технологическую схему производства ферментализатов плодово-ягодного сырья, основанную на традиционной технологии, включающую стадию ферментной обработки плодово-ягодного сырья при периодическом перемешивании и дальнейшем разделении твердой и жидкой фракции с подбором оптимальных режимов процесса.

Благодарности. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-16-00100, <https://rscf.ru/project/22-16-00100>

Библиографический список

1. Сербя Е.М. Актуальные направления пищевой биотехнологии для повышения качества и хранимоспособности продуктов питания. [электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-napravleniya-pischevoy-biotekhnologii-dlya-povysheniya-kachestva-i-hranimosposobnosti-produktov-pitaniya> (дата обращения: 09.07.2024)
2. Поляков В.А., Погоржельская Н.С. Инновационное развитие пищевой биотехнологии // Индустрия питания. №4. 2017. С.6-14
3. Позняковский В.М. Вызовы и стратегические мегатренды современной нутрициологии // Индустрия питания. Т9. №2. 2024. С.5-12
4. Савельев, Ю. В. Биотехнологический потенциал лесных регионов России и технико-экономическое обоснование комплексной переработки лесного биотехнологического сырья / Ю. В. Савельев // Отходы и ресурсы. — 2022. — Т. 9. — № 1. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/02NZOR122.pdf> DOI: 10.15862/02NZOR122
5. Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 18.03.2018г [электронный ресурс] www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71788764/?ysclid=lyfsv960yf953342013 (дата обращения 09.07.2024)
6. Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года от 29 июня 2016г [электронный ресурс] docs.cntd.ru ((дата обращения 09.07.2024)