

18-295

ДУБЛЕТ

Серба Е.М., Римарева Л.В., Соколова Е.Н.,
Борщева Ю.А., Курбатова Е.И., Волкова Г.С.,
Погоржельская Н.С., Мартыненко Н.Н.

**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
НАПРАВЛЕННОЙ КОНВЕРСИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ
И ВТОРИЧНЫХ БИОРЕСУРСОВ
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ,
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ
ПИТАНИЯ И КОРМОВ**

18-00549

M. Serba, Lyubov V. Rimareva, Elena
olova, Julia A. Borscheva, Elena I.
ova, Galina S. Volkova, Natalya S.
zhelskaya, Nikolay N. Martynenko

**TECHNOLOGICAL FOUNDATIONS
OF DIRECTED CONVERSION
OF AGRICULTURAL RAW MATERIALS
AND SECONDARY BIORESOURCES
FOR OBTAINING FOOD INGREDIENTS,
FUNCTIONAL FOOD AND FEED**

Москва
БИБЛИО-ГЛОБУС
2017



Издательский дом
БИБЛИО-ГЛОБУС

Серба Е.М., Римарева Л.В., Соколова Е.Н.,
Борщева Ю.А., Курбатова Е.И., Волкова Г.С.,
Погоржельская Н.С., Мартыненко Н.Н.

**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
НАПРАВЛЕННОЙ КОНВЕРСИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ И
ВТОРИЧНЫХ БИОРЕСУРСОВ ДЛЯ
ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ,
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ
ПИТАНИЯ И КОРМОВ**

монография

Elena M. Serba, Lyubov V. Rimareva, Elena N. Sokolova,
Julia A. Borscheva, Elena I. Kurbatova, Galina S. Volkova,
Natalya S. Pogorzhevskaia, Nikolay N. Martynenko

**Biotechnological foundations of directed
conversion of agricultural raw materials and
secondary bioresources for obtaining food
ingredients, functional food and feed**
(monograph)

Moscow, BIBLIO-GLOBUS, 2017

Москва
БИБЛИО-ГЛОБУС
2017

УДК 573.6.086.835
ББК 30.16
Б63

*Издание осуществлено при финансовой поддержке гранта государственного
научного фонда (грант № 16-16-00104)*

Рецензенты:

Иванова Л.А. – профессор, доктор технических наук, профессор кафедры «Биотехнология и технология продуктов биоорганического синтеза» ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств».

Лукин Н.Д. – доктор технических наук, директор ВНИИ крахмалопродуктов – филиала ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, профессор, заведующий кафедрой «Технологии производства крахмала и крахмалопродуктов» ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления» им. К.Г. Разумовского».

Б63 **Серба Е.М., Римарева Л.В., Соколова Е.Н., Борщева Ю.А., Курбатова Е.И., Волкова Г.С., Погоржельская Н.С., Мартыненко Н.Н.**

Биотехнологические основы направленной конверсии сельскохозяйственного сырья и вторичных биоресурсов для получения пищевых ингредиентов, функциональных продуктов питания и кормов: монография / Е.М. Серба и др. – М.: БИБЛИО-ГЛОБУС, 2017. – 180 с.

ISBN: 978-5-6040237-1-6

DOI: 10.18334/9785604023716

В монографии изложены результаты мониторинга проблемы глубокой переработки сельскохозяйственного сырья и создания ресурсосберегающих технологий биологически активных пищевых ингредиентов и кормовых добавок. Представлены теоретические и экспериментальные данные по селекции и скринингу перспективных штаммов микроорганизмов (дрожжей, грибов и бактерий) – продуцентов белка, незаменимых аминокислот, ценных полисахаридов, органических кислот, ферментов и витаминов; в области биосинтетических и биокаталитических процессов глубокой переработки растительного и микробного сырья, в т.ч. вторичного. В книге особое внимание уделено решению проблемы экологии, питания и здоровья человека на основе разработки системы процессов регулируемой направленной биоконверсии полимеров зернового сырья и биоресурсов АПК с использованием новых высокоактивных штаммов микроорганизмов и ферментных систем с различной субстратной специфичностью.

В монографии представлены обобщенные и систематизированные аналитические данные патентных исследований, обзора научной литературы и результаты экспериментальных исследований, проведенных авторами при поддержке гранта Российского научного фонда РФ № 16-16-00104.

Монография предназначена для использования в научных исследованиях в области биотехнологии, особенно по направлению биокаталитических и биосинтетических технологий, и в учебных процессах при подготовке бакалавров и магистров по направлению «Биотехнология», «Пищевая биотехнология», «Бродильные производства и виноделие» и др.

ISBN: 978-5-6040237-1-6

©ВНИИПБТ, 2017
©Коллектив авторов, 2017
© Оформление, дизайн обложки
ООО Издательский дом «БИБЛИО-ГЛОБУС», 2017

Оглавление

Введение	9
Глава 1. Современное состояние проблемы глубокой переработки сельскохозяйственного сырья и создания ресурсосберегающих технологий комплексных биологически активных добавок	12
1.1. Состояние и перспективы развития биотехнологии пищевых и кормовых добавок	12
1.2. Пищевые ингредиенты, используемые в производстве продуктов функционального питания.....	16
1.3. Ферментные препараты и биокаталитические процессы, способствующие глубокой переработке сельскохозяйственного сырья в пищевых ресурсосберегающих технологиях	23
1.3.1. Перспективные направления развития ферментных технологий в пищевой промышленности.....	23
1.3.2. Биокаталитические процессы в пищевых технологиях	27
Глава 2. Характеристика сырья и вторичных сырьевых ресурсов для производства комплексных биологически активных добавок и пищевых ингредиентов.....	36
Глава 3. Существующие способы получения комплексных биологически активных пищевых и кормовых добавок	47
3.1. Биосинтетические способы получения белковых кормовых добавок на основе микробной конверсии растительного сырья	47
3.2. Биокаталитические способы в производстве пищевых ингредиентов и кормовых добавок на основе биодеструкции полимеров микробного сырья и вторичных биоресурсов.....	53
Глава 4. Микроорганизмы – продуценты ферментов, белка, полисахаридов и витаминов.....	59
4.1. Дрожжи – продуценты белка, витаминов	59
4.2. Бактерии – продуценты белка, лизина, органических кислот	63
4.3. Грибы – продуценты ферментов, белка и аминополисахаридов	67

Глава 5. Селекция и скрининг перспективных штаммов дрожжей и микромицетов	73
5.1. Селекция и скрининг активных штаммов грибов рода <i>Aspergillus</i> – продуцентов ферментов	73
5.2. Сравнительный анализ биосинтетической способности отобранных штаммов микромицетов рода <i>Aspergillus</i>	82
5.3. Селекция и скрининг дрожжей рода <i>Saccharomyces</i> и <i>Rhodospiridium</i> – продуцентов белковых веществ и β -каротина	83
5.4. Моделирование биосинтетических процессов гриба <i>Aspergillus oryzae</i> и наработка экспериментальных образцов мицелиальной биомассы.....	89
5.4.1. Моделирование биосинтетических процессов селекционированным штаммом гриба <i>Aspergillus oryzae</i>	90
5.4.2. Масштабирование биосинтетических процессов гриба <i>Aspergillus oryzae</i> и наработка экспериментальных образцов комплексного ферментного препарата и микробной биомассы.....	93
5.4.3. Наработка экспериментальных образцов биомассы селекционированных штаммов дрожжей и их характеристика	95
Глава 6. Теоретическое и экспериментальное обоснование подбора и состава ферментативных систем, обеспечивающих деструкцию субклеточных полимеров каждого вида субстратов: мицелиальной биомассы, остаточных дрожжей бродильных производств	100
6.1. Рабочая гипотеза теоретического обоснования состава ферментативных систем для биокатализа полимеров микробной биомассы (дрожжей и грибов) и растительных субстратов.....	100
6.1.1. Получение экспериментальных образцов комплексного ферментного препарата (КФП) на основе селекционированного штамма <i>Aspergillus oryzae</i> . Исследование состава синтезируемых ферментов и уровня их активности.....	102
6.1.2. Получение экспериментальных образцов комплексного ферментного препарата Глюканофоеитидин на основе селекционированного штамма <i>Aspergillus foetidus</i> . Исследование состава синтезируемых ферментов и уровня их активности	104
6.2. Особенности состава ферментов протеолитического, β -глюканазного и полигалактуроназного действия, синтезируемых грибами <i>Aspergillus oryzae</i> и <i>Aspergillus foetidus</i>	106

6.3. Состав ферментных систем, обеспечивающих деструкцию субклеточных полимеров мицелиальной и дрожжевой биомассы.....	109
Глава 7. Получение ферментолизатов микробной биомассы и исследование их биохимического и фракционного состава	120
7.1. Состав ферментолизатов грибной биомассы.....	120
7.2. Состав ферментолизатов дрожжевой биомассы	126
Глава 8. Биотехнологические процессы направленной конверсии растительного и микробного сырья для получения функциональных и специальных продуктов питания.....	134
8.1. Биокаталитическая конверсия белков зернового сырья для получения продуктов с гипоаллергенными свойствами	134
8.2. Биокаталитическая конверсия плодово-ягодного сырья для получения биологически активных функциональных ингредиентов	142
8.3. Биоконверсия микробного сырья с целью получения биологически активных добавок и функциональных ингредиентов	144
8.4. Производство кормовых добавок на основе биокаталитической конверсии микробного сырья и результаты их испытаний.....	151
8.4.1. Процессуальная схема производства кормовой добавки Протами - ферментолизата дрожжевой биомассы <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	151
8.4.2. Процессуальная схема производства ферментолизата биомассы микромицета <i>Aspergillus oryzae</i>	153
Заключение.....	156
Список использованной литературы	157