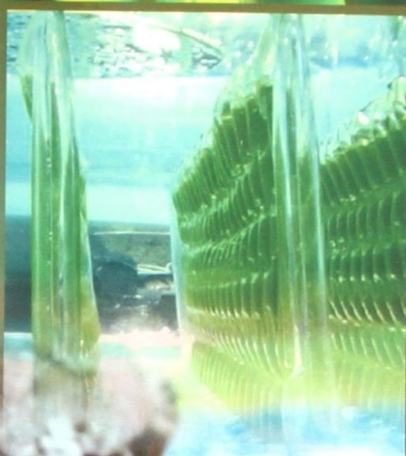
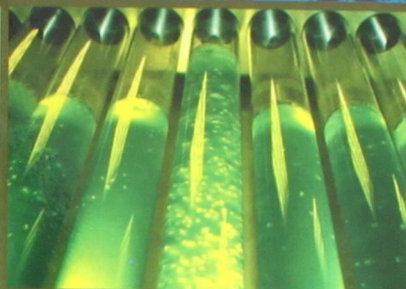


21-339

ДУБЛЕТ

**НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА
МИКРОВОДОРОСЛЕЙ
И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В
ТЕХНОЛОГИИ
МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ
ИЗДЕЛИЙ
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО
НАЗНАЧЕНИЯ**

МОНОГРАФИЯ



21-00340



Министерство сельского хозяйства РФ
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
аграрный университет имени императора Петра I»

**НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА
МИКРОВОДОРОСЛЕЙ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ
В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ
ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО
НАЗНАЧЕНИЯ**

Монография

Воронеж
2019

УДК 665.351.3:664.68

ББК 36.915:36.86

Н 346

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор Е.И. Пономарева
(кафедра хлебопекарного, кондитерского, макаронного
и зерноперерабатывающего производств» ФГБОУ ВО
«Воронежский государственный университет
инженерных технологий»);

кандидат технических наук С.Н. Крутских
(Генеральный директор АО «Хлебозавод №7» г. Воронежа)

Н 346 Научное обеспечение производства микроводорослей и их применение в технологии мучных кондитерских изделий функционального назначения: монография / Т.Н. Тертычная, А.А. Шевцов, Е.А. Шабунина, И.В. Мажулина; под научной редакцией Т.Н. Тертычной. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. – 191 с.

В монографии отражены результаты многолетних исследований авторов в области создания хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности с применением в рецептурах порошка микроводорослей с богатым химическим составом.

Книга предназначена для научных работников, специалистов пищевой промышленности и биотехнологии, аспирантов и студентов технологического профиля сельскохозяйственных и технических вузов.

Табл. 35. Ил. 52. Библиогр.: 237 назв.

ISBN 978-5-7267-1115-7

© Тертычная Т.Н., Шевцов А.А., Шабунина Е.А.,
Мажулина И.В., 2019

© ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	6
1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕХНИКИ, ТЕОРИИ ТЕХНОЛОГИИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ.....	9
1.1. Микроводоросль <i>Dunaliella</i> как объект исследований	9
1.1.1. Таксонометрия микроводоросли: царство, отдел, род, краткая морфология и описание.....	9
1.1.2. Свойства микроводорослей <i>Dunaliella Salina</i> как биологического объекта, условия их существования.....	11
1.1.3. Химический состав микроводоросли <i>Dunaliella</i>	14
1.1.4. Влияние условий существования микроводорослей <i>Dunaliella Salina</i> на соотношение пигментов в составе их клеток. Факторы каротинообразования.....	18
1.2. Способы культивирования микроводорослей.....	21
1.3. Современные конструкции биореакторов для культивирования микроводорослей (устройства для интенсификации массообмена).....	29
1.3.1. Общая характеристика фотобиореакторов.....	29
1.3.2. Тонкослойные биореакторы.....	34
1.3.3. Биореакторы глубинного типа.....	35
1.3.4. Пленочные биореакторы.....	35
1.4. Гидродинамические и массообменные исследования при культивировании микроскопических водорослей.....	39
1.5. Методы математического описания популяций фотоавтотрофных микроорганизмов в пленочном биореакторе.....	48
1.6. Применение фотоавтотрофных микроорганизмов в качестве БАД.....	57
1.7. Хлебобулочные изделия как объект обогащения продуктов питания БАД.....	59

2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА НАКОПЛЕНИЯ БИОМАССЫ МИКРОВОДОРОСЛИ DUNALIELLA SALINA И АНАЛИЗ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ В СОСТАВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	63
2.1. Химический состав и реологические свойства суспензии микроводоросли Dunaliella Salina.....	63
2.2. Описание экспериментальной установки. Методики проведения эксперимента	66
2.3. Кинетические закономерности процесса накопления биомассы фотоавтотрофной микроводоросли Dunaliella Salina.....	76
2.3.1. Культивирование Dunaliella Salina в накопительном режиме.....	76
2.3.2. Исследование кинетических закономерностей процесса накопления биомассы Dunaliella Salina при культивировании в квазинепрерывном режиме.....	84
3. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА МАССООБМЕНА ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ ФОТО АВТОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ DUNALIELLA SALINA.....	94
3.1. Моделирование и управление процессом культивирования.....	94
3.2. Решение математической модели численно-аналитическим методом.....	99
3.3. Оценка погрешности математического моделирования. Возможность использования модели в системах управления массообменом в пленочном аппарате.....	105
4. ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ПРОДУКТА ИЗ ФОТОАВТОТРОФНОГО МИКРООРГАНИЗМА DUNALIELLA SALINA	109
4.1. Разработка эффективного способа производства биомассы фотоавтотрофных микроорганизмов ...	109

4.2. Автоматизация процесса культивирования фотоавтотрофных микроорганизмов.....	114
4.3. Пленочный аппарат для интенсивного культивирования фотоавтотрофных микроорганизмов.....	121
4.4. Эксергетический анализ технологической линии производства биомассы фотоавтотрофных микроорганизмов	126
5. ПРИМЕНЕНИЕ ПОРОШКА DUNALIELLA SALINA В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ.....	139
5.1. Оптимизация соотношения рецептурных компонентов методом математического планирования эксперимента	139
5.2. Исследование химического состава и биологической ценности кексов	147
5.3. Способ производства кекса повышенной пищевой и биологической ценности.....	151
5.4. Расчет экономической эффективности производства кексов с использованием порошка Dunaliella	156
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	165
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	167