



стимулятором роста ряда сельскохозяйственных культур (салата и тритикале) и может быть рекомендован для производства препаратов почвенного назначения.

**Практическая значимость работы** заключается в следующем:

- сформулированы основные приемы селекции дрожжей-продуцентов биомассы на твердых растительных субстратах.
- определен ряд первичных и вторичных целлюлозосодержащих растительных субстратов, перспективных для микробной биоконверсии: измельченный стебель кукурузы, соломенная, сенная, травяная мука, отруби, пророщенное зерно и т.п.
- для комплексных питательных сред, используемых в твердофазном культивировании дрожжей, предложен ряд крахмалистых и углеводсодержащих субстратов и определены параметры культивирования дрожжей ( $t^{\circ} - 30^{\circ}\text{C}$ ,  $t - 48-72$  ч, влажность 50-60 %).

**Оценка содержания работы.** Представленная работа изложена на 149 страницах машинописного текста и содержит следующие разделы: введение, обзор литературы, описание объектов и методов исследования, результаты и их обсуждение, общие выводы и список использованных библиографических источников, включающих 149 источников, из которых 41 зарубежные работы. Работа содержит 36 рисунков, 23 таблицы и 8 приложений.

Во введении описывается актуальность проблематики диссертационной работы, ее цель и задачи, отмечается научная новизна и практическая значимость исследования. Обзор литературы, в достаточной степени освещает современное состояние исследований по теме диссертации. В методическом разделе работы приведены все использованные в диссертации экспериментальные и статические методы.

Основные результаты, полученные автором, состоят в следующем:

- установлено, что дрожжи рода *Pichia guilliermondii* Ap являются наилучшим продуцентом биомассы на негидролизированных растительных субстратах по сравнению с другими штаммами, использованными в работе.

- Показано, что глубинно-твердофазное культивирование микроорганизмов является перспективной моделью для организации производства биомассы одноклеточных, и такой процесс способен на 30 – 40% увеличивать количество сырого протеина и незаменимых аминокислот в исходных материалах.

- Изучено взаимоотношение *Pichia guilliermondii* Ap и *Azotobacter chroococcum* Sp в процессе аэробной ферментации.

- Показано, что комплексная твердофазная культура *Pichia guilliermondii* Ap и *Azotobacter chroococcum* Sp на измельченных кукурузных стеблях с углеводсодержащими добавками обладает стимулирующим эффектом на рост ряда сельскохозяйственных культур в первой вегетативной фазе (продолжительность 21 сутки).

- Разработан лабораторный регламент производства дрожже-растительного нутриента почвенного назначения и ТУ 20.15.80-001-02068634-2017 нового продукта, которые могут быть адаптированы к вновь создаваемым биотехнологическим производствам.

Содержание автореферата находится в полном соответствии с диссертацией и отражает ее основные положения.

**Степень достоверности и апробация полученных результатов.**  
Исследования по теме диссертации выполнены на современном научном уровне с использованием соответствующих методов исследования. Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений.

По материалам диссертационного исследования опубликовано 8 работ, в том числе 5 статей в изданиях, рекомендованных ВАК. Публикации достаточно полно отражают содержание диссертации.

**Общие замечания:**

1. Характеризуя используемые в работе методы исследований (раздел 2.1.17), автор излишне подробно описывает метод получения чистых культур дрожжей (рис 1., рис. 2). Это общеизвестные методы.

2. В работе автор использовал различные целлюлозосодержащие субстраты для исследования продуктивности дрожжей *Pichia guilliermondii* Ar. Чем обусловлен выбор столь разнообразных субстратов?

3. В разделе 2.2.2.2 Дрожжевая биоконверсия целлюлозно-углеводистых комплексов автор приводит значительное число рисунков, но отсутствует интерпретация полученных результатов. Не ясно, как автор объясняет влияние столь различных по составу углеводсодержащих добавок (выжимки манго, морковный жом, измельченное яблоко, сахарный тростник и т.д.) на рост дрожжей. Уравнивал ли автор по углероду вносимые в состав питательных сред добавки? И само выражение «Углеводистые комплексы», на наш взгляд, некорректное.

4. В работе встречается множество неудачных выражений: «При этом за период короткой (не более 24 часов) твердофазной ферментации дрожжей накапливается даже больше, чем в обычном чисто твердофазном выращивании, твердофазная культура более защищена от посторонней микрофлоры» (с.5 автореферата); «дрожжи – растительные нутриенты как кормового, так и пищевого профиля» (с.5), так как нутриенты – это химические элементы и вещества, необходимые организму человека или животного для обеспечения нормальной жизнедеятельности.

5. Не понятно, интенсивность роста и продуктивность дрожжей – это тождественные понятия? (табл.1).

6. Автор отмечает у дрожжей рода *Pichia* «невысокую, но все же достаточную гидролитическую активность», при этом, указав, что сырье, в основном, целлюлозосодержащее, он исследует амилолитическую и экзоглюканазную активности.

Однако указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертации, которая является законченной самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой.

**Заключение.** Диссертация Мадзу Онгиеле Бориса на тему «Разработка технологии производства дрожжевых стимуляторов роста растений»

представляет собой завершенную научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему. Научные результаты имеют существенное значение для биотехнологии и кормовой промышленности. Диссертация соответствует п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (в редакции от 01.10.2018 г.), а ее автор Мадзу Онгиеле Борис заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

Заключение обсуждено и одобрено на заседании кафедры биохимии и биотехнологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (протокол № 10 от 20 мая 2019 г.)

Доцент кафедры биохимии и биотехнологии, к.б.н.

  
Шуваева Г.П.

Секретарь

  
Ковалева Т.С.

394036, Россия, г. Воронеж, проспект Революции, д. 19

Телефон: 8 (473) 255-37-16

E-mail: nauka@vsuet.ru

