

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Васильева Александра Вячеславовича «Разработка технологии получения растительно–углеводного белкового концентрата (РУБК) на основе отходов пивоваренной промышленности», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.5.6 - биотехнология

Как во всём мире, так и в России проблема утилизации сельскохозяйственных и промышленных отходов всегда была и остаётся одной из самых актуальных. Пищевая промышленность характеризуется высоким уровнем побочных продуктов и отходов производства на единицу исходного сырья. Одним из крупных отходов пищевой промышленности является побочный продукт производства пива – пивная дробина. В среднем на предприятиях отрасли за год накапливается более 1 млн. т пивной дробины влажностью 70 – 80%.

Лишь небольшая часть пивной дробины идёт на вторичную переработку в основном на корм скоту в нативном виде. Однако, перевозка и хранение сырой пивной дробины сопряжено с трудностями из-за её полужидкой консистенции и низкой стойкости при хранении. Кроме того, пивная дробина бедна минеральными веществами и водорастворимыми витаминами, поэтому пригодна в основном для откорма поголовья крупного рогатого скота.

В сельском хозяйстве одним из самых крупнотоннажных и опасных отходов является жидкий куриный помёт. Помёт богат различными минеральными веществами и может использоваться как компонент питательных сред для культивирования кормовых микроорганизмов.

Васильевым А.В. предлагается для решения данных проблем перспективная энергосберегающая и малоотходная технология переработки пивной дробины в углеводно–белковый кормовой продукт посредством глубинного гетерофазного культивирования кормовых микроорганизмов в средах на основе гидролизатов пивной дробины. Также предложен вариант с добавлением обработанного куриного помёта в качестве источника минеральных веществ.

Соискателем изучены закономерности ферментативного и кислотного гидролиза цельной пивной дробины и твёрдой фазы пивной дробины, а также подобраны оптимальные их режимы для достижения максимального выхода углеводов, ассимилирующихся кормовыми микроорганизмами - *Candida scotti*, *Candida utilis*, *Yarrowia lipolytica*, *Endomycopsis fibuligera*. На основании полученных гидролизатов были разработаны и оптимизированы питательные среды.

Были изучены закономерности фильтрации получаемых культуральных суспензий от условий подготовки субстрата, состава культуральных сред, а также штамма микроорганизма. По результатам работы были также подобраны оптимальные условия. Также был подобран наиболее эффективный для данных целей синтетический фильтрующий материал. В результате проведённой работы была разработана технологическая схема предлагаемого производства РУБК, рассчитаны технико – экономические показатели. Разрабатываемая технология позволяет получать полноценный РУБК с содержанием сырого протеина 35 – 40%.

Новизна работы заключается в том, что впервые подробно изучена зависимость накопления биомассы микроорганизмами *Candida scotti*, *Candida utilis*, *Yarrowia lipolytica*, *Endomycopsis fibuligera* в средах на основе пивной дробины от условий

гидролиза и состава среды при глубинном гетерофазном культивировании, и в результате подобраны оптимальные условия.

Также была установлена возможность замены минеральных солей при культивировании микроорганизмов в средах на фильтрат гидролизата куриного помёта.

Работа имеет несомненную практическую значимость, так как результатом её является разработка энергосберегающей малоотходной технологии переработки пивной дробины в углеводно-белковый кормовой продукт. В данной технологии отсутствуют такие энергоёмкие стадии концентрирования биомассы как сепарация и вакуум-концентрирование и значительно сокращён отвод технологических стоков за счёт возможности осуществления рецикла фильтрата культуральной жидкости

Разработанную технологию можно рекомендовать к использованию на модульных установках как в составе крупных промышленных предприятий или кормоцехах, так и непосредственно на пивоваренных заводах.

По теме диссертационной работы опубликованы 16 печатных работ, в том числе 5 публикаций в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

На основании изложенной в автореферате информации возникло несколько вопросов и замечаний, ответы на которые, вероятно, имеются в диссертации:

1. В таблице 1 указан смешанный гидролиз пивной дробины, но не расшифровывается, что подразумевается под этим термином.

2. Почему цельную пивную дробину, судя по приведённым данным, не подвергали смешанному гидролизу?

3. Почему цельную пивную дробину, судя по данным из рисунка 1, не подвергали кислотному гидролизу при pH 3,0?

Диссертационная работа Васильева Александра Вячеславовича отвечает требованиям Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (в редакции постановления от 25.01.2024) «О порядке присуждения учёных степеней», предъявляемых ВАК РФ к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.5.6 - биотехнология.

Кандидат биологических наук (03.01.03),
старший научный сотрудник

Лаврентьев Михаил Вячеславович

«21» ноября 2024 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи»
Минздрава РФ

123098, г. Москва, ул. Гамалеи, 18, НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи, лаборатории «Индикации и ультраструктурного анализа микроорганизмов» отдела бактериальных инфекций (корпус В, комната 49)

тел.: +7(499)190-74-22

тел.(моб): +7(903)056-69-55

e-mail: lavr_77@mail.ru

Лаврентьев Михаил Вячеславович
У.о. и секретарь Центра
Резь (А.С. Кожевникова)