

# АННОТИРОВАННЫЙ ОТЧЕТ

о результатах НИР по гранту за 2021 год

Конкурс 2021 года на соискание грантов для  
поддержки научно-исследовательской работы  
аспирантов и молодых сотрудников ИГУ.

Направление: Биология, почвоведение и биотехнологии; Шифр гранта: № 091-21-318

1. Наименование НИР по гранту: Разработка прототипа ферментера для биосинтеза микопротеина;
2. Структурное подразделение (кафедра, лаборатория) Научно-исследовательская часть, лаборатория фармацевтической биотехнологии;
3. Исполнитель НИР: Переляева Екатерина Владимировна
4. Координаты исполнителя НИР: 89149348805, cat.perelyaeva@gmail.com
5. Ожидаемые результаты в соответствии с заявленным планом работы:  
Разработка прототипа ферментера объемом 10 л, для биосинтеза микопротеина в лабораторных условиях, подбор штаммов грибов-кандидатов, подбор оптимальных условий культивирования данных штаммов.
6. Основные полученные научные результаты:

В ходе проведенного исследования, был создан прототип лабораторного шейкера-ферментера, для культивации грибных культур общим объемом не менее 12 л. Данный культивационный комплекс представляет собой алюминиевую конструкцию в корпусе из сэндвич-панелей ПВХ и платформу размером 1,3м × 0,63 м которая симметрично разделена на 2 равные площадки, с размещенными магнитными мешалками и подведенными к ним термодатчиками в количестве 28 штук (рис.1).



Рис. 1. Экспериментальный прототип шейкера-ферментера, собранный на базе лаборатории фармацевтической биотехнологии НИЧ ФГБОУ ВО «ИГУ».

Также в установке присутствует регулируемый нагревательный элемент, для поддержания определенной температуры внутри конструкции. Кроме того, данная установка оснащена осветительными элементами, расположенными над и под платформой, включающиеся одновременно или независимо друг от друга.

Площадка представляет собой алюминиевый каркас и ПВХ панель с 28 прорезями для небольших вентиляторов-кулеров с мощными неодимовыми магнитами, прикрепленными к сердечнику. К каждой магнитной мешалке подведен термодатчик, определяющий температуру снаружи колбы. Помимо этого, сама установка оснащена 7 электронными блоками регулировки и контроля, каждый из которых соединен с 4 кулерами (рис. 2).

С помощью таких блоков происходит регуляция количества оборотов в минуту. Включение и выключение самой культивационной установки, нагревательного элемента и освещения происходит за счет автоматов, расположенных на боковой стороне конструкции в боксе (рис. 3).



Рис. 2. Блоки регуляции и контроля над температурой в культивационной установке и количестве оборотов в минуту для каждой колбы.



Рис. 3. Бокс с автоматами.

В качестве теста культивационной установки и продуцента грибного белка и был выбран штамм *Hericium erinaceus*. Исходя из анализа литературных данных, *H. erinaceus* является продуцентом большого количества белка, а также обладает антиоксидантными свойствами [Parola et al., 2017]. Так, в ходе данного исследования было проведено глубинное культивирование штамма *H. erinaceus* в жидкой питательной среде Сабуро. В состав данной среды в пересчете на литр входит: пептон - 7,0 г; соевая мука - 3,0 г; глюкоза - 40,0 г; дрожжевой экстракт - 4,0. Инокуляцию чистых культур осуществляли в стерильные бутылки с завинчивающейся крышкой с добавлением магнитного якоря. Культивирование

проводили при постоянном перемешивании при 900 об/мин на экспериментальной культивационной установке. Штамм культивировали в течение недели при температуре 30 °С в колбах с приоткрытыми крышками. Активное образование биомассы наблюдали на 3 сутки.

Таким образом, на базе лаборатории фармацевтической биотехнологии НИЧ ФГБОУ ВО «ИГУ», был собран прототип шейкера-ферментера для культивации грибного мицелия в объеме до 12 л. С помощью данного культивационного комплекса возможен эффективный синтез большого количества грибного мицелия для его дальнейшего использования в пищевой биотехнологии.

#### 7. Предполагаемое использование результатов, в том числе в учебном процессе:

В настоящее время все больше и больше набирает популярность здоровый образ жизни и его экологизация, а также правильное питание и вегетарианство. Важную роль в полноценном сбалансированном питании, а также в поддержании здоровья человеческого организма, играют белки. Животный белок богат всеми необходимыми аминокислотами, а также железом и цинком, в отличие от растительного белка, который предпочитают употреблять в пищу вегетарианцы и люди, ведущие здоровый образ жизни. Поэтому возникает вопрос о поиске источника белка, альтернативного животному, например грибной белок или микопротеин. Преимущества микопротеина по сравнению с мясом и другими его заменителями проявляются в высокой скорости выращивания и получения микопротеина, отсутствием в конечном продукте холестерина, безопасности, а также его нейтральный вкус и запах. Биотехнологическое производство микопротеина, является перспективным направлением, т.к. в настоящее время в России данный продукт не представлен.

Созданный в ходе исследования прототип шейкера-ферментера, способен к культивированию сразу более 10 л грибного мицелия. Помимо этого, внутри данного культивационного комплекса возможно создания условий не только для жидкостного культивирования грибного мицелия, но и для выращивания автотрофных микроорганизмов, таких как мхи и водоросли, а также для глубинного культивирования бактерий.

Использование данной установки в учебном процессе, для обучения классическим методам микробиологии, а также для выращивания растительных эксплантов и суспензии растительных клеток для обучения методам физиологии растений и биотехнологии.

#### 8. Перечень публикаций (\*\*\*) по результатам работы (статьи, доклады) с приложением оттисков или рукописей, направленных в печать

Dmitrieva M. et al. (2022) The analysis of oxyphilic metagenomic communities of Lake Baikal / Dmitrieva M., Shelkovnikova V., **Pereliaeva E.**, Belyshenko A., Morginova M.,

Dmitriev I., Axenov-Gribanov D. // FEBS Open Bio, 12 (IF 2.1, Q2). x. DOI: xxxxxxxx  
(submitted);