

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова»

Утверждаю
Проректор по науке и инновациям

С.С. Морковина
«19» 11 2020 г.

Программа развития лаборатории промышленных биотехнологий

НИИ ИТЛК ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова

Заведующий лаборатории промышленных
биотехнологий



д.с.х.н., проф. Брындина Л. В.

«__» ____ 2020 г.

Воронеж 2020

Содержание

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Программа развития научно-исследовательской лаборатории на 2020-2021 год | 3 |
| Программа развития научно-исследовательской лаборатории (2021-2023)..... | 7 |
| Целевые показатели реализации программы развития научно-исследовательской лаборатории | 9 |

Программа развития научно-исследовательской лаборатории на 2020-2021 год

А. Участники лаборатории промышленных биотехнологий

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Руководитель лаборатории | д.с.х.н., доцент, главный научный сотрудник Брындина Л.В. |
| Сотрудники лаборатории | младший научный сотрудник, аспирант Корчагина А.Ю. |

Б. Направления деятельности лаборатории в соответствии с НИД Института:

| Наименование направления | Наименование раздела | Ожидаемые результаты | Объём финансирования на 2021г, тыс. руб. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 03.02.08 Экология (биология) (биологические науки) 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии) (по ГРНТИ 87: Загрязнение окружающей среды. Экология человека) | Создание микробного консорциума для переработки органических отходов на основе микробиома кишечника свиней | Определить видовой и количественный состав микробиома кишечника свиней. Провести идентификацию отдельных представителей бактерий и микроскопических грибов. Провести исследования ферментных систем микроорганизмов | 1 110 из них: 345 фонд оплаты труда, 755 оборудования. |
| 05.23.04 Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов (по ГРНТИ 70.25: Сточные воды, их очистка и использование 70.25.91: Осадки и отходы сточных вод) | | | |

В. Обоснование задач, решаемых в научно-исследовательской лаборатории

В.1. Описание предпосылок реализации задач, решаемых в научной лаборатории

Сточные воды агропромышленных комплексов богаты органическими компонентами. Для их очистки наиболее универсальной считается биологическая. Она обеспечивает высокую скорость протекания процессов биодеструкции загрязнений. Но из-за высокой концентрации поступающих загрязнений микробиом активного ила может снизить свою очищающую способность. Для эффективного разложения таких соединений необходима высокая скорость аэрации, так как в составе активного ила преобладают аэробные микроорганизмы. Часто в реальных условиях времени на окисление этих веществ микробными сообществами недостаточно. Этот дисбаланс между поступающими органическими веществами и окисленными микробиотой активного ила приводит к росту нитчатых бактерий, являющихся одной из причин

вспухания активного ила. Снижение концентрации поступающих загрязнений в сточные воды позволит регулировать этот дисбаланс. А учитывая постоянное ужесточение требований к сбрасываемым стокам в городскую канализацию, рост тарифов за очистку, внедрение ресурсосберегающей технологии, снижающей исходную концентрацию загрязняющих веществ сока, позволит активировать сапрофитную микрофлору биоценоза активного ила. Это будет способствовать улучшению качества очистки сточных вод и минимизации нагрузки на водные экосистемы. В связи с вышеизложенным тема исследования является актуальной.

В.2. Объект исследования

Микроорганизмы, перерабатывающие органические отходы, органические отходы предприятий АПК

В.3. Предмет исследования

Ферменты, влияющие на гидролиз органических отходов

В.4. Гипотеза (ы) исследования

Исследовать возможность применения микроорганизмов с заданными свойствами в качестве биоактиваторов разложения труднодоступных органических соединений:

- исходя из химического состава сырья, определить, какие ферментные системы микроорганизмов влияют на степень гидролиза сырья;
- создать консорциум микроорганизмов, определить их соотношение.

В.5. Цель исследования

Разработка биотехнологии переработки органических отходов, снижающей экологическую нагрузку на сточные воды и экосистему активного ила.

В.6. Задачи, реализуемые в лаборатории

1. Определение видового состава микроорганизмов кишечника свиней.
2. Идентификация выделенных культур.
3. Исследование ферментных систем микроорганизмов кишечника свиней.
4. Оптимизация условий биосинтеза микроорганизмов.
5. Определение основных физико-химических параметров биосинтеза микроорганизмов

В.7. Исследовательская база

Оборудование и приборы научной лаборатории промышленных биотехнологий

В.8. Научная новизна

Технологическое решение, снижающее нагрузку на активный ил на основе создания технологии биорециклинга отходов животного происхождения.

В.9. Теоретическая и практическая значимость ожидаемых результатов, перспективы их внедрения в производство

Теоретическая значимость работы состоит в создании консорциума микроорганизмов.

Практическая значимость работы заключается в увеличении степени гидролиза органических отходов за счет подобранного видового соотношения микроорганизмов. Разработанные приемы ферментации органических отходов могут быть использованы для переработки этих отходов в коммерчески востребованные продукты. Это позволит решать и экологические проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды данными отходами.

Г. Содержание и календарный план работ лаборатории на 2020-2021 год

| № п.п. | Наименование этапа (подэтапа) выполнения работы | Сроки разработки | | Планируемый результат выполнения работы | Исполнитель |
|--------|-----------------------------------------------------------------|------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| | | начало | окончание | | |
| 1 | Определение видового состава микроорганизмов кишечника свиней | 01.2021 | 03.2021 | Выделить чистые культуры микроорганизмов из микробиома | Брындина Л.В., Корчагина А.Ю. |
| 1.1 | Идентификация выделенных культур | 01.2021 | 02.2021 | Установить по фенотипическим признакам виды микроорганизмов | Корчагина А.Ю. |
| 1.2 | Количественное соотношение микроорганизмов в биомассе | 02.2021 | 03.2021 | Определить соотношение по видам, в % к общему количеству | Корчагина А.Ю. |
| | | | | Отчет за первый квартал | Брындина Л.В. |
| 2 | Определение видового состава микроорганизмов кишечника свиней | 04.2021 | 06.2021 | Оценка культуральных свойств микроорганизмов | Брындина Л.В., Корчагина А.Ю. |
| 2.1 | Динамика развития микроорганизмов | 04.2021 | 05.2021 | Определить биохимические и морфологические свойства исследуемых культур | Корчагина А.Ю. |
| 2.2 | Определение фаз развития микроорганизмов | 05.2021 | 06.2021 | Установление закономерностей роста и развития микроорганизмов | Корчагина А.Ю. |
| | | | | Отчет за второй квартал | Брындина Л.В. |
| 3 | Исследование ферментных систем микроорганизмов кишечника свиней | 07.2021 | 09.2021 | Определить основные ферменты чистых культур микроорганизмов | Брындина Л.В., Корчагина А.Ю. |
| 3.1 | Отбор микроорганизмов по наличию ферментных систем | 07.2021 | 08.21 | Определение культур микроорганизмов с протеолитическими, амилолитическими и липолитическими свойствами | Корчагина А.Ю. |
| 3.2 | Определение основных характеристик ферментов | 08.2021 | 09.2021 | Установить оптимумы действия ферментов | Корчагина А.Ю. |

| № п.п. | Наименование этапа (подэтапа) выполнения работы | Сроки разработки | | Планируемый результат выполнения работы | Исполнитель |
|--------|------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| | | начало | окончание | | |
| | | | | Отчет за третий квартал | Брындина Л.В. |
| 4 | Оптимизация условий биосинтеза микроорганизмов кишечника свиней | 10.2021 | 12.2021 | Повышение жизнеспособности бактериальных клеток | Брындина Л.В., Корчагина А.Ю. |
| 4.1 | Подбор компонентов питательных сред | 10.2021 | 11.2021 | Установление оптимальных концентраций компонентов питательных сред | Корчагина А.Ю. |
| 4.2 | Определение основных физико-химических параметров биосинтеза микроорганизмов | 11.2021 | 12.2021 | Установление оптимального температурного, кислотного режима биосинтеза | Корчагина А.Ю. |
| | | | | Отчет за четвертый квартал | Брындина Л.В. |
| | | | | Итоговый отчет | Брындина Л.В. |

Д. Основные требования к выполнению НИОКР и описание научно-технической продукции

Заведующим научно-исследовательской лаборатории должно быть обеспечено представление результатов в указанном объеме и сроки.

В ходе выполнения запланированных работ заведующий лаборатории:

- согласовывается с администрацией НИИ необходимость использования охраняемых результатов деятельности интеллектуальной деятельности, принадлежащим третьим лицам, и приобретение прав на их использование;
- незамедлительно уведомляется администрация НИИ о каждом полученном при выполнении работ результате, способном к правовой охране в качестве объекта интеллектуальной собственности, либо в качестве информации, для которой может быть установлен режим коммерческой тайны, с обоснованием предполагаемого порядка его использования и формы правовой охраны;
- осуществляются мероприятия, направленные на обеспечение правовой охраны результата интеллектуальной деятельности;
- в установленном порядке предоставляются в полном объеме необходимые сведения для учета результатов НИОКР.

По завершению отчетного года представляется отчет о выполнении запланированных задач, а также представляется аналитическая записка с предложениями по внедрению (использованию) полученных результатов НИОКР в производство с обоснованием ожидаемой экономической эффективности.

Программа развития научно-исследовательской лаборатории (2021-2023)

| Номер | Наименование этапа (подэтапа) выполнения работы | Сроки разработки | | Планируемый результат выполнения работы | Исполнитель |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| | | начало | окончание | | |
| 1 | Создание микробного консорциума для переработки органических отходов на основе микрофлоры кишечника свиней | 01.21 | 12.21 | Определить видовой и количественный состав микробиома кишечника свиней. Провести идентификацию отдельных представителей бактерий и микроскопических грибов. Провести исследования ферментных систем микроорганизмов | Брындина Л.В. Кочергина А.Ю. |
| 1.1 | Определение видового состава микроорганизмов кишечника свиней | 01.21 | 03.21 | Выделить чистые культуры микроорганизмов из микробиома | Кочергина А.Ю. |
| 1.2 | Исследование ферментных систем микроорганизмов кишечника свиней | 07.21 | 09.21 | Определить основные ферменты чистых культур микроорганизмов | Кочергина А.Ю. |
| 1.3 | Оптимизация условий биосинтеза микроорганизмов кишечника свиней | 10.21 | 12.21 | Определить оптимальные параметры биосинтеза чистых культур микробиома | Кочергина А.Ю. |
| | | | | Отчет за первый год | Брындина Л.В. |
| 2 | Разработка технологии утилизации органических отходов | 01.22 | 12.22 | | Брындина Л.В. Кочергина А.Ю. |
| 2.1 | Подбор компонентного состава органических отходов. Определение их физико- | 01.22 | 07.22 | подобран компонентный состав отходов животного происхождения с учетом ферментных систем | Кочергина А.Ю. |

| | | | | | |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| | химического состава | | | микробиома кишечника свиней | |
| 2.2 | Создание модифицированного способа гидролиза органических отходов с помощью нового консорциума микроорганизмов | 07.22 | 09.22 | биотрансформация органических отходов | Кочергина А.Ю. |
| 2.3 | Оценка биологической и пищевой ценности белкового гидролизата. | 09.22 | 12.22 | Получение белкового гидролизата с высокой биологической и пищевой ценностью | Кочергина А.Ю. |
| | | | | Отчет за второй год | Брындина Л.В. |
| 3 | Оптимизация биоценоза активного ила | 01.23 | 12.23 | Снижение нагрузки на активный ил | Брындина Л.В. Кочергина А.Ю. |
| 3.1 | Определение видового состава активного ила | 01.23 | 07.23 | Состав бактериоценоза активного ила | Кочергина А.Ю. |
| 3.2 | Влияние микрофлоры кишечника свиней на аборигенную микрофлору активного ила | 07.23 | 12.23 | Изменение видового состава микроорганизмов в активном иле | О.В.Кочергина А.Ю. |
| | | | | Отчет за третий год | Брындина Л.В. |
| | | | | Итоговый отчет | Брындина Л.В. |

Целевые показатели реализации программы развития научно-исследовательской лаборатории

| № п/п | Целевые показатели реализации Программы развития | Ед. изм. | Пред. год | Отчет. год | План | | | |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|------|------|------|------|
| | | | | | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
| | | | | | 2018 | 2020 | | |
| 1. Научно-исследовательская деятельность | | | | | | | | |
| 1.1. | Количество статей в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития | ед. | | | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 1.1.1. | Число статей, в изданиях, индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection (WoS) | ед. | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1.1.2. | Число статей в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus | ед. | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1.1.3. | Число статей ВАК | ед. | | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 1.1.4. | Число статей в международных конференциях | ед. | | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 1.1.5. | Число статей в российских конференциях | ед. | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1.1.6. | Количество статей с иностранным участием | ед. | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.2. | Число заявок на получение патента на изобретение, включая международные заявки | ед. | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1.2.1. | Российские заявки на получение патента на изобретение | ед. | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1.2.2. | международные заявки на получение патента на изобретение | ед. | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.2.3. | Количество полученных охранных документов на РИД | ед. | | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1.2.4. | Количество заключенных лицензионных договоров о предоставлении права использования изобретений, охраняемых патентом | ед. | | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1.3. | Объем научной, инновационной и высокотехнологичной производственной продукции | тыс. руб. | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1.4. | Объем доходов от научно-исследовательской деятельности для реального сектора экономики | тыс. руб. | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.5. | Подготовка заявок на участие в НТП, конкурсах грантов и т.п. | ед. | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1.6. | Количество проведенных экспертиз с выдачей соответствующих экспертных (аналитических) заключений | ед. | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.7. | Количество разработанных и переданных для внедрения и производства технологий | ед. | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.8. | Подготовка обучающихся для участия в научных конкурсах, конференциях | чел. | | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 1.9. | Руководство обучающимися при подготовке к изданию научной статьи | чел. | | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2. Организационная работа | | | | | | | | |
| 2.1. | Научное руководство госбюджетными НИР, грантами, программами. Выполнение обязанностей ответственного исполнителя. | чел. | | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.2. | Научное руководство хоздоговорными НИР, контрактами. Выполнение обязанностей ответственного исполнителя. | чел. | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4. Повышение квалификации | | | | | | | | |
| 4.1.1. | Обучение на ФПК по направлению | чел. | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4.1.2. | Стажировки | чел. | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.1.3. | Участие в научных и научно-методических конференциях семинарах, школа | чел. | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5. Развитие научно-технической инфраструктуры | | | | | | | | |
| 5.1. | Объем средств, направленный лабораторией на приобретение научного оборудования | тыс. руб. | | 300 | 300 | 250 | 250 | 250 |

| 6. Количество мероприятий, направленных на популяризацию науки, в которых лаборатория примет участие | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|---|---|---|---|---|
| 6.1. | Проведение конференций, семинаров, круглых столов, в том числе на базе лаборатории | ед. | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6.2. | Участие в выставках: -международных -российских | ед. | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |