

Инновационный Проект

Muco-Destruct

Выполнили студенты группы

ТПП-24-4С

Научный руководитель: к.х.н доцент Исабаева Г.М.

Проблемы которые решает проект



Загрязнение окружающей среды и городов



Недостаток эффективных способов утилизации трудных пластиков (pvc, пластик без маркировки, PET, смешанный пластик с приставкой С)



Высокая стоимость и энерго-затратность традиционной утилизации



Рост микро-пластика в водоемах и почве а так же в человеке



Накопление пластиковых отходов в регионах с плохой системой утилизации



Цель проекта

Выведение вида плесневых грибов способных расщеплять не перерабатываемые полимеры за минимальное количество времени (100г-3суток) быстрый рост за сутки, неприхотливость



(температура субстрат)

- Сокращение объемов пластиковых отходов
- Вклад в устойчивое развитие и экологическую безопасность
- Развитие экономики замкнутого цикла

Целевая аудитория проекта

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ
ОРГАНЫ РК



Муниципальные органы и государственные структуры



Компании по переработке и утилизации отходов



Образовательные учреждения



Инвесторы и грантодатели



Малый средний и крупный бизнес



Жители городов и поселений



Экоактивисты, волонтеры и НПО

Общий объем целевого рынка (TAM/SAM/SOM)

показатель	Значение	Описание
TAM (Total Addressable Market)	~59\$ млн	Весь рынок утилизации пластика в РК
SAM (Serviceable Available Market)	~23-24\$ млн	Только трудно перерабатываемые отходы (40% от TAM)
SOM (Serviceable Obtainable Market)	~2-2.5\$ млн	Реально достижимая доля за 2-3 года (10% от SAM)

Анализ конкурентов

- ▶ Прямые конкуренты (биотехнологические проекты) Проекты на основе ферментов (например, PETase): Некоторые компании и исследовательские группы работают над проектами, использующими ферменты для разложения пластиковых материалов, особенно ПЭТ (полиэтилентерефталат). Эти технологии уже демонстрируют успехи в лабораторных условиях. Однако они дорогостоящие и имеют ограничения в масштабировании и чувствительности к внешним условиям
- ▶ Исследования грибов и бактерий для переработки пластика (например, китайские и японские проекты): В Азии активно разрабатываются проекты, основанные на грибах, которые способны "поглощать" пластиковые отходы. Плесень в этом контексте является перспективным кандидатом. Однако, эти технологии ещё не достигли стадии промышленного применения и масштабирования. Трудности включают в себя необходимость постоянного контроля условий для оптимального роста грибков и низкую эффективность для сложных пластиков.
- ▶ Стартапы в области био-разложения пластика (например, BioCellection в США): Некоторые стартапы разрабатывают технологии, которые используют бактерии или другие микроорганизмы для разложения пластиковых отходов. Это также обещает быть эффективным, но на практике многие из этих методов сталкиваются с проблемами по причине высоких затрат на разработку и необходимость специфических условий.

SWOT-Анализ

Сильные стороны(Strengths)	Слабые стороны (Weaknesses)	Возможности (Opportunities)	Угрозы(Threats)
1)Универсальность: утилизирует не перерабатываемые полимеры	1)Недостаток промышленных тестов и исследований	1)Разработка мобильных утилизационных станций	1)Скептическое отношение общества и научного сообщества
2)Не прихотливость к условиям выращивания	2)Низкая узнаваемость и не доверие к технологии	2)Интеграция в систему умных городов	2)Конкуренция со стороны других методов переработки
3)Экологичность метода	3)Требуются условия изоляции	3)Создание биореакторов и автоматизация процесса	3)Недостаток финансирования на начальной стадии
4)Низкие затраты на выращивание		4)Создание рабочих мест в сфере био-экологии	
5)Самовосстанавливающаяся система		5)Продвижение через эко-брендинг	

Финансовая модель

Начальные инвестиции	сумма (тенге)	Ежемесячные расходы	Сумма (тенге)	Доходы	Сумма (тенге)
Лабораторное оборудование	1,358 млн	Аренда коммунальные	120,000 тыс	Контракты с ЖКХ , предприятиями (за утилизацию 1 пластика)	1 кг-6,496 50кг-324 тыс
Помещение / аренда	100-150 тыс	Зарплата, налоги персонала 1-3 чел	620,000 тыс	Гранты иэко-финансирование	500,000 до 10млн тенге
Сбор подготовка пластика	50-100 тыс	Транспортировка пластика	45,000-150,000 тыс	Поддержка НПО /государства	Индивидуально (по конкурсу)
Система контроля и фильтрации	100-200 тыс	Амортизация оборудования	20,000-50,000 тыс	Исследовательские субсидии (если участвуешь в проектах)	200,000-2 млн тенге
Разрешения лицензии сертификация	150-250 тыс	Расходники	50,000-100.000 тыс		
Непредвиденные расходы	100-300 тыс	Экологический контроль	50,000		

Теоретическая часть

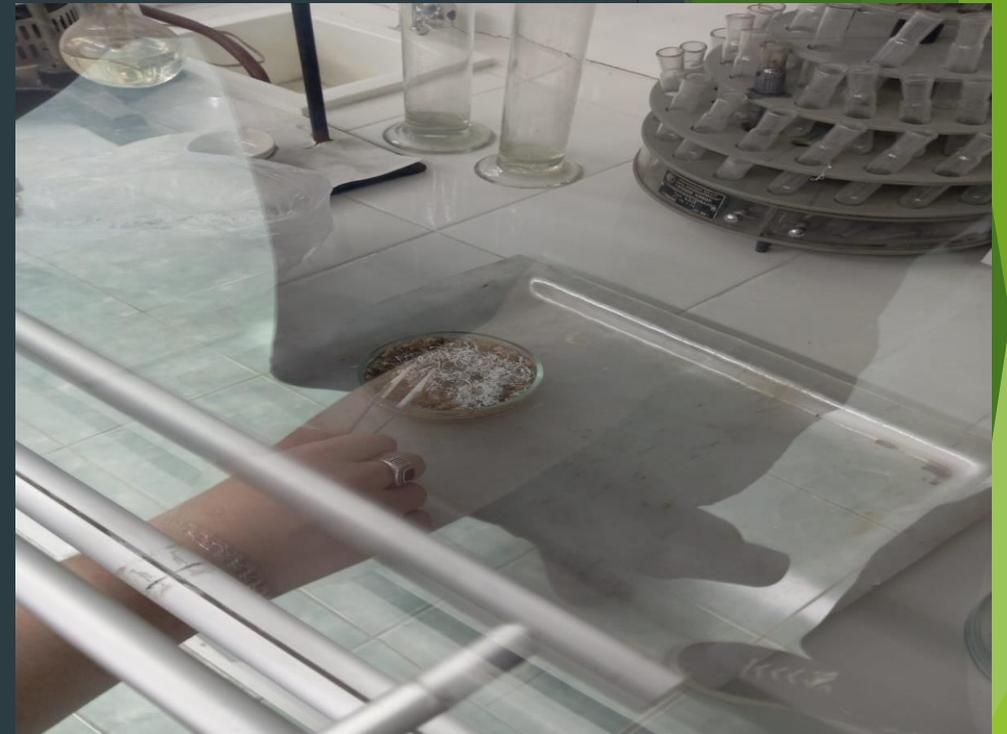
Одним из перспективных направлений является выведение нового штамма *Aspergillus niger*, обладающего ускоренной способностью к биодegradации полимеров. Предполагается, что скрещивание (или слияние культур) двух штаммов одного вида, адаптированных к различным стрессовым условиям, может привести к формированию нового генотипа с усиленными признаками. Например, один из штаммов может быть адаптирован к субстратам, обогащённым микро-пластиком и синтетическими добавками, в то время как другой — к среде с высокой антимикробной активностью (например, на основе сосновой древесной биомассой, содержащей терпены и смолы). Скрещивание таких штаммов — путём соматической гибридизации, коинкубации или селекции на комбинированных субстратах — может способствовать объединению метаболических и адаптационных преимуществ обоих вариантов. Это может привести к формированию нового штамма, способного не только выживать в агрессивной среде, но и демонстрировать повышенную активность по разложению синтетических полимеров.

Практическая часть

- ▶ 1 часть
- ▶ Теоретический предполагаемый вид : *Aspergillus niger*
- ▶ Плесневый штамм был инкубирован в агрессивной среде с целью оценки его адаптивного потенциала и устойчивости к экстремальным условиям.
- ▶ В рамках эксперимента плесень подвергается воздействию агрессивных факторов среды (температуры 10-12 г, полимерная стружка , микро-пластик синтетические добавки) с целью выявления признаков адаптации и изменения метаболической активности
- ▶ В качестве стрессовой среды использовался субстрат на основе сосновой древесной биомассой, обладающий антимикробными свойствами за счёт содержащихся в древесине терпенов и смол. Плесневая культура подвергалась воздействию этих факторов с целью оценки её устойчивости и способности к адаптации.
- ▶ Вывод : Исследуемый штамм продемонстрировал полную адаптацию к стрессовой среде сосновой древесной биомассой и проявил выраженную инвазивную активность, характеризующуюся ускоренным ростом мицелия и активным освоением субстрата

▶ 2 часть

- ▶ Итог эксперимента продемонстрировал выраженную био-разрушительную активность плесневого штамма по отношению к пластиковому субстрату, сопровождающуюся инвазивным ростом мицелия, формированием ферментативной зоны и признаками начальной деструкции полимерной структуры.



Гущин Никита Сулеев Аслан Туребеков Тимур Улукпанов
Еламан