

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ

КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ

Специальность: 06.04.01 – биология

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Магистерская диссертация

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
НОВЫХ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ШТАММОВ *LACTIPLANTIBACILLUS*
PLANTARUM

Работа завершена:

« 4 » 06 2022 г.



(Е.А. Гаврилова)

Работа допущена к защите:

Научный руководитель:

д.б.н.,

« 5 » 06 2022 г.



(А.Р. Каюмов)

И.о заведующего кафедрой

д.б.н., доцент кафедры генетики

« 5 » 06 2022 г.



(А.Р. Каюмов)

Казань – 2022

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	8
1.1 Использование пробиотических добавок в кормлении животных ..	8
1.2.1 Использование пробиотических добавок в кормлении жвачных сельскохозяйственных животных	11
1.2.2 Использование пробиотических добавок в кормлении птицы в условиях сельского хозяйства	16
1.2.3 Использование пробиотических добавок в промышленном свиноводстве	20
1.3 Комплексные биопрепараты	21
1.3.1 Препараты с добавлением микроэлементов	21
1.3.2 Препараты с добавлением пребиотиков.	24
1.3.3 Поликомпонентные пробиотики.....	25
1.3.3.1 Бактериальные консорциумы.....	26
1.4. Требования к пробиотическим препаратам.....	27
Заключение.....	28
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	29
2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	29
2.1 Штаммы.....	29
2.2 Питательные среды и условия культивирования.....	29
2.3 Условия культивирования	29
2.4 Подсчет КОЕ.....	30
2.5 Оценка термотолерантности лактобацилл.....	30

2.6 Скрининг антагонистически активных лактобацилл в отношении условно-патогенных микроорганизмов после воздействия различных температур.....	30
2.7 Замер изменения рН и уровня кислотности культуральной жидкости.....	31
2.8 Определение минимальной подавляющей концентрации	31
2.9 Фракционирование молока.....	31
2.10 Оценка антимуtagenной активности	32
3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ	33
3.1 Оценка возможности выращивания выделенных штаммов лактобацилл на различных дешёвых субстратах и характеристика степени закисления среды	33
3.2 Оценка уровня остаточной жизнеспособности и антагонистической активности лактобацилл в послеспиртовой барде и молочной сыворотке после высушивания при разной температуре	35
3.3 Оценка устойчивости лактобацилл к токсическому действию тяжёлых металлов.....	40
3.5 Оценка антимуtagenной активности выделенных штаммов лактобацилл в ферментированном молоке и его фракциях.....	42
ВЫВОДЫ	45
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	46

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

LB	Питательная лизогенная среда Бертани
LA	Агаризованная питательная лизогенная среда Бертани
MRS	Питательная среда Де Мана, Рогозы и Шарпа
KOE	Колонию образующая единица

ВВЕДЕНИЕ

Современные промышленные технологии животноводства ограничивают контакт животных с естественными донорами нормальной микрофлоры [Овчарова с соавт., 2018]. Технологические стрессы, промышленные яды, применение химиопрепаратов, пестицидов, высокая концентрация поголовья на ограниченных территориях, нарушение технологии кормления и содержания, неполноценные и несбалансированные рационы кормления приводят к нарушению микрофлоры кишечника. На этом фоне у животных формируются дисбактериозы, снижается естественная резистентность и продуктивность [Abd El-Hack *et al.*, 2020].

Одним из способов решения этой проблемы является применение в животноводстве пробиотиков – препаратов, содержащих живые полезные микроорганизмы. Пробиотики улучшают состав кишечной микробиоты; благодаря повышенной адгезии к слизистым оболочкам, а также выработке антибактериальных веществ они способны подавлять рост патогенной микрофлоры. Также они поддерживают барьерную функцию кишечника за счёт модуляции экспрессии генов эпителия, что препятствует попаданию токсичных веществ в организм хозяина.

Пробиотические бактерии могут взаимодействовать с эпителиальными и дендритными клетками, которые играют важную роль во врождённом и адаптивном иммунитете, а также с моноцитами и лимфоцитами. Они взаимодействуют, например, с толл-подобными рецепторами и за счёт этого участвуют в модуляции иммунной системы хозяина [Bermudez-Brito *et al.*, 2012].

Также показано, что присутствие пробиотических бактерий в кишечнике ведёт к увеличению длины микроворсинок. Увеличение площади всасывания улучшает усвояемость кормов. Многие пробиотические бактерии участвуют в разложении сложных соединений, способны вырабатывать витамины и аминокислоты, необходимые организму [Усенко с соавт., 2016].

Всё это способствует повышению резистентности животного к неблагоприятным факторам внешней среды, стимулирует рост и развитие организма и, как следствие, повышает качество готовой продукции [Al-Shawi *et al.*, 2020].

В качестве пробиотиков могут применяться различные микроорганизмы, в том числе рода *Lactobacillus*. Лактобациллы широко используются в различных биотехнологических процессах, например, в молочной промышленности, при производстве мяса, силосовании кормов, производстве пробиотиков [Функс соавт., 2020]. Данные микроорганизмы обладают способностью подавлять рост других бактерий, в том числе и патогенных, за счет продукции органических кислот, перекиси водорода и бактериоцинов.

Важными характеристиками промышленных штаммов лактобацилл является скорость их роста, достигаемый уровень подкисления среды и антимикробная активность. Именно эти параметры определяют перспективность различных штаммов для использования в биотехнологической и пищевой промышленности [Федер. закон от 29 октября 2015 г]. Однако, спектр выделяемых метаболитов является специфичным для разным штаммов [Цапиева с соавт., 2020] ион определяет характеристики и качество конечного продукта. Таким образом, важен правильный выбор исходного штамма для получения продукта с заданными свойствами. Учитывая большое разнообразие свойств, проявляемых различными штаммами лактобацилл, скрининг новых изолятов, обладающих привлекательными биологическими и технологическими свойствами, остаётся одним из ключевых направлений в микробиологии.

Особенный интерес представляют бактерии, выделенные из естественных источников с высоким биоразнообразием, таких как почва, поверхность растений, силос, расположенных в той же климатической зоне, где предполагается их биотехнологическое использование в условиях открытых систем [Отт с соавт., 2020]. Изоляты из силоса, несмотря на всё

растущий интерес, до сих пор описаны лишь в немногих исследованиях. Поэтому сегодня имеется довольно мало информации об микробной экологии и присущих только силосу культурах лактобактерий, а, следовательно, и об их потенциально пользе для сельскохозяйственной промышленности.

Целью работы было охарактеризовать микробиологические свойства выделенных штаммов *Lactobacillus* с точки зрения перспективы их использования в качестве пробиотических добавок для сельскохозяйственных кормов.

В работе решались следующие задачи:

- 1) Оценить возможность выращивания выделенных штаммов лактобацилл на различных дешевых субстратах, являющихся отходами пищевой промышленности, и охарактеризовать степень закисления среды.
- 2) Установить уровень остаточной жизнеспособности и антагонистической активности штаммов лактобацилл в послеспиртовой барде и молочной сыворотке после высушивания при разной температуре.
- 3) Оценить устойчивость к токсическому действию тяжёлых металлов: свинца и кадмия.
- 4) Оценить антимуtagenную активность ферментированного молока и его фракций, полученных с помощью исследуемых штаммов лактобацилл.

СПРАВКА

Казанский (Приволжский) федеральный университет

о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНА В СИСТЕМЕ АНТИПЛАГИАТ.СТРУКТУРА

Автор работы: Гаврилова Е. А.
Самоцитирование рассчитано для: Гаврилова Е. А.
Название работы: Генетическая и физиологическая характеристика новых пробиотических штаммов *Lactiplantibacillus plantarum*
Тип работы: Выпускная квалификационная работа
Подразделение:

РЕЗУЛЬТАТЫ

■ ОТЧЕТ О ПРОВЕРКЕ КОРРЕКТИРОВАЛСЯ: НИЖЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ДО КОРРЕКТИРОВКИ

ЗАИМСТВОВАНИЯ	10.46%	ЗАИМСТВОВАНИЯ	19.04%
ОРИГИНАЛЬНОСТЬ	63.95%	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ	79.73%
ЦИТИРОВАНИЯ	25.58%	ЦИТИРОВАНИЯ	1.23%
САМОЦИТИРОВАНИЯ	0%	САМОЦИТИРОВАНИЯ	0%

ДАТА ПОСЛЕДНЕЙ ПРОВЕРКИ: 07.06.2022

ДАТА И ВРЕМЯ КОРРЕКТИРОВКИ: 07.06.2022 15:38

Модули поиска: ИПС Адилет; Библиография; Сводная коллекция ЭБС; Интернет Плюс; Сводная коллекция РГБ; Цитирование; Переводные заимствования (RuEn); Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu); Переводные заимствования по Интернету (EnRu); Переводные заимствования издательства Wiley (RuEn); eLIBRARY.RU; СПС ГАРАНТ; Модуль поиска "КПФУ"; Медицина; Диссертации НББ; Перефразирования по eLIBRARY.RU; Перефразирования по Интернету; Перефразирования по коллекции издательства Wiley; Патенты СССР, РФ, СНГ, СМИ России и СНГ; Шаблонные фразы; Кольцо вузов; Издательство Wiley; Переводные заимствования

Работу проверил: Каюмов Айрат Рашитович

ФИО проверяющего

Дата подписи:



Подпись проверяющего



Чтобы убедиться в подлинности справки, используйте QR-код, который содержит ссылку на отчет.

Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего. Предоставленная информация не подлежит использованию в коммерческих целях.