

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени

К. И. Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела им. К. Турысова

Кафедра «Химическая и биохимическая инженерия»

Галиуллина Камилла Руслановна

Изучение культуральных свойств *Saccharomyces cerevisiae* на разных
питательных средах

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Специальность 5В070100 – Биотехнология

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени

К. И. Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела им. К. Турысова

Кафедра «Химическая и биохимическая инженерия»

ДОПУЩЕНА К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

«Химическая и
биохимическая инженерия»

доктор Ph.D.

А.А. Амитова
2022 г.



ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

на тему: «Изучение культуральных свойств *Saccharomyces cerevisiae* на
разных питательных средах»

по специальности 5В070100 – Биотехнология

Выполнила

К.Р. Галиуллина

Научный руководитель

к. с/х н., Доцент,
Ассоциированный
Профессор
Г.А. Джамалова

Рецензент

ст. преподаватель КазНУ
им. аль-Фараби к.х.н.,
Керимкулова М.Ж.

Научный консультант

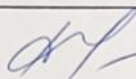
консультант Саханин В.С.,
зав. научно-
производственной
лаборатории ТОО "АДЗ"

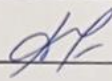
Алматы 2022

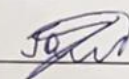
ГРАФИК
подготовки дипломной работы (проекта)

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Основная часть. Литературный обзор	Январь	Выполнено
Технологический раздел	Февраль	Выполнено
Расчетный раздел	Март	Выполнено
Графический раздел	Май	Выполнено

Подписи
консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу (проект)
с указанием относящихся к ним разделов работы (проекта)

Наименования разделов	Консультанты, И. О. Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Дипломная работа	Г.А. Джамалова, к. с/х н., Доцент, Ассоциированный Профессор	06.06.2022	
Нормоконтролер	Г.А. Джамалова, к. с/х н., Доцент, Ассоциированный Профессор	06.06.2022	

Научный руководитель  Г.А. Джамалова

Задание приняла к исполнению обучающаяся  К.Р. Галиуллина

Дата 06. 06. 2022 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени
К. И. Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела им. К. Турысова
Кафедра «Химическая и биохимическая инженерия»
5B070100 – Биотехнология

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
«Химическая и
биохимическая инженерия»
доктор Ph.D.
А.А. Амитова
«7» июня 2022 г.



ЗАДАНИЕ
на выполнение дипломной работы

Обучающейся Галиуллина Камилла Руслановна.

Тема: Изучение культуральных свойств *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах.

Утверждена приказом Ректора Университета №489-б от "24" 12 2022 г.

Срок сдачи законченной работы "9" июня 2022 г.

Исходные данные к дипломной работе: полученные из исследований теоретического и экспериментального (в научно-производственной лаборатории ТОО «Алматинский дрожжевой завод») характеров

Краткое содержание дипломной работы:

- а) литературный обзор;
- б) технологический раздел;
- в) расчетная часть.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): представлены 10 слайдов презентации работы.

Рекомендуемая основная литература состоит из 38 наименований

АННОТАЦИЯ

Тема. Изучение культуральных свойств *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах.

Ключевые слова: дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*, питательная среда, культуральные свойства.

Объект исследования: дрожжи вида *Saccharomyces cerevisiae*.

Целью настоящей работы: изучить и определить характер роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на питательных средах разного состава.

Полученные результаты. В ходе опытов адаптированы культуры дрожжей под новые питательные среды для производства. Оптимизированы культуральные свойства путем пересевов на новую партию питательного сырья.

Цель проекта: Изучение культуральных свойств *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах

Практическое использование: Адаптация культуры дрожжей под питательную среду для производства и оптимизации культуральных свойств, что позволит улучшить их биотехнологические свойства.

Структура дипломной работы. Работа содержит 33 стр. текста, 8 рис., 4 табл. и 38 использованных источников.

АНДАТПА

Тақырыбы. Әр түрлі қоректік ортадағы *Saccharomyces cerevisiae* культуралдық қасиеттерін зерттеу.

Түйінді сөздер: ашытқы *Saccharomyces cerevisiae*, қоректік орта, культуралық өзітсва.

Зерттеу нысаны: *Saccharomyces cerevisiae* түрінің ашытқысы.

Бұл жұмыстың мақсаты: әртүрлі құрамдағы қоректік ортада *Saccharomyces cerevisiae* ашытқысының өсу сипатын зерттеу және анықтау.

Нәтижелер: біздің тәжірибелеріміз арқылы біз ашытқы культуралдық өндіріс үшін қоректік ортаға бейімдедік. Біз шикізаттың жаңа партиясына қайта себу арқылы культуралдық қасиеттерді оңтайландырдық.

Жобаның мақсаты: әртүрлі қоректік орталарда *Saccharomyces cerevisiae* культуралды қасиеттерін зерттеу.

Практикалық қолдану: ашытқы мәдениетін өндіріс үшін қоректік ортаға бейімдеу және мәдени қасиеттерді оңтайландыру.

Дипломдық жұмыстың құрылымы. Жұмыс құрамында: 28 бет, 8 сурет., 4 кесте, 38 пайдаланылған дереккөздер.

ANNOTATION

Topic. Study of the cultural properties of *Saccharomyces cerevisiae* on different nutrient media.

Keywords: yeast *Saccharomyces cerevisiae*, nutrient medium, cultural properties.

Object of research: yeast of the species *Saccharomyces cerevisiae*.

The purpose of this work is to study and determine the growth pattern of yeast *Saccharomyces cerevisiae* on nutrient media of different composition.

The results obtained: In the course of our experiments, we adapted the yeast culture to the nutrient medium for production. We have optimized the cultural properties by replanting to a new batch of raw materials.

Project objective: To study the cultural properties of *Saccharomyces cerevisiae* on different nutrient media

Practical use: Adaptation of yeast culture to the nutrient medium for production and optimization of cultural properties.

The structure of the thesis. The work contains: 28 pages, 8 figures, 4 tables, 38 sources used.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1. Литературный обзор	10
1.1 Биология пекарских дрожжей (экология, цитология, генетика, физиология)	10
1.2 Биологические свойства дрожжей	12
1.3 Культуральные и технологические свойства	13
1.4 Применение в биотехнологии	14
2. Объект, материалы и методика исследования	16
2.1 Характеристика объекта исследования	16
2.2 Материалы и методы исследования	16
3. Результаты исследований	17
3.1 Изучить возможность выращивания дрожжей рода <i>Saccharomyces cerevisiae</i> на разных питательных средах.	18
3.2 Влияние питательной среды на культуральные показатели дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .	22
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	24
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	25

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Известно, что дрожжи являются важным биологическим объектом сообщества микроорганизмов и широко используются в различных областях промышленности. В производстве дрожжей используются различные расы вида *Saccharomyces cerevisiae*. Расширение биологических ресурсов за счет других перспективных видов дрожжей *Saccharomyces* является актуальной проблемой.

Объект исследования: дрожжи вида *Saccharomyces cerevisiae*.

Целью настоящей работы: Изучение культуральных свойств *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах.

Задачи исследования:

1 Изучить возможность выращивания дрожжей рода *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах.

2 Определить характер роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на питательных средах разного питательного состава.

3 Изучить культуральные свойства на питательных средах разного питательного состава.

Полученные результаты. В ходе наших опытов мы адаптировали культуру дрожжей под новую питательную среду для производства. Мы оптимизировали культуральные свойства путем пересевов на новую партию питательного сырья.

Цель проекта: Изучение культуральных свойств *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах

Практическое использование: Адаптация культуры дрожжей под питательную среду для производства и оптимизация культуральных свойств

Ключевые слова: дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*, питательная среда, культуральные свойства.

Работа содержит: 28 стр., 8 рис., 4 табл. и 38 использованных источников.

1 Литературный обзор

1.1 Биология пекарских дрожжей

Пекарские дрожжи, *Saccharomyces cerevisiae*, являются не только широко используемой модельной системой в генетике и молекулярной биологии, но и перспективной моделью для исследований в области экологии и эволюции [1].

В последние годы было признано, что *S. cerevisiae* занимает многочисленные места обитания и что популяции обладают важными генетическими вариациями [2].

Синтез дрожжевых токсинов можно рассматривать как пример аллелопатии и конкуренции со стороны окружающей среды [3].

Природные изоляты рода *Saccharomyces* были успешно выделены из различных субстратов, таких как кора лиственных деревьев, экссудаты или ассоциированные почвы, виноград виноградарников, дикие фрукты и насекомые, такие как *Drosophila* [4].

В дополнение к ферментациям, таким как вино, пиво, сидр, сакэ и хлеб, *S. cerevisiae* был выделен из окружающей среды, начиная от почвы и деревьев и заканчивая клиническими изолятами человека. Каждая из этих сред имеет уникальное давление отбора, к которому *S. cerevisiae* должны адаптироваться [5].

Органеллы в клетках *S. cerevisiae* были предметом исследований многих исследовательских лабораторий [6].

S. cerevisiae имеет клеточную стенку, состоящую из двух слоев, которые состоят в основном из полисахаридов, но она также содержит липиды и белки [7].

Клеточная стенка имеет толщину около 300 нанометров и гладкая, за исключением шрамов от почек, которые образуются на материнской клетке после того, как дочерняя клетка распускается. Другие важные органеллы для клетки включают ядро, вакуоли, эндоплазматический ретикулум и митохондрии [8].

Клеточная стенка *Saccharomyces cerevisiae* представляет собой эластичную структуру, которая обеспечивает осмотическую и физическую защиту и определяет форму клетки [9].

Стенка составляет 15-30% сухого веса вегетативной клетки *S. cerevisiae* [10].

Дрожжевая клетка состоит из оболочки, цитоплазматической мембраны и цитоплазмы [11].

Эквивалентом лизосом млекопитающих в дрожжах является растительная вакуоль, которая в основном участвует в разложении сложных молекул и в хранении определенных компонентов. Однако, в отличие от растительных клеток, у дрожжей отсутствуют хлоропласты [12].

Штаммы *S. cerevisiae* из генотипически разных популяций демонстрируют большую дивергенцию признаков с точки зрения характеристик роста на различных субстратах, в присутствии токсинов или эффекторов, а также минеральных и витаминных ограничений [13].

Как плазмидные векторы, так и хромосомная интеграция широко используются для введения генов и контроля числа копий в *S. cerevisiae* [14].

Кроме того, большинство штаммов *S. cerevisiae* несут в своем ядре отдельный внехромосомный генетический элемент ДНК, называемый кругом 2 мкм [15].

S. cerevisiae можно генетически манипулировать, позволяя как добавлять новые гены, так и удалять их с помощью множества методов гомологичной рекомбинации. *Saccharomyces cerevisiae* был первым полностью секвенированным геномом эукариот [6].

Использование *S. cerevisiae* в качестве организма-хозяина для экспрессии чужеродной ДНК, введенной в виде векторов плазмидной ДНК, было важной частью современных достижений в технологии рекомбинантных ДНК (Botstein and Fink, 1988) [16].

В типичной гаплоидной почкующейся дрожжевой клетке примерно 12 000 т.п.н. геномной ДНК подразделяются на 16 хромосом, которые, как считается, возникли в результате древнего события дупликации всего генома из предкового набора из 8 различных хромосом [17].

Обилие *S. cerevisiae* , связанное с ферментированными напитками, первоначально привело к появлению понятия «искусственный организм», ограниченный человеческими условиями (Vaughan-Martini and Martini, 1995) [18].

Saccharomyces cerevisiae – один из немногих дрожжей, способных к анаэробному росту, хотя и только в присутствии добавленного стерола и ненасыщенных жирных кислот. В дрожжах эти соединения не могут быть синтезированы в отсутствие кислорода [19].

Считается, что гибель дрожжей начинается уже при 45—50 °С, а при 90—95 °С они полностью погибают. Однако согласно последним литературным данным, клетки сахаромикетов при таких температурах не полностью погибают, а лишь получают сублетальные повреждения и теряют способность к росту на питательных средах [20].

S. cerevisiae обычно растет как диплоид в искусственной богатой питательными веществами среде, такой как YPD (1% дрожжевой экстракт, 2% пептон и 2% декстроза) и размножается клонально почкованием с оптимальной температурой роста около 30 °С [21].

Энергетическим стимулом для роста исследуемых дрожжей *Saccharomyces Cerevisiae* служат моно- (гексозы – глюкоза, галактоза, манноза и фруктоза) и дисахариды (сахароза и мальтоза) [22].

Saccharomyces cerevisiae предпочтительно производит спирт из сахара путем анаэробной ферментации, даже когда кислород доступен для аэробного дыхания [23].

1.2 Биологические свойства дрожжей

Экология диких *S. cerevisiae* относительно плохо изучена (Boynton and Greig 2014), главным образом из-за раннего одомашнивания (Sicard and Legras 2011) и широкого использования товарных штаммов. *S. cerevisiae* используется для ферментации пищевых продуктов и напитков уже несколько тысяч лет благодаря своим уникальным метаболическим свойствам: ферментативному метаболизму, устойчивости к высоким концентрациям сахара и этанола, а также производству специфических ароматических соединений [13].

Биотехнологическая полезность *S. cerevisiae* заключается в ее уникальных биологических характеристиках, т. е. в ее способности к ферментации, сопровождающейся образованием спирта и CO₂, и в ее устойчивости к неблагоприятным условиям осмолярности и низкого pH. Среди наиболее известных применений, связанных с использованием *S. cerevisiae*, – производство продуктов питания, напитков, особенно вина, и производства биотоплива [24].

Функции *S. cerevisiae* в основном связаны с образованием спиртов и других ароматических соединений, но также могут наблюдаться стимуляция, например, молочнокислых бактерий, улучшение питательной ценности,

пробиотические эффекты, ингибирование нежелательных микроорганизмов и выработка тканеразрушающих ферментов. Было показано, что в ферментации участвуют несколько различных изолятов *S. cerevisiae*, и некоторые из изолятов демонстрируют фено- и генотипические характеристики, которые отклоняются от тех, которые обычно распознаются для *S. cerevisiae* [25].

Было обнаружено, что дрожжи *Saccharomyces* стимулируют рост других микроорганизмов, включая молочнокислые бактерии, обеспечивая необходимые метаболиты, такие как пируват, аминокислоты и витамины [26].

С другой стороны, сообщалось, что *S. cerevisiae* использует определенные бактериальные метаболиты в качестве источников углерода [27].

Было обнаружено, что *S. cerevisiae* вместе с *C. krusei* оказывает ингибирующее действие на рост продуцирующих микотоксин плесневых грибов, таких как *Penicillium citrinum*, *Aspergillus flavus* и *Aspergillus parasiticus* [25].

1.3 Культуральные и технологические свойства дрожжей

К сухим хлебопекарным дрожжам предъявляют требования, перечисленные на рисунке 1.



Рисунок 1 - Органолептические показатели хлебопекарных сухих дрожжей

По физико-химическим показателям хлебопекарные сушеные дрожжи должны соответствовать требованиям, указанным в табл. 1.

Таблица 1 – Краткая характеристика требований к дрожжам согласно ГОСТ 28483-90

Показатели	Дрожжи			
	прессованные	сушеные сортов высшего	первого	дрожжевое молоко
Массовая доля влаги %	не более 75,0	не более 8,0	не более 10,0	В 1 дм ³ требуется содержание 0,45 кг прессованных дрожжей
Подъемная сила	не более 70,0	не более 70,0	не более 90,0	не более 75,0
Кислотность, мг, не более	не более 120,0	—	—	не более 120,0
Гарантийный срок хранения	не менее 12 сут	не менее 12 мес.	не менее 5 мес.	не менее 3 сут

Основными причинами ухудшения физиологического состояния семенных дрожжей, согласно ГОСТ 28483-90, могут быть:

- поздний съем дрожжей после их осаждения на дно ЦКТ;
- увеличение сроков хранения дрожжей;
- недостаточное перемешивание дрожжей;
- нарушение температурного режима во время хранения дрожжей;
- неправильное ведение дрожжей во время хранения;
- выбор среды хранения, например в воде;
- технологические факторы;
- перемешивание (исключить кислород);
- хранение под минимальным давлением диоксида углерода [28].

Saccharomyces cerevisiae представляет собой небольшую одиночную клетку со временем удвоения при 30 °С 1,25–2 часа, и, что важно, ее легко

культивировать. Следовательно, они позволяют быстро производить и поддерживать несколько штаммов при низких затратах [6].

1.4 Применение в биотехнологии

Saccharomyces cerevisiae является одной из самых популярных клеточных фабрик и успешно используется в современной биотехнологической промышленности для производства широкого спектра продуктов, таких как этанол, органические кислоты, аминокислоты, ферменты и терапевтические белки [29].

Производство ферментов и рекомбинантных белков, а также разработка методов скрининга лекарств являются коммерческими применениями дрожжевых клеток [30].

Как первый эукариот, чей геном был полностью секвенирован, *S. cerevisiae* уже давно находится на переднем крае исследований геномного масштаба, включая микрочипы, систематическую делецию генов и, совсем недавно, создание полностью синтетического генома эукариот [31].

Виноделие, пивоварение и выпечка — одни из древнейших биотехнологических процессов. Во всех них основным биотрансформатором является спиртовое брожение, а первичным микроорганизмом — *Saccharomyces cerevisiae* [32].

Кроме биоэтанола, высшие спирты, такие как пропанол и бутанол, синтезируются генетически модифицированными или метаболически сконструированными штаммами *S. cerevisiae* [33].

Дрожжевые клетки можно выращивать практически в любом масштабе — от лабораторных культур объемом несколько сотен микролитров до огромных ферментаторов для биотехнологических целей [12].

Saccharomyces cerevisiae — это наиболее хорошо охарактеризованный эукариот, предпочтительная фабрика микробных клеток для крупнейшего продукта промышленной биотехнологии (биоэтанол) и надежный коммерчески совместимый каркас для использования в различных химических производствах [34].

Дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* служат очень важным модельным организмом для изучения молекулярных механизмов, лежащих в основе

сложных заболеваний, таких как рак, диабет и различные нарушения обмена веществ [35].

Сделан вывод о том, что профилактическое введение живых клеток *Saccharomyces cerevisiae* следует использовать для повышения устойчивости к бактериальным инфекциям, в частности дыхательных путей, или к вирусным инфекциям, а также в качестве дополнения к терапии антибиотиками и противовирусными препаратами [36].

Вакцины на основе *Saccharomyces cerevisiae*, в которых дрожжи сконструированы для экспрессии вирусных или опухолевых антигенов, представляют собой идеальный терапевтический подход благодаря их способности стимулировать опухолевые или вирусспецифичные CD4⁺ и CD8⁺ Т-клеточные реакции, которые способны снизить бремя заболевания [37].

Несколько клинических и экспериментальных исследований показали, что *Saccharomyces cerevisiae* var. *Boulardii* в меньшей или большей степени полезен для профилактики или лечения ряда желудочно-кишечных заболеваний [38].

2 Объект, материалы и методика исследования

2.1 Характеристика объекта исследования

Это дрожжи, имеющие способность выдерживать стрессовые условия и, вдобавок, обладающие высокой эффективностью брожения, быстрым ростом, эффективным использованием сахара, способностью производить и потреблять этанол, являются фундаментальным материалом для многих промышленных научных исследований.

В дополнение к ферментации(вино, пиво, сидр, саке и хлеб) дрожжи *S. Cerevisiae* были выделены из окружающей среды, начиная от почвы и деревьев, и заканчивая клиническими изолятами человека. Любая из этих сред имеет уникальное давление отбора, к которому *S. cerevisiae* адаптируется.

Штаммы дрожжей *S. cerevisiae* функционируют в анаэробных, и в аэробных условиях окружающей среды, легко переключая свои типы метаболизма.

2.2 Материалы и методы исследований

Материалы: чистые культуры дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, раствор приготовленной мелассы, материнские косячки двух видов (Гларипан и Angel) , пеногаситель, питательные среды разных составов, раствор сернокислого окисного железа ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$), раствор концентрированной серной кислоты H_2SO_4 , глюкоза, лизин.

Приборы и оборудование: pH-метр, аппарат для накопления,термостат, прибор для титрования, спиртовая горелка, аппарат для фильтрования.

Питательные среды четырех видов:

- Питательная среда МПА (мясопептидный агар) – плотная питательная среда на основе мбп с добавлением к нему 1,5-3 % агара.

- Питательная среда Сабура (Sabouraud Agar) – готовая питательная среда, предоставленная нам на предприятии,на основе декстрозы бактериологического агара со смесью пептического перевара животной ткани и панкреатического гидролизата казеина

- Питательная среда Лизин – жидкая питательная среда,приготовленная на основе лизина

- Питательная среда Эндо (Endo Agar) – среда на основе пептона.

- Лабораторная посуда;
- Бактериологическая петля;
- Мерные колбы и Пипетки;
- Пластмассовые мерные стаканы;
- Стеклянная колба с пробкой;
- Стеклянные пробирки;
- Фарфоровая чашка;
- Чашки Петри.

3 Результаты исследования

В ГОСТ 26884 указано, что меласса – это:

- 1) межкристальный раствор, который получают при центрифугировании,
- 2) однородная по качеству масса,
- 3) отход свеклосахарного производства,
- 4) сырье (питательное) для производства:
 - дрожжей (хлебопекарных, кормовых),
 - пищевых кислот,
 - этилового спирта;
- 5) добавка в корм сельскохозяйственных животных.

3.1 Изучение возможности выращивания дрожжей рода *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах

Опыт 1. Приготовление раствора мелассы:

Для этого мы берем 1 л мелассы, далее разбавляем водой, для того чтобы достигнуть значение плотности $15=1,062$. При этом значение pH должен быть в промежутке от 4,97 до 5,07.

В начале опыта значение pH составляло 6,8.

Для достижения нужного pH для дальнейшего проведения опыта мы добавили 1 мл раствора аммиака, после чего pH снизился до значения 5,9. Далее мы добавляем 1 мл H_3PO_4 (ортофосфорная кислота). В итоге pH стал 5,04.

После берем 2 колбы, в эти колбы насыпаем по 1 чайной ложки соли.

1 л нашей ранее приготовленной мелассы делим по 0,5 л на 2 колбы. Специальной пробкой туго закрываем колбу и ставим в специальный прибор автоклав, где происходит нагревание под давлением выше атмосферного.

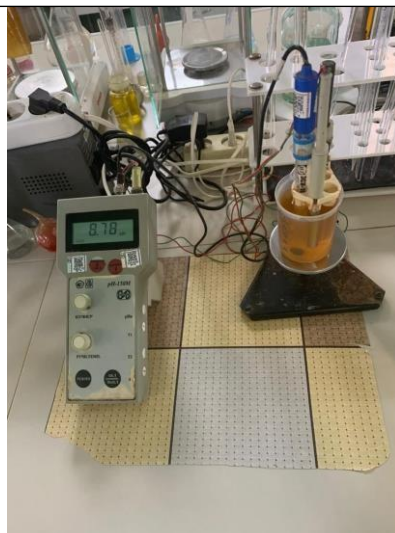


Рисунок 2.Измерения на приборе РН-метре

Опыт 2.Приготовление материнских косячков

Материнские косички «Гларипан» для определения накопления

1 шаг: Материнские косички «Гларипан» разбавили 7 мл дистиллированной воды

2 шаг: 2,5 мл материнского косичка «Гларипан» добавляем в раствор мелассы в колбе.

3 шаг: 0,1 мл материнского косичка «Гларипан» добавили в чашку петри для дальнейшего микроскопирования.

4 шаг: Раствор мелассы в колбе ставим на распределение.

5 шаг: На распределение раствор мелассы в колбе стоял около 15 часов.

Проверяем на накопление:

1 шаг: 50 мл измеряем Мелассу

2 шаг: берем 2 специальные бумажки для фильтрование

3 шаг: 2 бумажки смачиваем водой и ставим в воронку на аппарат для накопления

4 шаг: в воронку наливаем 50 мл раствора мелласы

5 шаг: выжидаем 5-7 минут

6 шаг: взвешиваем раздельно 2 бумажки для определения массы остатка

7 шаг: 1) первое преприятие - 1 бумага= $0,9792=1,958$

2 бумага= $1,22=2,4$

2) второе предприятие - 1 бумага=0,7742=1,548
2 бумага=1,12=2,2

Материнский косячок «Angel»

Для его приготовления сначала разбавляем 10 мл дистиллированной воды. Затем берем мелассу и по 10 мл разливаем в 4 пробирки. Далее в эти пробирки добавляем по 1 капли материнского косячка «Angel» ранее разбавленного с дистиллированной водой. Все наши приготовленные пробирки со смесью ставим в термостат для настаивания. Спустя 20 часов готовим новые 2 пробирки, проводим обжиг для дезинфекции. В данные пробирки разливаем по 5 мл раствора ассы. Затем с термостата берем 1 пробу и с этой пробы по 1 мл добавляем в наши приготовленные пробирки.

На чистоту

Питательные среды «МПА», «Сабура», «Лизин», «Эндо». Бактериологической петлей опускаем в мелассу и распределяем в петри. Далее ставим в термостат.



Рисунок 3 – Бактериологической петлей опускаем в раствор мелассы



Рисунок 4 – Распределяем ее по питательной среде в чашке Петре

Определение накопления

- 1 шаг: Берем мерной колбой 50 мл раствора мелассы
- 2 шаг: берем 2 специальные бумажки для фильтрования
- 3 шаг: фильтровальные бумажки смачиваем водой и ставим в воронку на аппарат для накопления
- 4 шаг: в воронку наливаем 50 мл раствор мелласы
- 5 шаг: выжидаем 5-7 минут
- 6 шаг: взвешиваем раздельно 2 бумажки для определения массы остатка
- 7 шаг: 1) 1 предприятие - 1 бумага= $1,0562=2,112$
2 бумага= $1,1692=2,338$
2) 2 предприятие - 1 бумага= $1,0272=2,054$
2 бумага= $1,1912=2,382$



Рисунок 5 – накопление

3.2 Определение характера роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на питательных средах разного питательного состава

Показатели определения характера роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на питательных средах разного питательного состава представлены в табл. 2 и рис. 5.

Таблица 2 – Определение характера роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на питательных средах разного питательного состава

Питательная среда	Форма	Размер	Цвет штриха	Рост	Консистенция	Поверхность
Лизин	круглые	4*5 мкм	белый	средний	кремообразная	гладкая
Эндо	слегка-овальные	4*6 мкм	белый	обильный	плотная	гладкая
МПА	круглые преобладают	4*5 мкм	белый	средний	плотная	гладкая
Сабура	круглые	4*6 мкм	белый	средний	плотная	гладкая



а



б



в

Рисунок 6 – Рост на питательных средах дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, обогащенные лизином (а), а также на средах Эндо (б) и МПА с добавлением Сабура (в)

Вывод:

Культуральные признаки: характер роста на различных (твердых, жидких) питательных средах, тип колонии, способность к разжижению желатина и некоторые другие. Наиболее существенным является строение колоний.

3.3 Изучение культуральных свойств на питательных средах разного питательного состава

В ходе проведенных экспериментов изучили возможность выращивания дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на питательных средах разного состава. Нами было взято 4 готовые питательные среды для проведения опыта.

Первая питательная среда – Сабуро (бульон) является селективной для микроорганизмов за счет высокой концентрации декстрозы и низкого уровня pH. По внешнему виду представляет собой прозрачную светло-желтую жидкость. Рост колоний на данной среде слабый практически отсутствует. Данная среда предназначена для работы с дрожжевыми и плесневыми грибами.

Вторая среда Эндо. Среда готовится примерно на 2-3 суток, а при более длительном хранении ее держат в холодильнике. В своём составе содержит пептон, который обеспечивает азот, углерод, витамины и минералы, необходимые для роста хлебопекарных дрожжей. Рост колоний на данной среде был обильным.

Третья питательная среда МПА (мясо пептонный агар) по росту колоний оказалась идентична питательной среде Эндо.

Четвертая питательная среда на основе лизина. Предназначена для приготовления жидких и также плотных питательных сред, используют при проведении микробиологических исследований. Рост колоний был обильным, но не равномерным.

По окончанию все питательные среды подходят для выращивания дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*.

Шаг 1. Приготовление проб.

Для получения морфологического описания полноценных дрожжевых клеток и их изучения необходима хорошо растущая культура. В нашем опыте колонии дрожжей мы выращивали на готовой питательной среде. Мы использовали сухие прессованные дрожжи для приготовления проб взяли дистиллированную воду и там развели дрожжи в соотношении 1:10 и 2:10 далее сделали двойное разбавление.

Шаг 2. Посев.

Разлили питательную в простерилизованные чашки Петри и дождавшись полного застывания среду сделали посев наших проб с дрожжами капнув по 3 капли на питательную среду.

Итог. Морфологическое описание колоний.

Таблица 3 - Морфологическое описание колоний RB-1

	структура	
Параметры	крупнозернистые	мелкозернистые
число колоний	115	750
форма колонии	круглые	круглые
Размер, мм	диаметр не превышает 1-2	диаметр не превышает 1
прозрачность	мутный	мутный
контур края	гладкий	гладкий
профиль колоний	выпуклый	выпуклый
поверхность	гладкая	гладкая
цвет	белый	белый

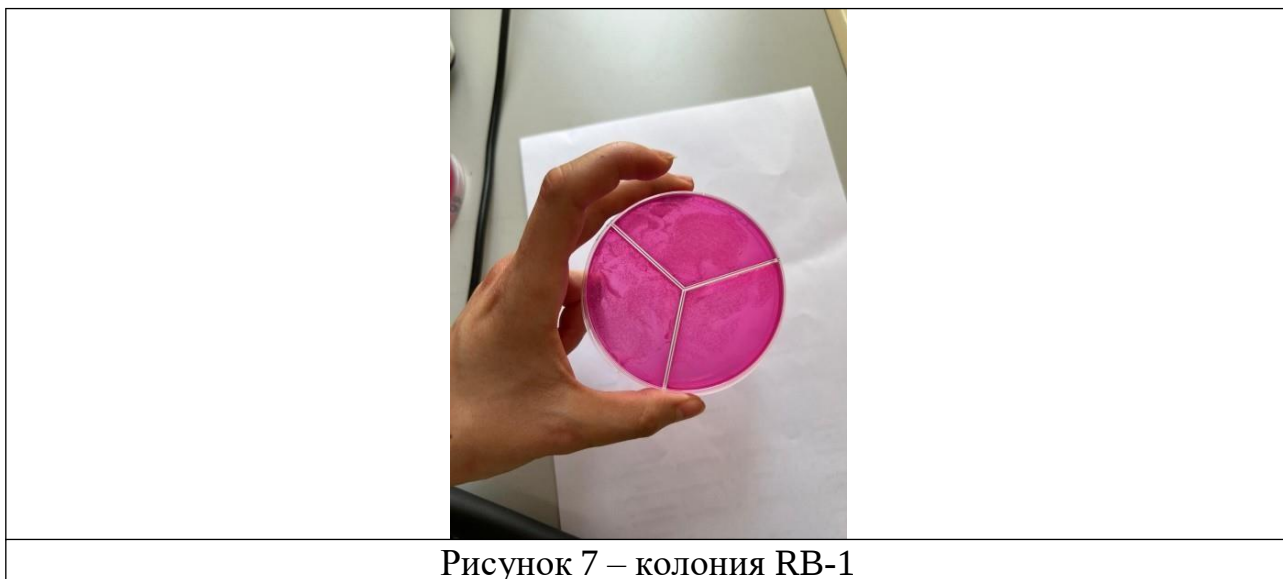


Таблица 4 - Морфологическое описание колоний RB-2

Параметры	структура	
	крупнозернистые	мелкозернистые
число колоний	164	800
форма колонии	круглые	круглые
Размер, мм	диаметр не превышает 1-2	диаметр не превышает 1
прозрачность	мутный	мутный
контур края	гладкий	гладкий
профиль колоний	выпуклый	выпуклый
поверхность	гладкая	гладкая
цвет	белый	белый



а) повторность 1



б) повторность 2

Рисунок 8 – Рост колоний RB-2

Вывод. Питательная среда определяет успех культивирования клеток, выбранных в качестве объекта исследования, возможность поддерживать жизнеспособность культуры долгое время.

Для жизнедеятельности микроорганизмов играет роль не только состав питательной среды, но и такие факторы, как кислотность среды, аэрация, температура, свет и влажность.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью нашего исследования являлось изучение культуральных свойств *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах.

В ходе наших опытов мы адаптировали культуру дрожжей под питательную среду для производства. Мы оптимизировали культуральные свойства путем пересевов на новую партию сырья.

Культуральные свойства дрожжей устанавливаются по особенностям роста на питательных средах. Например: на жидких питательных средах отмечают характер распределения культуры в жидкости (равномерное, вызываемое помутнение среды, придонное или поверхностное). Дрожжевая микрофлора развивается на поверхности, так как дрожжевые организмы аэробы. В наших исследованиях были использованы штаммы *Saccharomyces cerevisiae* (хлебопекарные дрожжи). Культивирование дрожжей проводили на питательных средах разного состава, приготовленных из вторичных ресурсов переработки растительного сырья. Было взято 4 питательные среды разного состава. Мелассу нам предоставили два предприятия. Мы адаптировали штамм дрожжей под новое питательное сырьё. проводили на питательных средах, приготовленных из вторичных ресурсов переработки растительного сырья.

ВЫВОДЫ

1 Изучена возможность выращивания дрожжей рода *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах.

2 Определен характер роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на питательных средах разного питательного состава.

3 Изучены культуральные свойства на питательных средах разного питательного состава.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Sandra Rainieri, Carlo Zambonelli, Yoshinobu Kaneko, *Saccharomyces sensu stricto*: Systematics, genetic diversity and evolution // *Journal of Bioscience and Bioengineering* 2003 vol. 96(1) – PP. 1-9, [https://doi.org/10.1016/S1389-1723\(03\)90089-2](https://doi.org/10.1016/S1389-1723(03)90089-2)
- 2 C.Landry, J. Townsend, D. Hartl, D. Cavalieri, Ecological and evolutionary genomics of *Saccharomyces cerevisiae* // *Genes* 2022, vol-13(2), <https://doi.org/10.3390/genes13020230>
- 3 Самбук Е.В., Музаев Д.М., Румянцев А.М., Падкина М.В., Киллер-токсины дрожжей *saccharomyces cerevisiae*: синтез, механизмы действия и практическое использование // *Генетические эволюции основы экосистем* Том 17, № 3 (2019), СС.–59-73, <https://journals.eco-vector.com/ecolgenet/article/view/10495>
- 4 Guillaume Charron, Jean-Baptiste Leducq, Chloé Bertin, Alexandre K. Dubé, Christian R. Landry, Exploring the northern limit of the distribution of *Saccharomyces cerevisiae* and *Saccharomyces paradoxus* in North America // *FEMS Yeast Research*, 2014 vol. – 14, PP. – 281–288 , <https://doi.org/10.1111/1567-1364.12100>
- 5 Caitlin Lahue, Anne A. Madden, Robert R. Dunn and Caiti HYPERLINK ,History and Domestication of *Saccharomyces cerevisiae* in Bread Baking // *Front Genet.* 2020 , <https://doi.org/10.3389%2Ffgene.2020.584718>
- 6 G.G.Stewart, *Saccharomyces*: *Saccharomyces cerevisiae* // *Encyclopedia of Food Microbiology* (Second Edition), 2014 – PP.309-315 <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-384730-0.00292-5>
- 7 R.J.Linnane Anthony. Studies on the oxidative metabolism of *Saccharomyces cerevisiae* // *The Journal of Biophysical and Biochemical Cytology* 1961 – vol. – 9 (3), PP - 689–699, <https://doi.org/10.1083/jcb.9.3.689>

8 Klis F.M., Mol P., Hellingwerf K., Brul S."Dynamics of cell wall structure in *Saccharomyces cerevisiae*." // FEMS Microbiology Reviews. (2002) , vol - 26(3) – PP. 239-256, <https://doi.org/10.1111/j.1574-6976.2002.tb00613.x>

9 Frans M. Klis, Pieterella Mol, Klaas Hellingwerf, Stanley Brul,Dynamics of cell wall structure in *Saccharomyces cerevisiae* // FEMS Microbiology Reviews (2002) – vol.– 26(3), PP. 239–256, <https://doi.org/10.1111/j.1574-6976.2002.tb00613.x>

10 Peter Orlean. Architecture and Biosynthesis of the *Saccharomyces cerevisiae* Cell Wall // Genetics 2012 – vol. – 192 (3) 1 , PP. 775–818, <https://doi.org/10.1534/genetics.112.144485>

11 Игнатъева А.А,ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ ДРОЖЖИ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* В УСЛОВИЯХ СТРЕССА // Международный школьный научный вестник. – 2018. – № 1 – СС. 5-10, URL: <https://school-herald.ru/ru/article/view?id=512> (дата обращения: 30.05.2022).

12 Gunther Daum,The Yeast *Saccharomyces cerevisiae*, a Eukaryotic Model for Cell Biology // MICROSCOPY RESEARCH AND TECHNIQUE(2000), PP. 493–495, [https://doi.org/10.1002/1097-0029\(20001215\)51:6%3C493::aid-jemt1%3E3.0.co;2-f](https://doi.org/10.1002/1097-0029(20001215)51:6%3C493::aid-jemt1%3E3.0.co;2-f)

13 Paula Jouhten, Olga Ponomarova, Ramon Gonzalez, Kiran R. Patil ,*Saccharomyces cerevisiae* metabolism in ecological context // FEMS Yeast Research – vol. – 16(7), <https://doi.org/10.1093%2Ffemsyr%2Ffow080>

14 Nancy A. Da Silva, Sneha Srikrishnan,*Saccharomyces cerevisiae* and its industrial applications // AIMS Microbiol. 2020 – vol. – 6(1), PP. 1–31, <https://doi.org/10.3934%2Fmicrobiol.2020001>

15 A Goffeau , B G Barrell, H Bussey, R W Davis, B Dujon, H Feldmann, F Galibert, J D Hoheisel, C Jacq, M Johnston, E J Louis, H W Mewes, Y Murakami, P Philippsen, H Tettelin, S G Oliver , Life with 6000 genes // Science 1996 – PP. 563–547, <https://doi.org/10.1126/science.274.5287.546>

16 Jeffrey M.Becker ,Guy A.Caldwell ,Eve Ann Zachgo,Exercise 11 - Transformation of *Saccharomyces cerevisiae* // Biotechnology (Second Edition)A Laboratory Course 1996, PP. 97-103, <https://doi.org/10.1016/B978-012084562-0/50067-9>

17 Kellis M., Birren B. W., Lander E.,Proof and evolutionary analysis of ancient genome duplication in the yeast *Saccharomyces cerevisiae* // Nature 2004, <https://doi.org/10.1038/nature02424>

18 Vaughan-Martini A, Martini A. Facts, myths and legends on the prime industrial microorganism // Journal of Industrial Microbiology. 1995 – vol. – 14 , PP. 514–522, <https://doi.org/10.1007/bf01573967>

19 Cornelis Verduyn, Erik Postma, W. Alexander Scheffers, Johannes P. van Dijken ,Physiology of *Saccharomyces Cerevisiae* in Anaerobic Glucose-Limited Chemostat Cultures // J Gen Microbiol 1990 – vol – 136(3), PP. 395-403, <https://doi.org/10.1099/00221287-136-3-395>

20 Ghaff, H.J., Miller, M.W. and Mrak, E.M. (1966) Ecology. Life of Yeasts: Their Nature, Activity, Ecology and Relation to Mankind // Advances in Microbiology 2017 – vol – 7(4), <https://doi.org/10.1002/jobm.19670070517>

21 Yong Han ,Shou-Fu Duan and Qi-Ming Wang ,The Ecology and Evolution of the Baker's Yeast *Saccharomyces cerevisiae* // Genes 2022 – vol. – 13(2), <https://doi.org/10.3390/genes13020230>

22 Анна Николаевна Федосова,Марина Васильевна Каледина,Надежда Павловна Шевченко,Людмила Викторовна Волощенко,Инна Алексеевна Байдина,Наталья Савельевна Трубчанинова, Исследование пектолитической способности дрожжей *Saccharomyces Cerevisiae* // Биотехнологические и микробиологические аспекты, <https://doi.org/10.36107/spfp.2019.184>

23 Matthew R. Goddard and Duncan , *Saccharomyces cerevisiae*: a nomadic yeast with no niche? // FEMS Yeast Res. 2015 – vol. – 15(3) , <https://doi.org/10.1093%2Ffemsyr%2Ffov009>

24 Maria Parapouli,Anastasios Vasileiadis,Amalia-Sofia Afendra,Efstathios Hatziloukas, *Saccharomyces cerevisiae* and its industrial applications // AIMS Microbiology – vol. – 6(1), PP. 1-32, <http://dx.doi.org/10.3934/microbiol.2020001>

25 Lene Jespersen,Occurrence and taxonomic characteristics of strains of *Saccharomyces cerevisiae* predominant in African indigenous fermented foods and beverages // FEMS Yeast Research 2003 – Vol. – 3(2) PP. 191–200, [https://doi.org/10.1016/S1567-1356\(02\)00185-X](https://doi.org/10.1016/S1567-1356(02)00185-X)

26 T H Gadaga , A N Mutukumira, J A Narvhus,The growth and interaction of yeasts and lactic acid bacteria isolated from Zimbabwean naturally fermented milk in UHT milk // Int J Food Microbiol 2001, PP. 21-32, [https://doi.org/10.1016/s0168-1605\(01\)00466-4](https://doi.org/10.1016/s0168-1605(01)00466-4)

27 Leroi F., Pidoux M.(1993) Characterization of interactions between *Lactobacillus hilgardii* and *Saccharomyces florentinus* isolated from sugary kefir grains // J. Appl. Bacteriol., PP. 54–60,<https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.1993.tb02988.x>

28 Давыденко С.Г. Создание и применение нового экспрессметода оценки качества семенных дрожжей // Пиво и напитки. 2012. № 5. С. 20-24., DOI 10.17586/2310-1164-2020-10-1-39-46

29 Subir KumarNandy ,R.K.Srivastava,A review on sustainable yeast biotechnological processes and applications // Microbiological Researc 2018, Volume – 207, – PP. 83-90,https://doi.org/10.1016/j.micres.2017.11.013

30 Mark H Pausch,Donald R Kirsch,Sanford J Silverman,Saccharomyces cerevisiae: Applications // https://doi.org/10.1038/npg.els.0003885

31 Pamela K. Hanson,Saccharomyces cerevisiae: A Unicellular Model Genetic Organism of Enduring Importance // Current Protocols Essential Laboratory Techniques , Vol. – 16; https://doi.org/10.1038/npg.els.0003885

32 Helena Albergaria, Nils Arneborg Dominance of Saccharomyces cerevisiae in alcoholic fermentation processes: role of physiological fitness and microbial interactions // Applied Microbiology and Biotechnology (2016) – vol– 100,PP. 2035–2046 , https://link.springer.com/article/10.1007/s00253-015-7255-0

33 Nandy SK, Srivastava RK. A review on sustainable yeast biotechnological processes and applications. Microbiol Res. 2018 – vol. – 207, PP. 83–90, https://doi.org/10.1016/j.micres.2017.11.013

34 Manuel Otero,Donatella Cimini,Kiran R. Patil,Simon G. Poulsen,Lisbeth Olsson,Jens Nielsen, Industrial systems biology of Saccharomyces cerevisiae enables novel succinic acid cell factory // PLoS One 2013 – vol – 8(1), https://doi.org/10.1371/journal.pone.0054144

35 Jens Nielsen,Michael C. Jewett,Impact of systems biology on metabolic engineering of Saccharomyces cerevisiae // FEMS Yeast Res 2008 – vol. – 8(1), https://doi.org/10.1111/j.1567-1364.2007.00302.x

36 Bizzini,M. Fattal-German,Use of live Saccharomyces cerevisiae cells as a biological response modifier in experimental infections //FEMS Microbiol Immunol 1990 – vol. – (3), PP. 155-67, https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.1990.tb03515.x

37 Andressa Ardiani,Jack P. Higgins,James W. HodgeVaccines based on whole recombinant Saccharomyces cerevisiae cells // FEMS Yeast Res 2010 – vol. – 10(8) , https://doi.org/10.1111/j.1567-1364.2010.00665.x

38 Kelesidis, Theodoros; Poulakis, Chralabos (November 11, 2011). "Efficacy and safety of the Saccharomyces boulardii probiotic for the prevention and treatment of gastrointestinal disorders". Therapeutic advances in gastroenterology – vol. – 5(2) PP. 111–125, <https://doi.org/10.1177%2F1756283X11428502>

РЕЦЕНЗИЯ

на _____ дипломную работу _____
(наименование вида работы)

Галиуллиной Камиллы Руслановны
(Ф.И.О. обучающегося)

«5В070100 – Биотехнология»
(шифр и наименование специальности)

На тему: «Изучение культуральных свойств *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах».

Выполнено: а) графическая часть: 8 рисунков, 4 таблиц;

б) пояснительная записка на 29 страницах

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Целью дипломной работы является изучение и определение характера роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на питательных средах разного состава.

Задачи исследования: - изучить возможность выращивания дрожжей рода *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах; - определить характер роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на питательных средах разного питательного состава; - изучить культуральные свойства на питательных средах разного питательного состава. На основе задач было взято 4 питательных сред разного состава. В результате работы изучена возможность выращивания дрожжей рода *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах, определен характер роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на питательных средах разного питательного состава, а также изучены культуральные свойства на питательных средах разного питательного состава.

Проведена работа над литературным обзором. Источники, использованные в ходе сбора информации соответствовали требованиям и были связаны с темой. Второй раздел характеризовался описанием материалов и методики выполненной работы. Третий раздел включал в себя описание полученных результатов. Объяснение было ясно дано, анализ результатов через таблицы и фотографии отразило способность четко проводить соискателем анализ итоговых результатов. Цель и задачи выполнены в полном объеме. Имеются орфографические ошибки. Но, данное замечание не снижает ценность работы.

Объем и содержание дипломной работы Галиуллиной Камиллы выполнены в соответствии с требованиями, предъявляемыми к дипломной работе и позволяющими получить степень бакалавра. Работа выстроена логически грамотно, с использованием научного стиля и с соблюдением требований к оформлению.

Оценка работы

В результате хорошей защиты работы Галиуллиной Камиллы считается достойным получения звания бакалавра по специальности «5В070100 – Биотехнология», работу оцениваю на «отлично».

Рецензент:

ст. преподаватель кафедры аналитической,
координации химии и технологии редких элементов,
КазНУ им. аль-Фараби К.Х.Н.,

Керимкулова М.Ж..

2022 г.

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

НА ДИПЛОМНУЮ РАБОТУ

ГАЛИУЛЛИНА КАМИЛЛА РУСЛАНОВНА

Специальность: 5В070100 - Биотехнология

Тема: Изучение культуральных свойств *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах.

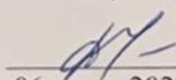
Тема данной дипломной работы весьма актуальна, потому что дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* являются важным биологическим объектом сообщества микроорганизмов и широко используются в хлебопекарной промышленности. Поскольку культуральные свойства характеризуется совокупностью морфологических свойств, то в биотехнологии они играют важное промышленное значение.

В первой главе данной дипломной работы освещается полный литературный обзор по биологии и культуральным свойствам дрожжей рода *Saccharomyces cerevisiae*. Во второй главе дается предварительная характеристика объекта исследования и полная характеристика объектов и материалов исследования. В третьей главе приводятся результаты исследований. В работе автор показывает себя грамотным, компетентным специалистом.

Дипломная работа по содержанию и объему соответствует требованиям, предъявляемым к дипломным работам по уровню обучения «бакалавриат». В целом, дипломная работа, безусловно, имеет практический интерес и может быть представлена к защите с оценкой «хорошо».

Научный руководитель:

к. с/х н., доцент,
ассоциированный профессор

 Джамалова Г.А.
06 июня 2022 г.



Metadane

Tytuł

2022_БАҚ_Галиуллина Камилла.doc

Autor/zy

Галиуллина Камилла

Promotor

Гуля Джамалова

Jednostka organizacyjna

ИГИНГД

Alerty

W tej sekcji znajdują się statystyki występowania w tekście zabiegów edytorskich, które mogą mieć na celu zaburzenie wyników analizy. Niewidoczne dla osoby zapoznającej się z treścią pracy na wydruku lub w pliku, wpływają na frazy porównywane podczas analizy tekstu (poprzez celowe błędy pisowni) w celu ukrycia zapożyczeń lub obniżenia wyników w Raporcie podobieństwa. Należy ocenić, czy zaznaczone wystąpienia wynikają z uzasadnionego formatowania tekstu (nadwrażliwość systemu), czy są celową manipulacją.

Znaki z innego alfabetu	Б	19
Rozstrzelenia	A→	6
Mikrospacje		33
Białe znaki	Б	0
Parafrazy	a	10

Metryka podobieństw

Należy pamiętać, że wysokie wartości Współczynników nie oznaczają automatycznie plagiatu. Raport powinien zostać przeanalizowany przez kompetentną / upoważnioną osobę. Wyniki są uważane za wymagające szczegółowej analizy, jeśli WP 1 wynosi ponad 50%, a WP 2 ponad 5%.



WP1

25

Długość frazy dla WP 2



WP2

3511

Liczba słów



CYT

27738

Liczba znaków

Aktywne listy podobieństw

Uwagi wymagają szczególnie fragmenty, które zostały włączone do WP 2 (zaznaczone pogrubieniem). Użyj linku "Pokaż w tekście" i zobacz, czy są to krótkie frazy rozproszone w dokumencie (przypadkowe podobieństwa), skupione wokół siebie (parafraza) lub obszerne fragmenty bez wskazania źródła (tzw. "kryptocytaty").

10 najdłuższych fragmentów

Kolor w tekście

LP	TYTUŁ LUB ADRES URL ŹRÓDŁA (NAZWA BAZY)	IDENTYCZNYCH SŁÓW (FRAGMENTÓW)	
1	http://docplayer.ru/25835415-Fiziologicheskoe-sostoyanie-drozhzhey.html	45	1.28 %
2	https://jpbs.ru/archive/issue-11/article-8	42	1.20 %
3	https://studopedia.su/10_138451_sahar-i-saharosoderzhashchie-produkti.html	18	0.51 %
4	http://window.edu.ru/catalog/pdf2bt/739/19739/2952?p_page=3	17	0.48 %
5	https://studopedia.su/19_64063_ob-ektov-vneshney-sredi.html	13	0.37 %
6	http://docplayer.ru/25835415-Fiziologicheskoe-sostoyanie-drozhzhey.html	7	0.20 %

7	https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_28483-90	6	0.17 %
8	http://window.edu.ru/catalog/pdf2btl/739/19739/2952?p_page=3	5	0.14 %

z bazy RefBooks (0.00 %)

LP	TYTUL	IDENTYFICACYJNYCH SŁÓW (FRAGMENTÓW)
----	-------	-------------------------------------

z bazy macierzystej (0.00 %)

LP	TYTUL	IDENTYFICACYJNYCH SŁÓW (FRAGMENTÓW)
----	-------	-------------------------------------

z Programu Wymiany Baz (0.00 %)

LP	TYTUL	IDENTYFICACYJNYCH SŁÓW (FRAGMENTÓW)
----	-------	-------------------------------------

z Internetu (4.36 %)

LP	ADRES URL ŹRÓDŁA	IDENTYFICACYJNYCH SŁÓW (FRAGMENTÓW)	
1	http://docplayer.ru/25835415-Fiziologicheskoe-sostoyanie-drozhzhey.html	52 (2)	1.48 %
2	https://jbs.ru/archive/issue-11/article-8	42 (1)	1.20 %
3	http://window.edu.ru/catalog/pdf2btl/739/19739/2952?p_page=3	22 (2)	0.63 %
4	https://studopedia.su/10_138451_sahar-i-saharosoderzhashchie-produkti.html	18 (1)	0.51 %
5	https://studopedia.su/19_64063_ob-ektov-vneshney-sredi.html	13 (1)	0.37 %
6	https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_28483-90	6 (1)	0.17 %

Lista zaakceptowanych fragmentów (brak zaakceptowanych fragmentów)

LP	TREŚĆ	IDENTYFICACYJNYCH SŁÓW (FRAGMENTÓW)
----	-------	-------------------------------------

АННОТАЦИЯ

Тема. Изучение культуральных свойств *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах.
 Ключевые слова: дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*, питательная среда, культуральные свойства.
 Объект исследования: дрожжи вида *Saccharomyces cerevisiae*.
 Целью настоящей работы: изучить и определить характер роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на питательных средах разного состава.
 Полученные результаты. В ходе опытов адаптированы культуры дрожжей под новые питательные среды для производства.
 Оптимизированы культуральные свойства путем пересевов на новую партию питательного сырья.
 Цель проекта: Изучение культуральных свойств *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах
 Практическое использование: Адаптация культуры дрожжей под питательную среду для производства и оптимизации культуральных свойств, что позволит улучшить их биотехнологические свойства.
 Структура дипломной работы. Работа содержит 33 стр. текста, 8 рис., 4 табл. и 38 использованных источников.

АНДАТПА

Тақырыбы. Әр түрлі қоректік ортадағы *Saccharomyces cerevisiae* культуралдық қасиеттерін зерттеу.
 Түйінді сөздер: ашытқы *Saccharomyces cerevisiae*, қоректік орта, культуралық өзгешесі.
 Зерттеу нысаны: *Saccharomyces cerevisiae* түрінің ашытқысы.
 Бұл жұмыстың мақсаты: әртүрлі құрамдағы қоректік ортада *Saccharomyces cerevisiae* ашытқысының өсу сипатын зерттеу және анықтау.
 Нәтижелер: біздің тәжірибелеріміз арқылы біз ашытқы культуралдық өндіріс үшін қоректік ортаға бейімдедік. Біз шикізаттың жаңа

7	https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_28483-90	6	0.17 %
8	http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/739/19739/2952?p_page=3	5	0.14 %

z bazy RefBooks (0.00 %)

LP	ТҮТҮЛ	IDENTYCNZYCH SŁÓW (FRAGMENTÓW)
----	-------	--------------------------------

z bazy macierzystej (0.00 %)

LP	ТҮТҮЛ	IDENTYCNZYCH SŁÓW (FRAGMENTÓW)
----	-------	--------------------------------

z Programu Wymiany Baz (0.00 %)

LP	ТҮТҮЛ	IDENTYCNZYCH SŁÓW (FRAGMENTÓW)
----	-------	--------------------------------

z Internetu (4.36 %)

LP	ADRES URL ŹRÓDŁA	IDENTYCNZYCH SŁÓW (FRAGMENTÓW)	
1	http://docplayer.ru/25835415-Fiziologicheskoe-sostoyanie-drozhzhey.html	52 (2)	1.48 %
2	https://jbs.ru/archive/issue-11/article-8	42 (1)	1.20 %
3	http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/739/19739/2952?p_page=3	22 (2)	0.63 %
4	https://studopedia.su/10_138451_sahar-i-saharosoderzhashchie-produkti.html	18 (1)	0.51 %
5	https://studopedia.su/19_64063_ob-ektov-vneshney-sredi.html	13 (1)	0.37 %
6	https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_28483-90	6 (1)	0.17 %

Lista zaakceptowanych fragmentów (brak zaakceptowanych fragmentów)

LP	TREŚĆ	IDENTYCNZYCH SŁÓW (FRAGMENTÓW)
----	-------	--------------------------------

АННОТАЦИЯ

Тема. Изучение культуральных свойств *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах.

Ключевые слова: дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*, питательная среда, культуральные свойства.

Объект исследования: дрожжи вида *Saccharomyces cerevisiae*.

Целью настоящей работы: изучить и определить характер роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на питательных средах разного состава.

Полученные результаты. В ходе опытов адаптированы культуры дрожжей под новые питательные среды для производства.

Оптимизированы культуральные свойства путем пересевов на новую партию питательного сырья.

Цель проекта: Изучение культуральных свойств *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах

Практическое использование: Адаптация культуры дрожжей под питательную среду для производства и оптимизации культуральных свойств, что позволит улучшить их биотехнологические свойства.

Структура дипломной работы. Работа содержит 33 стр. текста, 8 рис., 4 табл. и 38 использованных источников.

АНДАТПА

Тақырыбы. Әр түрлі қоректік ортадағы *Saccharomyces cerevisiae* культуралдық қасиеттерін зерттеу.

Түйінді сөздер: ашытқы *Saccharomyces cerevisiae*, қоректік орта, культуралық өзтсва.

Зерттеу нысаны: *Saccharomyces cerevisiae* түрінің ашытқысы.

Бұл жұмыстың мақсаты: әртүрлі құрамдағы қоректік ортада *Saccharomyces cerevisiae* ашытқысының өсу сипатын зерттеу және анықтау.

Нәтижелер: біздің тәжірибелеріміз арқылы біз ашытқы культуралдық өндіріс үшін қоректік ортаға бейімдедік. Біз шикізаттың жаңа

партиясына қайта себу арқылы культуралдық қасиеттерді оңтайландырдык.
Жобаның мақсаты: әртүрлі қоректік орталарда *Saccharomyces cerevisiae* культуралды қасиеттерін зерттеу.
Практикалық қолдану: ашытқы мәдениетін өндіріс үшін қоректік ортаға бейімдеу және мәдени қасиеттерді оңтайландыру.
Дипломдық жұмыстың құрылымы. Жұмыс құрамында: 28 бет, 8 сурет, 4 кесте, 38 пайдаланылған дереккөздер.

ANNOTATION

Topic: Study of the cultural properties of *Saccharomyces cerevisiae* on different nutrient media.
Keywords: yeast *Saccharomyces cerevisiae*, nutrient medium, cultural properties.
Object of research: yeast of the species *Saccharomyces cerevisiae*.
The purpose of this work is to study and determine the growth pattern of yeast *Saccharomyces cerevisiae* on nutrient media of different composition.
The results obtained: In the course of our experiments, we adapted the yeast culture to the nutrient medium for production. We have optimized the cultural properties by replanting to a new batch of raw materials.
Project objective: To study the cultural properties of *Saccharomyces cerevisiae* on different nutrient media
Practical use: Adaptation of yeast culture to the nutrient medium for production and optimization of cultural properties.
The structure of the thesis. The work contains: 28 pages, 8 figures, 4 tables, 38 sources used.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1. Литературный обзор	10
1.1 Биология пекарских дрожжей (экология, цитология, генетика, физиология)	10
1.2 Биологические свойства дрожжей	12
1.3 Культуральные и технологические свойства	13
1.4 Применение в биотехнологии	14
2. Объект, материалы и методика исследования	16
2.1 Характеристика объекта исследования	16
2.2 Материалы и методы исследования	16
3. Результаты исследований	17
3.1 Изучить возможность выращивания дрожжей рода <i>Saccharomyces cerevisiae</i> на разных питательных средах.	18
3.2 Влияние питательной среды на культуральные показатели дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .	22
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	24
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	25

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Известно, что дрожжи являются важным биологическим объектом сообщества микроорганизмов и широко используются в различных областях промышленности. В производстве дрожжей используются различные расы вида *Saccharomyces cerevisiae*.
Расширение биологических ресурсов за счет других перспективных видов дрожжей *Saccharomyces* является актуальной проблемой.
Объект исследования: дрожжи вида *Saccharomyces cerevisiae*.
Целью настоящей работы: Изучение культуральных свойств *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах.
Задачи исследования:
1 Изучить возможность выращивания дрожжей рода *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах.
2 Определить характер роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на питательных средах разного питательного состава.
3 Изучить культуральные свойства на питательных средах разного питательного состава.
Полученные результаты. В ходе наших опытов мы адаптировали культуру дрожжей под новую питательную среду для производства. Мы оптимизировали культуральные свойства путем пересевов на новую партию питательного сырья.
Цель проекта: Изучение культуральных свойств *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах
Практическое использование: Адаптация культуры дрожжей под питательную среду для производства и оптимизация культуральных свойств
Ключевые слова: дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*, питательная среда, культуральные свойства.
Работа содержит: 28 стр., 8 рис., 4 табл. и 38 использованных источников.

1 Литературный обзор

1.1 Биология пекарских дрожжей

Пекарские дрожжи, *Saccharomyces cerevisiae*, являются не только широко используемой модельной системой в генетике и молекулярной биологии, но и перспективной моделью для исследований в области экологии и эволюции [1].
В последние годы было признано, что *S. cerevisiae* занимает многочисленные места обитания и что популяции обладают важными генетическими вариациями [2].
Синтез дрожжевых токсинов можно рассматривать как пример аллелопатии и конкуренции со стороны окружающей среды [3].
Природные изоляты рода *Saccharomyces* были успешно выделены из различных субстратов, таких как кора лиственных деревьев, экссудаты или ассоциированные почвы, виноград виноградарников, дикие фрукты и насекомые, такие как *Drosophila* [4].
В дополнение к ферментациям, таким как вино, пиво, сидр, сакэ и хлеб *S. cerevisiae* был выделен из окружающей среды, начиная от

почвы и деревьев и заканчивая клиническими изолятами человека. Каждая из этих сред имеет уникальное давление отбора, к которому *S. cerevisiae* должны адаптироваться [5].

Органеллы в клетках *S. cerevisiae* были предметом исследований многих исследовательских лабораторий [6].

S. cerevisiae имеет клеточную стенку, состоящую из двух слоев, которые состоят в основном из полисахаридов, но она также содержит липиды и белки [7].

Клеточная стенка имеет толщину около 300 нанометров и гладкая, за исключением шрамов от почек, которые образуются на материнской клетке после того, как дочерняя клетка распускается. Другие важные органеллы для клетки включают ядро, вакуоли, эндоплазматический ретикулум и митохондрии [8].

Клеточная стенка *Saccharomyces cerevisiae* представляет собой эластичную структуру, которая обеспечивает осмотическую и физическую защиту и определяет форму клетки [9].

Стенка составляет 15-30% сухого веса вегетативной клетки *S. cerevisiae* [10].

Дрожжевая клетка состоит из оболочки, цитоплазматической мембраны и цитоплазмы [11].

Эквивалентом лизосом млекопитающих в дрожжах является растительная вакуоль, которая в основном участвует в разложении сложных молекул и в хранении определенных компонентов. Однако, в отличие от растительных клеток, у дрожжей отсутствуют хлоропласты [12].

Штаммы *S. cerevisiae* из генотипически разных популяций демонстрируют большую дивергенцию признаков с точки зрения характеристик роста на различных субстратах, в присутствии токсинов или эффекторов, а также минеральных и витаминных ограничений [13].

Как плазмидные векторы, так и хромосомная интеграция широко используются для введения генов и контроля числа копий в *S. cerevisiae* [14].

Кроме того, большинство штаммов *S. cerevisiae* несут в своем ядре отдельный внехромосомный генетический элемент ДНК, называемый кругом 2 мкм [15].

S. cerevisiae можно генетически манипулировать, позволяя как добавлять новые гены, так и удалять их с помощью множества методов гомологичной рекомбинации. *Saccharomyces cerevisiae* был первым полностью секвенированным геномом эукариот [6].

Использование *S. cerevisiae* в качестве организма-хозяина для экспрессии чужеродной ДНК, введенной в виде векторов плазмидной ДНК, было важной частью современных достижений в технологии рекомбинантных ДНК [Botstein and Fink, 1988] [16].

В типичной гаплоидной почкующейся дрожжевой клетке примерно 12 000 т.п.н. геномной ДНК подразделяются на 16 хромосом, которые, как считается, возникли в результате древнего события дупликации всего генома из предкового набора из 8 различных хромосом [17].

Обилие *S. cerevisiae*, связанное с ферментированными напитками, первоначально привело к появлению понятия «искусственный организм», ограниченный человеческими условиями [Vaughan-Martini and Martini, 1995] [18].

Saccharomyces cerevisiae - один из немногих дрожжей, способных к анаэробному росту, хотя и только в присутствии добавленного стерола и ненасыщенных жирных кислот. В дрожжах эти соединения не могут быть синтезированы в отсутствие кислорода [19].

Считается, что гибель дрожжей начинается уже при 45-50 °C, а при 90-95 °C они полностью погибают. Однако согласно последним литературным данным, клетки сахаромикетов при таких температурах не полностью погибают, а лишь получают сублетальные повреждения и теряют способность к росту на питательных средах [20].

S. cerevisiae обычно растет как диплоид в искусственной богатой питательными веществами среде, такой как YPD (1% дрожжевой экстракт, 2% пептон и 2% декстроза) и размножается клонально почкованием с оптимальной температурой роста около 30 °C [21].

Энергетическим стимулом для роста исследуемых дрожжей *Saccharomyces Cerevisiae* служат моно- (гексозы) глюкоза, галактоза, манноза и фруктоза) и дисахариды (сахароза и мальтоза) [22].

Saccharomyces cerevisiae предпочитательно производит спирт из сахара путем анаэробной ферментации, даже когда кислород доступен для аэробного дыхания [23].

1.2 Биологические свойства дрожжей

Экология диких *S. cerevisiae* относительно плохо изучена (Boynton and Greig 2014), главным образом из-за раннего одомашнивания (Sicard and Legras 2011) и широкого использования товарных штаммов. *S. cerevisiae* используется для ферментации пищевых продуктов и напитков уже несколько тысяч лет благодаря своим уникальным метаболическим свойствам: ферментативному метаболизму, устойчивости к высоким концентрациям сахара и этанола, а также производству специфических ароматических соединений [13].

Биотехнологическая полезность *S. cerevisiae* заключается в ее уникальных биологических характеристиках, т.е. в ее способности к ферментации, сопровождающейся образованием спирта и CO₂, и в ее устойчивости к неблагоприятным условиям осмолярности и низкого pH. Среди наиболее известных применений, связанных с использованием *S. cerevisiae*, - производство продуктов питания, напитков, особенно вина, и производства биотоплива [24].

Функции *S. cerevisiae* в основном связаны с образованием спиртов и других ароматических соединений, но также могут наблюдаться стимуляция, например, молочнокислых бактерий, улучшение питательной ценности, пробиотические эффекты, ингибирование нежелательных микроорганизмов и выработка тканеразрушающих ферментов. Было показано, что в ферментации участвуют несколько различных изолятов *S. cerevisiae*, и некоторые из изолятов демонстрируют фено- и генотипические характеристики, которые отклоняются от тех, которые обычно распознаются для *S. cerevisiae* [25].

Было обнаружено, что дрожжи *Saccharomyces* стимулируют рост других микроорганизмов, включая молочнокислые бактерии, обеспечивая необходимые метаболиты, такие как пируват, аминокислоты и витамины [26].

С другой стороны, сообщалось, что *S. cerevisiae* использует определенные бактериальные метаболиты в качестве источников углерода [27].

Было обнаружено, что *S. cerevisiae* вместе с *C. krusei* оказывает ингибирующее действие на рост продуцирующих микотоксины плесневых грибов, таких как *Penicillium citrinum*, *Aspergillus flavus* и *Aspergillus parasiticus* [25].

1.3 Культуральные и технологические свойства дрожжей

К сухим хлебопекарным дрожжам предъявляют требования, перечисленные на рисунке 1.

Рисунок 1 – Органолептические показатели хлебопекарных сухих дрожжей

По **физико-химическим показателям хлебопекарные сухие дрожжи** должны соответствовать требованиям, указанным в табл. 1.

Таблица 1 – Краткая характеристика требований к дрожжам согласно ГОСТ 28483-90

Показатели Дрожжи прессованные сухие <u>сортов</u> <u>дрожжевое молоко</u> <u>высшего первого</u>			
Массовая доля влаги %	не более 75,0	не более 8,0	не более 10,0 В 1 дм3 требуется содержание 0,45 кг прессованных дрожжей
Подъемная сила	не более 70,0	не более 70,0	не более 90,0 не более 75,0
Кислотность, мг, не более	не более 120,0	-	не более 120,0
Гарантийный срок хранения	не менее 12 сут	не менее 12 мес.	не менее 5 мес. не менее 3 сут

Основными причинами ухудшения физиологического состояния семенных дрожжей, согласно ГОСТ 28483-90, **могут быть:**
-поздний сьем дрожжей после их осаждения на дно ЦКТ; - увеличение сроков хранения дрожжей; -недостаточное перемешивание дрожжей; -нарушение температурного режима во время хранения дрожжей; -неправильное ведение дрожжей во время хранения; -выбор среды хранения, например в воде;... -технологические факторы;
- перемешивание (исключить кислород); - хранение под минимальным давлением диоксида углерода [28].
Saccharomyces cerevisiae **представляет** собой небольшую одиночную клетку со временем удвоения при 30⁰С 1,25-2 часа, и, что важно, ее легко культивировать. Следовательно, они позволяют быстро производить и поддерживать несколько штаммов при низких затратах [6].

1.4 Применение в биотехнологии

Saccharomyces cerevisiae **является** одной из самых популярных клеточных фабрик и успешно используется в современной биотехнологической промышленности для производства широкого спектра продуктов, таких как этанол, органические кислоты, аминокислоты, ферменты и терапевтические белки [29].
Производство ферментов и рекомбинантных белков, а также разработка методов скрининга лекарств являются коммерческими применениями дрожжевых клеток [30].
Как первый эукариот, чей геном был полностью секвенирован, *S. cerevisiae* уже давно находится на переднем крае исследований геномного масштаба, включая микро칩ы, систематическую делецию генов и, совсем недавно, создание полностью синтетического генома эукариот [31].
Виноделие, пивоварение и выпечка - одни из древнейших биотехнологических процессов. Во всех них основным биотрансформатором является спиртовое брожение, а первичным микроорганизмом - *Saccharomyces cerevisiae* [32].
Кроме биоэтанола, высшие спирты, такие как пропанол и бутанол, синтезируются генетически модифицированными или метаболически сконструированными штаммами *S. cerevisiae* [33].
Дрожжевые клетки можно выращивать практически в любом масштабе - от лабораторных культур объемом несколько сотен микролитров до огромных ферментаторов для биотехнологических целей [12].
Saccharomyces cerevisiae - это наиболее хорошо охарактеризованный эукариот, предпочтительная фабрика микробных клеток для крупнейшего продукта промышленной биотехнологии (биоэтанола) и надежный коммерчески совместимый каркас для использования в различных химических производствах [34].
Дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* служат очень важным модельным организмом для изучения молекулярных механизмов, лежащих в основе сложных заболеваний, таких как рак, диабет и различные нарушения обмена веществ [35].
Сделан вывод о том, что профилактическое введение живых клеток *Saccharomyces cerevisiae* следует использовать для повышения устойчивости к бактериальным инфекциям, в частности дыхательных путей, или к вирусным инфекциям, а также в качестве дополнения к терапии антибиотиками и противовирусными препаратами [36].
Вакцины на основе *Saccharomyces cerevisiae*, в которых дрожжи сконструированы для экспрессии вирусных или опухолевых антигенов, представляют собой идеальный терапевтический подход благодаря их способности стимулировать опухолевые или вируспецифичные CD4+ и CD8+ Т-клеточные реакции, которые способны снизить бремя заболевания [37].
Несколько клинических и экспериментальных исследований показали, что *Saccharomyces cerevisiae* var. *Boulardii* в меньшей или большей степени полезен для профилактики или лечения ряда желудочно-кишечных заболеваний [38].

2 Объект, материалы и методика исследования

2.1 Характеристика объекта исследования

Это дрожжи, имеющие способность выдерживать стрессовые условия и, вдобавок, обладающие высокой эффективностью брожения, быстрым ростом, эффективным использованием сахара, способностью производить и потреблять этанол, являются фундаментальным материалом для многих промышленных научных исследований.
В дополнение к ферментации(вино, пиво, сидр, саке и хлеб) дрожжи **[S. cerevisiae]** были выделены из окружающей среды, начиная от почвы и деревьев, и заканчивая клиническими изолятами человека. Любая из этих сред имеет уникальное давление отбора, к которому **[S. cerevisiae]** адаптируется.

Штаммы дрожжей *S. cerevisiae* функционируют в анаэробных, и в аэробных условиях окружающей среды, легко переключая свои типы метаболизма.

2.2 Материалы и методы исследований

Материалы: чистые культуры дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, раствор приготовленной мелассы, материнские косячки двух видов (Гларипан и Angel), пеногаситель, питательные среды разных составов, раствор сернистой кислоты H_2SO_4 , глюкоза, лизин.

Приборы и оборудование: pH-метр, аппарат для накопления, термостат, прибор для титрования, спиртовая горелка, аппарат для фильтрования.

Питательные среды четырех видов:

- Питательная среда МПА (мясопептидный агар) - плотная питательная среда на основе мбп с добавлением к нему 1,5-3 % агара.

- Питательная среда Сабуро (Sabouraud Agar) - готовая питательная среда, предоставленная нам на предприятии, на основе декстрозы бактериологического агара со смесью пептического перевара животной ткани и панкреатического гидролизата казеина

- Питательная среда Лизин - жидкая питательная среда, приготовленная на основе лизина

- Питательная среда Эндо (Endo Agar) - среда на основе пептона.

- Лабораторная посуда;

- Бактериологическая петля;

- Мерные колбы и Пипетки;

- Пластмассовые мерные стаканы;

- Стеклянная колба с пробкой;

- Стеклянные пробирки;

- Фарфоровая чашка;

- Чашки Петри.

3 Результаты исследования

В ГОСТ 26884 указано, что меласса - это:

1) межкристалльный раствор, который получают при центрифугировании,

2) однородная по качеству масса,

3) отход свеклосахарного производства,

4) сырье (питательное) для производства:

- дрожжей (хлебопекарных, кормовых),

- пищевых кислот,

- этилового спирта;

5) добавка в корм сельскохозяйственных животных.

3.1 Изучение возможности выращивания дрожжей рода *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах

Опыт 1. Приготовление раствора мелассы:

Для этого мы берем 1 л мелассы, далее разбавляем водой, для того чтобы достигнуть значение плотности $15=1,062$. При этом значение pH должен быть в промежутке от 4,97 до 5,07.

В начале опыта значение pH составляло 6,8.

Для достижения нужного pH для дальнейшего проведения опыта мы добавили 1 мл раствора аммиака, после чего pH снизился до значения 5,9. Далее мы добавляем 1 мл H_3PO_4 (ортофосфорная кислота). В итоге pH стал 5,04.

После берем 2 колбы, в эти колбы насыпаем по 1 чайной ложки соли.

1 л нашей ранее приготовленной мелассы делим по 0,5 л на 2 колбы. Специальной пробкой туго закрываем колбу и ставим в специальный прибор автоклав, где происходит нагревание под давлением выше атмосферного.

Рисунок 2. Измерения на приборе pH-метре

Опыт 2. Приготовление материнских косячков

Материнские косячки «Гларипан» для определения накопления

1 шаг: Материнские косячки «Гларипан» разбавили 7 мл дистиллированной воды

2 шаг: 2,5 мл материнского косячка «Гларипан» добавляем в раствор мелассы в колбе.

3 шаг: 0,1 мл материнского косячка «Гларипан» добавили в чашку петри для дальнейшего микроскопирования.

4 шаг: Раствор мелассы в колбе ставим на распределение.

5 шаг: На распределение раствор мелассы в колбе стоял около 15 часов.

Проверяем на накопление:

1 шаг: 50 мл измеряем Мелассу

2 шаг: берем 2 специальные бумажки для фильтрования

3 шаг: 2 бумажки смачиваем водой и ставим в воронку на аппарат для накопления

4 шаг: в воронку наливаем 50 мл раствора мелассы

5 шаг: выжидаем 5-7 минут

6 шаг: взвешиваем раздельно 2 бумажки для определения массы остатка

7 шаг: 1) первое предприятие - 1 бумага = $0,9792=1,958$

2 бумага = $1,22=2,4$

2) второе предприятие - 1 бумага = $0,7742=1,548$

2 бумага=1,12=2,2

Материнский косячок «Angel»

Для его приготовления сначала разбавляем 10 мл дистиллированной воды. Затем берем мелассу и по 10 мл разливаем в 4 пробирки. Далее в эти пробирки добавляем по 1 капли материнского косячка «Angel» ранее разбавленного с дистиллированной водой. Все наши приготовленные пробирки сосмесь. ставим в термостат для настаивания. Спустя 20 часов готовим новые 2 пробирки, проводим обжиг для дезинфекции. В данные пробирки разливаем по 5 мл раствора ассы. Затем с термостата берем 1 пробу и с этой пробы по 1 мл добавляем в наши приготовленные пробирки.

На чистоту

Питательные среды «МПА», «Сабура», «Лизин», «Эндо». Бактериологической петлей опускаем в мелассу и распределяем в петри. Далее ставим в термостат.

Рисунок 3 - Бактериологической петлей опускаем в раствор мелассы

Рисунок 4 - Распределяем ее по питательной среде в чашке Петри

Определение накопления

1 шаг: Берем мерной колбой 50 мл раствора мелассы

2 шаг: берем 2 специальные бумажки для фильтрации

3 шаг: фильтровальные бумажки смачиваем водой и ставим в воронку на аппарат для накопления

4 шаг: в воронку наливаем 50 мл раствор мелассы

5 шаг: выжидаем 5-7 минут

6 шаг: взвешиваем раздельно 2 бумажки для определения массы остатка

7 шаг: 1) 1 предприятие - 1 бумага=1,0562=2,112

2 бумага=1,1692=2,338

2) 2 предприятие - 1 бумага=1,0272=2,054

2 бумага=1,1912=2,382

Рисунок 5 - накопление

3.2 Определение характера роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на питательных средах разного питательного состава

Показатели определения характера роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на питательных средах разного питательного состава представлены в табл. 2 и рис. 5.

Таблица 2 - Определение характера роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на питательных средах разного питательного состава

Питательная среда	Форма	Размер	Цвет штриха	Рост	Консистенция	Поверхность
Лизин	круглые	4*5 мкм	белый	средний	кремообразная	гладкая
Эндо	слегка-овальные	4*6 мкм	белый	обильный	плотная	гладкая
МПА	круглые преобладают	4*5 мкм	белый	средний	плотная	гладкая
Сабура	круглые	4*6 мкм	белый	средний	плотная	гладкая

а б в

Рисунок 6 - Рост на питательных средах

дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, обогащенные лизином (а), а также на средах

Эндо (б) и МПА с добавлением Сабура (в)

Вывод:

Культуральные признаки: **характер роста на различных (твердых, жидких) питательных средах, тип колонии, способность к разжижению желатина и некоторые другие. Наиболее существенным является строение колоний.**

3.3 Изучение культуральных свойств на питательных средах разного питательного состава

В ходе проведенных экспериментов изучили возможность выращивания дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на питательных средах разного состава. Нами было взято 4 готовые питательные среды для проведения опыта.

Первая питательная среда - Сабура (бульон) является селективной для микроорганизмов за счет высокой концентрации декстрозы и низкого уровня pH. По внешнему виду представляет собой прозрачную светло-желтую жидкость. Рост колоний на данной среде слабый практически отсутствует. Данная среда предназначена для работы с дрожжевыми и плесневыми грибами.

Вторая среда Эндо. Среда готовится примерно на 2-3 суток, а при более длительном хранении ее держат в холодильнике. В своём составе содержит пептон, который обеспечивает азот, углерод, витамины и минералы, необходимые для роста хлебопекарных дрожжей. Рост колоний на данной среде был обильным.

Третья питательная среда МПА (мясо пептонный агар) по росту колоний оказалась идентична питательной среде Эндо.

Четвертая питательная среда на основе лизина. Предназначена для приготовления жидких и также плотных питательных сред, используют при проведении микробиологических исследований. Рост колоний был обильным, но не равномерным.

По окончании все питательные среды подходят для выращивания дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*.

Шаг 1. Приготовление проб.

Для получения морфологического описания полноценных дрожжевых клеток и их изучения необходима хорошо растущая культура. В нашем опыте колонии дрожжей мы выращивали на готовой питательной среде. Мы использовали сухие прессованные дрожжи для приготовления проб взяли дистиллированную воду и там развели дрожжи в соотношении 1:10 и 2:10 далее сделали двойное разбавление.

Шаг 2. Посев.

Разлили питательную в простерилизованные чашки Петри и дождавшись полного застывания среду сделали посев наших проб с дрожжами капнув по 3 капли на питательную среду.

Итог. Морфологическое описание колоний.

Таблица 3 - Морфологическое описание колоний RB-1

структура		
Параметры	крупнозернистые	мелкозернистые
число колоний	115	750
форма колонии	круглые	круглые
Размер, мм	диаметр не превышает 1-2	диаметр не превышает 1
прозрачность	мутный	мутный
контур края	гладкий	гладкий
профиль колоний	выпуклый	выпуклый
поверхность	гладкая	гладкая
цвет	белый	белый

Рисунок 7 - колония RB-1

Таблица 4 - Морфологическое описание колоний RB-2

структура		
Параметры	крупнозернистые	мелкозернистые
число колоний	164	800
форма колонии	круглые	круглые
Размер, мм	диаметр не превышает 1-2	диаметр не превышает 1
прозрачность	мутный	мутный
контур края	гладкий	гладкий
профиль колоний	выпуклый	выпуклый
поверхность	гладкая	гладкая
цвет	белый	белый

а) повторность 1 б) повторность 2

Рисунок 8 - Рост колоний RB-2

Вывод. Питательная среда определяет успех культивирования клеток, выбранных в качестве объекта исследования, возможность поддерживать жизнеспособность культуры долгое время.

Для жизнедеятельности микроорганизмов играет роль не только состав питательной среды, но и такие факторы, как кислотность среды, аэрация, температура, свет и влажность.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью нашего исследования являлось изучение культуральных свойств *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах.

В ходе наших опытов мы адаптировали культуру дрожжей под питательную среду для производства. Мы оптимизировали культуральные свойства путем пересевов на новую партию сырья.

Культуральные свойства дрожжей устанавливаются по особенностям роста на питательных средах. Например: на жидких питательных средах отмечают характер распределения культуры в жидкости (равномерное, вызываемое помутнение среды, придонное или поверхностное). Дрожжевая микрофлора развивается на поверхности, так как дрожжевые организмы аэробы. В наших исследованиях были использованы штаммы *Saccharomyces cerevisiae* (хлебопекарные дрожжи). Культивирование дрожжей проводили на питательных средах разного состава, приготовленных из вторичных ресурсов переработки растительного сырья. Было взято 4 питательные среды разного состава. Мелассу нам предоставили два предприятия. Мы адаптировали штамм дрожжей под новое питательное сырьё. проводили на питательных средах, приготовленных из вторичных ресурсов переработки растительного сырья.

ВЫВОДЫ

1 Изучена возможность выращивания дрожжей рода *Saccharomyces cerevisiae* на разных питательных средах.

2 Определен характер роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на питательных средах разного питательного состава.

3 Изучены культуральные свойства на питательных средах разного питательного состава.