

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Тюменский индустриальный университет
Кафедра «Товароведения и технологии продуктов питания»

Промышленная биотехнология

Методические указания для выполнения курсового проекта
по направлению 19.03.01 Биотехнология
очной формы обучения

Тюмень
2024

Утверждено редакционно-издательским советом государственного
образовательного учреждения высшего образования
«Тюменский индустриальный университет»

Составитель:

Доктор технических наук Попов В.Г.

© Государственное образовательное
учреждение высшего образования
«Тюменский индустриальный
университет», 2024

УДК 577
ББК 30.16

Рецензент: Тихонов С.Л. д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Технология хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции» Московского государственного аграрного университета МСХА им. К.А. Тимирязева

Попов, В.Г.

Промышленная биотехнология [электронный ресурс]: методические рекомендации по выполнению курсового проекта для студентов направления подготовки 19.03.01 «Биотехнология» / В.Г. Попов Тюменский индустриальный университет, Тюмень: Изд-во ТИУ. 2024. – 16 с.

Настоящие методические рекомендации устанавливают общие требования к организации выполнения, содержанию и оформлению курсовых проектов по дисциплине «Промышленная биотехнология».

Методические рекомендации будут полезны студентам направления подготовки 19.03.01 «Биотехнология» при изучении ими дисциплины «Промышленная биотехнология».

Методические рекомендации издаются в авторской редакции.

Рассмотрены и одобрены на
заседании кафедры «Товароведение и
технология продуктов питания».
Протокол № 6 от 18.01.2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ЦЕЛИ И ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
2. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА	7
3. ЗАЩИТА ПРОЕКТА	9
4. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ	11
5. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ	14
6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	19

ВВЕДЕНИЕ

Курсовое проектирование является заключительным этапом в изучении студентами направления 19.03.01 «Биотехнология» учебной дисциплины «Промышленная биотехнология» и имеет целью закрепить на практике обязательные для освоения компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ОПК-4.1. Использует биотехнологические процессы производства продуктов питания и основные параметры биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции; основные технологические операции, методы и технические средства для мониторинга отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства для установления их соответствия требуемым нормативам; методы и санитарно-гигиенические требования при проектировании, строительстве	Знать: З4 основы оптимизации биотехнологических схем и процессов
		Уметь: У4 оценивать экологические последствия технологии производства продукции;
		Владеть: В4 методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-химических свойств сырья и продукции

Знания, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин: «Проектирование биотехнологических производств», «Пищевые добавки функционального назначения», «Основы организации, планирования и производственной деятельности предприятий пиния».

1. ЦЕЛИ И ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение курсового проекта является неотъемлемой частью учебного плана по каждому направлению подготовки, а также ступенькой к написанию и защите выпускной квалификационной работы.

Целями курсового проекта по промышленной биотехнологии являются:

1. Углубить и расширить теоретические знания.
2. Развитие навыков по применению биотехнологических методов для решения задач в области охраны окружающей среды и рационального природопользования.
3. Овладеть приемами и навыками самостоятельной познавательной деятельности, выработать умение формулировать суждения и выводы, логически последовательно и доказательно их излагать.
4. Вырабатывать умение публичной защиты подготовленного материала (делать доклад, отвечать на вопросы, отстаивать свое мнение и т.п.).

Курсовой проект хотя и носит учебно-исследовательский характер, но должен опираться на новейшие достижения науки в сфере биотехнологии. Он строится на основе достаточного фактического материала.

Курсовой проект является важнейшим элементом самостоятельной работы студентов. Курсовой проект представляет собой выполненную в письменном виде самостоятельную учебную работу, раскрывающую теоретические и практические проблемы избранной темы.

Выполнение курсового проекта предполагает углубление и систематизацию полученных знаний по дисциплине в целом и по избранной теме в частности: выработку навыков сбора и обобщения практического материала, работы с первоисточниками; развитие умений применять полученные знания для решения конкретных научных и практических проблем, формулировать и аргументировать собственную позицию в их решении.

Курсовой проект не может быть простой компиляцией и состоять из фрагментов различных статей и книг. Он должен быть научным, завершенным материалом, иметь факты и данные, раскрывающие взаимосвязь между явлениями, процессами, аргументами, действиями и содержать нечто новое: обобщение обширной литературы, материалов эмпирических исследований, в которых появляется авторское видение проблемы и ее решение. Этому положению подчиняется структура курсового проекта, его цель, задачи, методика исследования и выводы.

Выполнение курсового проекта условно складывается из следующих этапов:

- выбор темы;
- подбор и изучение литературы (монографий, пособий, статей и практических материалов);
- составление плана работы;
- написание курсового проекта;
- представление курсового проекта научному руководителю, получение рецензии и устранение указанных недостатков;
- защита курсового проекта.

Тема курсового проекта выбирается самостоятельно из рекомендованного перечня или любая другая по согласованию с научным руководителем.

Нежелательна работа нескольких студентов над одной темой. В процессе подбора и изучения литературы следует использовать источники, указанные в рабочей программе курса и в списке дополнительно рекомендуемой литературы. Кроме того, важнейшее значение имеет самостоятельный поиск библиографических источников.

Типичным недостатком при подготовке курсовых проектов является использование автором — устаревшего материала и незнание с новым. После изучения источников необходимо составить рабочий план курсового проекта, согласовав его с научным руководителем. Рабочий план как перечень вопросов, раскрывающих содержание темы, рекомендует-

ся делать развернутым. План должен предусматривать, как правило, от 2 до 4 параграфов, названия и последовательность которых должны отражать логику исследования темы. При этом необходимо от общих вопросов переходить к более частным.

По таким же правилам нужно структурировать содержание каждого параграфа. Не следует перегружать план работы. В курсовом проекте реально рассмотреть две, максимум – три главы.

В процессе написания проекта рабочий план может быть скорректирован. Написание курсового проекта – это творческий и потому индивидуальный процесс. Однако в процессе написания работы необходимо соблюдать ряд требований к ее структуре и оформлению.

В проектах, носящих, в основном, теоретический характер, анализируя литературу по теме исследования, необходимо высказывать свое мнение и отношение к затрагиваемым сторонам проблемы.

В курсовых проектах, где рассматриваются наиболее важные проблемы биотехнологического производства, необходимо описать стадии данного производства:

- подготовка сырья или питательных сред для культивирования микроорганизмов;
- подготовка биологически действующего начала (культур штаммов продуцентов, тканей животного или растительного происхождения);
- стадия ферментации;
- выделение и очистка продуктов;
- получение товарных форм препаратов.

Описывая стадию подготовки сырья надо перечислить субстраты, на которых культивируются продуценты, отметить является ли данное сырье доступным и дешевым источником углеводов, преимущества одного сырья перед другим. Для культивирования производственных штаммов микроорганизмов необходимо при приготовлении питательных сред. В разделе подготовка биологически действующего начала дать описание промышленной культуры, какие полезные свойства ее используются. Необходимо отметить, как хранят эти культуры, для этого на производстве имеется отделение чистой культуры.

Стадия ферментации – центральная среди этапов промышленного производства, под ней понимают всю совокупность последовательных операций от внесения в заранее приготовленную среду инокулята до завершения процессов роста, биосинтеза или биотрансформации. Описывая данную стадию надо указать тип ферментатора, условия культивирования (кислотность, температура, наличие или отсутствие кислорода и т.п.).

Рассматривая стадию выделения и очистки продуктов, необходимо указать технологические приемы, используемые для этих целей, а они во многом зависят от того, где находится необходимый продукт – в культуральной жидкости или в биомассе.

Изучая биотехнологическое производство желательно указать, какие отходы образуются на данном предприятии, находят ли они применение в народном хозяйстве, используются ли на самом предприятии или складываются на свалках, сжигаются и т.п. В курсовых проектах, где рассматриваются вопросы, связанные с биопрепаратами, необходимо описать не только процесс получения данных препаратов, но и их хранение, способы применения, специфичность действия, а также желательно дать оценку эффективности применения биопрепаратов и меры предосторожности при работе с ними.

2. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА

Общий объем курсового проекта должен составлять примерно 15-20 страниц, набранных на компьютере 12 шрифтом Times New Roman с полуторным интервалом между строк.

Правильно оформленная работа должна включать:

· титульный лист;
· оглавление;
· введение;
· основную часть;
· заключение;
· список литературы;
· приложение.

Титульный лист как первая страница работы должен содержать следующие реквизиты: названия учебного заведения, кафедры, тему работы, фамилию, имя, отчество автора, курс и номер его группы, фамилию, инициалы, ученую степень и звание научного руководителя, место и год выполнения работы. Образец титульного листа приведен в приложении 3.

Следующей страницей оформляется оглавление. Оно должно включать все заголовки в работе и номера страниц, с которых они начинаются.

Во введении отражаются следующие основные моменты:

- общая формулировка темы;
- теоретическое и практическое значение выбранной темы, ее актуальность;
- степень разработанности проблемы;
- конкретные задачи исследования, которые автор поставил перед собой;
- объяснение того, как автор намеревается решать поставленные задачи, обоснование логической последовательности раскрываемых вопросов, общего порядка исследования и структуры работы;
- использованные в работе источники информации.

Введение должно быть кратким (1-2 страницы) и четким. Его не следует перегружать общими фразами. Главное, чтобы читающий понял, чему посвящена работа, какие задачи автор сам для себя наметил.

Основная часть курсового проекта излагается последовательно в соответствии с оглавлением. Основная часть состоит из глав, которые могут делиться на параграфы, а параграфы, в свою очередь на пункты. Все параграфы работы должны быть логически связаны между собой и в совокупности раскрывать тему. Название какой-то главы не должно полностью совпадать с названием курсового проекта (в противном случае наличие других глав становится излишним), а название какого-то параграфа дублировать название главы.

В основной части работы необходимо отразить использование источников. При этом не допускается переписывание текста из учебников или другой литературы. Должна быть произведена творческая обработка материала.

Важнейшие теоретические положения темы излагаются своими словами и при необходимости подкрепляются цитатами. Цитаты оформляются в соответствии с библиографическими правилами и сопровождаются ссылками на используемый источник с указанием страниц.

В заключении следует четко сформулировать основные выводы, к которым пришел автор. Выводы должны быть краткими и вытекать из содержания работы. Разрешается повторить основные выводы соответствующих глав, но при этом предпочти-

тельнее стремиться сделать некоторые обобщения по результатам проведенного исследования в целом.

Список литературы является важнейшей частью курсового проекта, поскольку отражает проделанную работу и глубину исследования темы. Список использованной литературы оформляется по установленному порядку. Он включает в себя всю литературу, на которую есть ссылки в тексте, а также те важнейшие источники, которые были так или иначе использованы, хотя и не приведены в ссылках и примечаниях.

Приложения этот элемент структуры работы не является обязательным. Приложения целесообразно вводить, когда автор использует относительно большое количество громоздких таблиц, статистического материала. Такой материал, помещенный в основную часть, затруднил бы чтение работы. Обычно в тексте достаточно лишь сослаться на подобную информацию, включенную в приложение.

3. ЗАЩИТА ПРОЕКТА

После завершения окончательного варианта работы научный руководитель готовит свое заключение и выставляет предварительную оценку. Работу, которую преподаватель признал неудовлетворительной, возвращается для переработки с учетом высказанных замечаний. Окончательная оценка выставляется студенту по результатам защиты работы.

Защита курсового проекта производится в порядке, определенном решением кафедры. При подготовке к защите студенту необходимо выполнить все указания, данные руководителем, учесть замечания в тексте работы и предварительно ответить на заданные вопросы.

На защите курсового проекта обучающийся должен быть готов к краткому изложению основного содержания работы и ее результатов, к собеседованию по отдельным моментам работы, к ответу на любые вопросы, как по данной теме, так и по всему курсу. Умение отвечать на вопросы емко и четко является очевидным достоинством любого студента, претендующего на высокую оценку.

Основные критерии оценки курсового проекта вытекают из предъявляемых к ней требований. Такими критериями являются следующие:

- качество содержания работы;
- умение работать с научной литературой;
- самостоятельность, творческий подход к рассматриваемой проблеме;
- полнота решения поставленных задач;
- грамотность, логичность в изложении материала;
- качество оформления.

По результатам защиты курсового проекта выставляется оценка. При неудовлетворительной оценке обучающийся обязан повторно выполнить работу по новой теме или переработать прежнюю. Повторная защита работ должна завершиться до начала сессии. Студенты, не сдавшие и не защитившие в срок курсовой проект, к сессии не допускаются. Также, по решению кафедры защита курсового проекта может производиться индивидуально до сдачи экзаменационной сессии. Как правило, обучаемый защищает работу перед научным руководителем.

Оценка курсового проекта производится с учетом того, насколько ее автор:

- продемонстрировал свободное владение содержанием представленной работы;
- обосновал актуальность проблемы, правильно сформулировал цель исследования, выделил задачи и методы исследования;
- отразил в плане основные вопросы темы;

- привлек достаточное количество теоретических материалов, использовав новейшие источники, глубоко изучил и правильно проанализировал литературу по теме исследования, правильно цитирует ее;
- сделал соответствующие выводы и обобщения;
- показал владения методами исследования;
- проявил самостоятельность в разработке темы;
- изложил материал логично и последовательно, в полном соответствии с планом, подкреплял теоретические положения примерами из практики;
- написал работу грамотно, литературным языком, правильно оформил ее.

Оценка курсового проекта снижается, если в нем:

- не выделена и не обоснована проблема исследования;
- не сформулирована цель, не указаны задачи и методы исследования;
- план работы хаотичен, не выделяет узловые вопросы проблемы;
- отсутствует самостоятельность в разработке темы, КР сведена к простому пересказу или переписыванию источников;
- нарушена логика исследования, в изложении материала есть повторы или же скачки мысли, примеры носят случайный характер;
- ограничен круг изученной литературы;
- допущены ошибки в цитировании, неправильно указаны источники приводимых высказываний;
- встречаются орфографические и грамматические ошибки, страдает стиль изложения;
- нарушены правила составления библиографии;
- работа неаккуратна по внешнему виду.

4. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

Текст курсового проекта должен быть формата А4 (210×297 мм), набран стандартным шрифтом Times New Roman, кегль 14, межстрочный интервал – 1,5, поля – 2 см.

Текст набирать без принудительных переносов, слова внутри аб-заца разделять только одним пробелом, не использовать пробелы для выравнивания, без разрывов страниц и разделов.

Математические уравнения и химические формулы должны набираться в редакторе формул Equation (MathType) или в MS Word одним объектом. Химические формулы набираются 12 кеглем, математические – 12. Формулы и уравнения печатаются с новой строки и нумеруются в круглых скобках в конце строки.

Рисунки должны быть представлены в формате *.jpg или *.bmp, с ссылками в тексте статьи. Подрисуночная подпись должна состоять из номера и названия (Рис. 1 ...). Подписи к рисункам (полужирный шрифт курсивного начертания 10 кегль) выравнивают по центру страницы, в конце подписи точка не ставится.

Графики, диаграммы и т.п. рекомендуется выполнять в программах MS Excel или MS Graph.

Таблицы должны иметь заголовки и порядковые номера (Табл. 1) и ссылки в тексте. Библиографический список оформляется согласно ГОСТ 7.0.5-2008, приводится в порядке цитирования работ в тексте. Не рекомендуется использовать литературу, с момента издания которой прошло более 10 лет.

Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы представляется в правом нижнем углу без точки в конце. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляется. Иллюстрации, таблицы, расположенные на отдельных листах, включаются в общую нумерацию страниц.

Основную часть работы следует делить на разделы, подразделы, пункты и подпункты. Разделы, параграфы, пункты и подпункты (кроме введения, заключения, списка использованных источников и приложений) нумеруются арабским цифрами, например, раздел 1, параграф 2.1 пункт 2.1.1, подпункт 3.2.11.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Слово — Раздел не пишется. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов. Заголовки раздела, а также слова — Введение, — Заключение, — Содержание, — Список литературы следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Каждая глава, — Введение, — Заключение, — Содержание, — Список литературы начинаются с новой страницы.

Графический материал.

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки, рисунки) следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, если в указанном месте они не помещаются. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в работе. Каждую иллюстрацию необходимо снабжать подрисуночной подписью, которая должна соответствовать основному тексту и самой иллюстрации.

Подпись под иллюстрацией обычно имеет четыре основных элемента:

- наименование, обозначаемое сокращенным словом «Рис.»;
- порядковый номер иллюстрации, который указывается без знака номера арабскими цифрами;
- тематический заголовок иллюстрации, содержащий текст с характеристикой изображаемого в наиболее краткой форме;
- экспликацию, которая строится так: детали рисунка обозначают цифрами, выносят в подпись, сопровождая их текстом. Следует отметить, что экспликация не заменяет общего наименования рисунка, а лишь поясняет его.

Схема – это изображение, передающее обычно с помощью условных обозначений и без соблюдения масштаба основную идею какого-либо устройства, предмета, сооружения или процесса и показывающие взаимосвязь их главных элементов. На схемах всех видов должна быть выдержана толщина линий изображения основных и вспомогательных, видимых и невидимых деталей и толщина линий их связей. В некоторых курсовых проектах пространственные схемы различных систем изображаются в виде прямоугольников с простыми связями-линиями. Такие схемы обычно называют блок - схемами.

Диаграмма – один из способов графического изображения зависимости между величинами. Диаграммы составляют для наглядного изображения и анализа массовых данных. В курсовых проектах наибольшее распространение получили линейные диаграммы, а из плоскостных – столбиковые (ленточные) и секторные. Для построения линейных диаграмм обычно используют координатное поле. По оси абсцисс в изображенном масштабе откладывается время или факториальные признаки (независимые), на оси ординат – показатели на определенный момент или период времени или размеры результативного независимого признака. На линейные диаграммы одновременно можно наносить ряд показателей. На столбиковых (ленточных) диаграммах данные изображаются в виде прямоугольников (столбиков) одинаковой ширины, расположенных вертикально или горизонтально. Длина (высота) прямоугольников пропорциональна изображаемым ими величинам. Результаты обработки числовых данных можно дать в виде графиков, то есть условных изображений величин и их соотношений через геометрические фигуры, точки и линии. Графики используются как для анализа, так и для повышения.

Ссылки на библиографические источники приводятся в тексте по мере их появления в квадратных скобках – [1]. Ссылки на таблицы, рисунки, приложения берутся в круглые скобки. При ссылках следует писать: — в соответствии с данными таблицы 5, (таблицы 2), — по данным рисунка 3, (рисунок 4), — в соответствии с приложением А, (приложение Б), —... по формуле (3).

Приложения следует оформлять как продолжение работы на ее последующих страницах, как ее продолжение со сквозной нумерацией страниц. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы и иметь заголовок с указанием вверху посередине страницы слово — Приложение и его номер. Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

Основными критериями при оформлении списка использованной литературы должны быть грамотность и точность. Список включает в себя цитируемую в данной работе научную, научно-техническую, патентную литературу и другие источники.

5. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

1. Биотехнологическое сырье. Сырьевые ресурсы Сибири и Арктики.
2. Биохимические основы процесса виноделия.
3. Генетически модифицированные источники пищи.
4. Диетические свойства кисломолочных продуктов.
5. Ингибирование активности ферментов.
6. Использование дрожжей в пищевой промышленности.
7. Использование пищевых продуктов для решения проблемы дефицита йода.
8. Использование растительных компонентов в молочных производствах.
9. Использование ферментов в электрохимических системах.
10. Использование ферментов для разработки систем доставки лекарственных веществ.
11. Классификация ферментных реакция.
12. Консервированные овощи.
13. Консервированные овощи. Продукты из сои.
14. Коферменты. Общая характеристика. Функции коферментов.
15. Методы культивирования продуцентов ферментов.
16. Методы получения культуры растительных клеток.
17. Микробиология хлебного кваса.
18. Микроорганизмы, используемые в производстве спирта.
19. Микроорганизмы-продуценты липидов и жирных кислот.
20. Молочнокислые бактерии, их свойства и использование.
21. Направления использования культуры растительных клеток и тканей.
22. Носители для иммобилизованных ферментов.
23. Определение биоповреждений. Классификация процессов биоповреждения.
24. Основные методы дезинтеграции клеток.
25. Основные микроорганизмы, использующиеся в хлебопекарном производстве.
26. Патогенные микроорганизмы в пищевой промышленности.
27. Питание для грудных детей.
28. Плесневые грибы - вредители винодельческой промышленности.
29. Получение культуры каллусных тканей.
30. Получение культуры клеточных суспензий.
31. Пороки продуктов, вызываемые микроорганизмами.
32. Постферментативные стадии в биотехнологическом производстве.
33. Предферментативные стадии в биотехнологическом производстве.
34. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.

35. Принципы селекции микроорганизмов.
36. Пути биосинтеза стероидных соединений в организме.
37. Регуляция синтеза и активности ферментов.
38. Роль анаболических процессов в метаболизме микроорганизмов.
39. Роль катаболических процессов в метаболизме микроорганизмов.
40. Система GMP в биотехнологическом производстве.
41. Современное состояние и перспективы пищевой биотехнологии в мире.
42. Способы выращивания плесневых грибов.
43. Способы культивирования микроорганизмов.
44. Сырье для микробиологической трансформации стероидов.
45. Технология получения L-аспарагиновой кислоты.
46. Технология получения L-яблочной кислоты.
47. Технология получения аскорбиновой кислоты.
48. Технология получения вина.
49. Технология получения пантотеновой кислоты (витамин B3).
50. Технология получения пива.
51. Технология получения сыров.
52. Технология получения тетрациклина.
53. Технология получения ферментированных мясопродуктов.
54. Технология получения ферментных препаратов.
55. Ферментные препараты, используемые в промышленной биотехнологии.
56. Характеристика основных типов брожения углеводов.
57. Химические методы синтеза аминокислот.
58. Целенаправленная модификация β -лактамных антибиотиков.

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАНИЙ

1.1 В ходе исследования клеточного деления удалось вычлнить и количественно описать несколько стадий:

где τ_1, τ_2, τ_3 – характеристические времена соответствующих стадий. Определить μ, μ_m и K_4 , если при $S_0=10$ г/л $\tau_1=1$ ч, $\tau_2=1,25$ ч, $\tau_3=1,25$ ч.

1.2 Вывести выражения для зависимости концентрации продукта, образующегося на стадии процесса (1), от времени и определить его концентрацию через 10 ч, если $P_0=0$, а $N_0/Y_p=0,1$ г/л.

1.3 В результате определения зависимости удельной скорости роста трех различных культур от концентрации лимитирующего субстрата были получены следующие экспериментальные данные:

S ₀ , М	$\mu, \text{ч}^{-1}$		
	культура №1	культура №2	культура №3
$2 \cdot 10^{-4}$	0,058	0,076	0,17
$5 \cdot 10^{-4}$	0,116	0,194	0,345
$8 \cdot 10^{-4}$	0,163	0,29	0,435
10^{-3}	0,173	0,311	0,479
$2 \cdot 10^{-3}$	0,231	0,427	0,586
$4 \cdot 10^{-3}$	0,277	0,519	0,658
$8 \cdot 10^{-3}$	0,308	0,581	0,7
10^{-2}	0,315	0,595	0,709
$2 \cdot 10^{-2}$	0,33	0,625	0,727
$4 \cdot 10^{-2}$	0,338	0,641	0,737

Определить для каждой из трех культур, оказывает ли старение клеток влияние на механизм микробиологического роста, и найти количественные значения μ_m , K_4 и λ .

1.4 Воспользовавшись экспериментальными данными предыдущей задачи, определить пороговые минимальные концентрации субстрата, ниже которых рост всех трех культур невозможен.

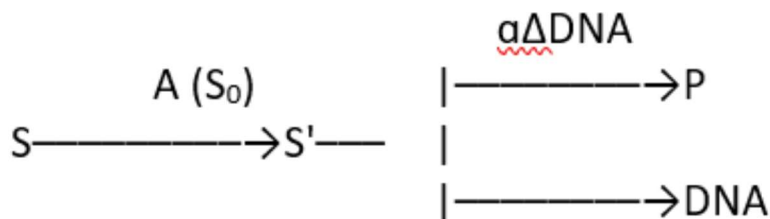
1.5 Определить параметры уравнения Тейсиера исходя из данных, представленных ниже

S0, mM μ , ч-1		S0, mM μ , ч-1	
1	0,048	6	0,248
2.....	0,091	7.....	0,316
3.....	0,130	8.....	0,432
5.....	0,197	∞	0,5

1.7 При исследовании удельной скорости роста культуры от концентрации лимитирующего субстрата были получены следующие данные:

S0 mM	0,1	0,5	1,0	2,0	5,0	10,0
μ , ч-1	0,0125	0,0416	0,0588	0,0741	0,0877	0,0935

1.8 Вывести выражения для удельной скорости роста исходя из кинетической схемы, где ДНК-зависимой является стадии образования продукта.



Учитывая, что в начальный момент времени $\Delta DNA=0$

6 СПИСОК ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Ревин В.В. Общая биотехнология: учебник для вузов / В.В. Ревин, Н.А. Атыкян, В.Н. Водяков и др. – Саранск: Изд-во Мордовского университета, 2015. – 603 с. или Ревин В.В. Введение в биотехнологию: от пробирки до биореактора: учеб. пособие / В.В. Ревин, Д.А. Кадималиев, Н.А. Атыкян. – Саранск: Изд-во Мордовского университета, 2006. – 256 с.

2. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия: справочник / Р. Шмид; пер. с нем. А.А. Виноградовой, А.А. Синюшина; под ред. Т.П. Мосоловой, А.А. Синюшина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 325 с. или 2015. – 327 с.

3. Основы биотехнологии: учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: «Академия», 2003. – 208 с. или 2006. – 208 с. или 2008. – 207 с. или 2010. – 256 с.

4. Орехов С.Н. Биотехнология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.Н. Орехов, И.И. Чакалева; под ред. А.В. Катлинского. – М.: «Академия», 2014. – 282 с. или Сазыкин Ю.О. Биотехнология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений /

Ю.О. Сазыкин, С.Н. Орехов, И.И. Чакалева; под ред. А.В. Катлинского. – М.: «Академия», 2006. – 256 с. или 2008. – 256 с.

5. Орехов С.Н. Фармацевтическая биотехнология: учеб. пособие для студентов учреждений высш. проф. обр. / С.Н. Орехов и др.; под ред. В.А. Быкова, А.В. Катлинского. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 384 с.

6. Орехов С.Н. Фармацевтическая биотехнология. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие / С.Н. Орехов и др.; под ред. А.В. Катлинского. – М.: ГЭОТАРМедиа, 2009. – 376 с. или М.: ГЭО-ТАР-Медиа, 2015. – 432 с.

7. Биотехнология: учебник / И.В. Тихонов, Е.А. Рубан, Т.Н. Грязнева и др.; под ред. акад. РАСХН Е.С. Воронина. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 792 с. или 2008. – 704 с.

8. Загоскина Н.В. Биотехнология: теория и практика: Учеб пособие для вузов / Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко, Е.А. Калашникова, Е.А. Живухина; под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко. – М: Издательство Оникс, 2009. – 496 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Библиотечный портал БИК ТИУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
2. Научная электронная библиотека elibrary.ru [Электронный ре-сурс]. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ре-сурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

Попов Владимир Григорьевич

ПРОМЫШЛЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта
для студентов очной формы обучения направления подготовки
19.03.01 «Биотехнология»

В авторской редакции

Подписано в печать _____ Формат 60x90 1/16. Усл. печ. л.

Тираж _____ экз. Заказ № _____.

Библиотечно-издательский комплекс
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Тюменский индустриальный университет»,
625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 38.

Типография библиотечно-издательского комплекса,
625039, г. Тюмень, ул. Киевская, 52.