

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс № 9 «Чайный гриб»**

«Чайный гриб» (также «японский гриб», «маньчжурский гриб») — обобщающее название нескольких разновидностей симбиоза дрожжевого гриба с бактерией. При помощи чайного гриба и воды изготавливается кисло-сладкий газированный прохладительный напиток, называемый «чайным квасом». Используется в народной медицине.

Ранее считалось, что чайный гриб — цельный организм. Сейчас предполагают, что чайный гриб является симбиозом двух разных микроорганизмов, с последующей генной трансформацией.

Точный биологический состав чайного гриба варьируется в зависимости от происхождения. Наиболее часто встречаются бактерии, принадлежащие к родам *Acetobacter* и *Gluconobacter*, включенные в семейство *Acetobacteraceae*, но встречаются и бактерии других семейств; при этом обычно в чайном грибе смешаны бактерии разных видов, а также дрожжевые грибы. Сами дрожжевые грибы разнообразны и могут принадлежать к более чем десятку разных родов.

Химический состав напитка из чайного гриба состоит из разнообразных органических кислот, сахаров и других веществ. Дрожжевые грибы гидролизуют сахарозу на глюкозу и фруктозу в присутствии фермента инвертазы, а также производят этанол в процессе гликолиза, используя фруктозу как субстрат. Бактерии используют глюкозу для синтеза глюконовой, а этанол — для уксусной кислоты.

На основе теоретического и экспериментального исследований предложите эффективную технологию получения напитка из чайного гриба.

Этапы работы над кейсом

1. Работа с объектом.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс № 9 «Чайный гриб»**

- Рассмотрите в процессе каких производств используются уксуснокислые бактерии;
- Определите биологическую ценность и рассмотрите состав чайного гриба различных торговых марок;
- Изучите микроорганизмы, способные эффективно гидролизовать сахарозу;
- На основе теоретического исследования представьте консорциум микроорганизмов, с которым вы будете проводить эксперименты (аргументируйте свой выбор);
- Проанализируйте литературные данные и подберите субстрат для культивирования консорциума микроорганизмов.

2. Параметры процесса.

- Рассмотрите технологические режимы получения чайного гриба;
- Рассмотрите параметры технологических процессов культивирования микроорганизмов, способных перерабатывать сахарозу;
- Рассмотрите влияние не менее 3-х параметров культивирования на рост культуры микроорганизмов;
- На основе теоретического исследования составьте схему эксперимента, укажите не менее 3-х параметров культивирования, варьируя которые, возможно увеличить скорость ферментации.

3. Технологическая схема.

- Выберите не менее 2-х культур консорциума чайного гриба, способных перерабатывать сахарозу;
- Составьте план и проведите эксперимент по культивированию выбранных микроорганизмов на подобранном субстрате;

Москва
2022-2023 г.г.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс № 9 «Чайный гриб»**

- Проанализируйте изменение рН подобранного субстрата при культивировании выбранных микроорганизмов, количество редуцирующих веществ (результат представить графически или в таблице);
- Проследите изменение титруемой кислотности субстрата при культивировании выбранных микроорганизмов (не менее 3-х значений, результат представить графически);
- Проведите органолептическую оценку полученных напитков согласно ГОСТ 31494-2012 «Квасы. Общие технические условия» на безалкогольную продукцию (результат представить графически).

4. Эффективность технологической схемы.

- Представьте сравнение не менее 2-х культур консорциума чайного гриба, способных перерабатывать сахарозу;
- Предложите способ получения напитка на основе сахаросодержащего сырья с использованием чайного гриба;
- Для полученного напитка дайте биохимический состав, отразив: содержание редуцирующих веществ до и после ферментации, титруемую кислотность, рН и органолептические показатели;
- На основе полученных теоретических и экспериментальных данных составьте технологическую схему получения напитка на основе чайного гриба.

Материалы и оборудование:

- Культуры микроорганизмов (коммерчески доступные чайные грибы, культуры микроорганизмов ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ»)
- Весы
- Культивационные сосуды

Москва
2022-2023 г.г.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс № 9 «Чайный гриб»**

- Термостат/водяная баня
- Цилиндры, стаканы, колбы
- Термометр цифровой
- Реактивы, посуда и оборудование для определения редуцирующих веществ (можно выполнить на базе ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ»)
- Реактивы, посуда и оборудование для определения титруемой кислотности (можно выполнить на базе ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ»)

Требования к представлению решения кейса:

В ходе решения кейса необходимо провести литературный обзор по заданной тематике, обоснованно выбрать микроорганизмы, субстрат и условия проведения ферментации, провести пробный эксперимент, на основании которого оценить эффективность (вариант с наилучшими органолептическими характеристиками). А также на основе литературного поиска и результатов эксперимента предложить технологию получения чайного гриба домашних условиях и при масштабировании процесса. Особое внимание необходимо уделить этапам работы над кейсом.

➤ 1 и 2 этапы работы над кейсом **полностью** должны быть отражены в технической документации (реферат) и кратко на финальной защите решения кейса (презентация).

➤ 3 и 4 этапы работы над кейсом **полностью** должны быть отражены на финальной защите решения кейса (презентация).

Требования к оформлению технической документации:

Техническая документация – реферат (полное, подробное описание решения 1 и 2 этапов работы над кейсом).

Реферат должен включать следующие разделы:

Москва
2022-2023 г.г.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс № 9 «Чайный гриб»**

- 1) титульный лист;
- 2) оглавление;
- 3) введение;
- 4) цель и задачи работы. Этапы работы;
- 5) теоретическая часть (раскрывает исследуемый объект и его свойства);
- 6) обсуждение работы (обоснование выбора технологического подхода и используемых параметров, указание необходимых материалов, оборудования для выполнения экспериментальной части – *при наличии*).
- 7) выводы, сделанные в результате выполнения 1 и 2 этапов кейса;
- 8) список используемой литературы, оформленный в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100 – 2018.

Общие требования к оформлению реферата:

- 1) параметры страницы: все поля (слева, справа, сверху, снизу) – 2 см. Для всего текста следует использовать шрифт Times New Roman, размер 14 пт, межстрочный интервал – полуторный, выравнивание по ширине. Отступ абзаца (красная строка) – 1,25 см, все отступы (слева, справа, сверху, снизу) – 0. Не допускаются: выделение цветом, орфографические и пунктуационные ошибки;
- 2) в виде рисунков оформляются фотографии, схемы, графики, диаграммы и др.;
- 3) все рисунки и таблицы должны иметь названия и отдельную нумерацию, а также ссылки на них в тексте. Подрисуночные и надтабличные подписи приводятся в тексте в месте расположения рисунка или таблицы;
- 4) титульный лист включает следующую основную информацию:

Москва
2022-2023 г.г.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс № 9 «Чайный гриб»**

- в верхней части листа – полное название образовательной организации (полужирный шрифт Times New Roman, размер 14 пт, одинарный межстрочный интервал);
- в центре листа – название работы заглавными буквами (полужирный шрифт Times New Roman, размер 16 пт);
- в правом нижнем углу листа – информация об участнике(ах): класс, образовательная организация, фамилия, имя, отчество (полностью); (обычный шрифт Times New Roman, размер 14 пт);
- в нижней части листа по центру – город и год написания проекта через запятую (обычный шрифт Times New Roman, размер 14 пт).

Требования к мультимедийной презентации

Требования к содержанию мультимедийной презентации:

- 1) соответствие содержания презентации основной цели кейса;
- 2) соблюдение норм русского языка, сокращений и правил оформления текста (отсутствие точки в заголовках и т.д.);
- 3) отсутствие фактических ошибок, достоверность представленной информации.
- 4) лаконичность текста на слайде;
- 5) расположение информации на слайде (предпочтительно горизонтальное расположение информации, сверху вниз по главной диагонали);
- 6) соответствие изображений содержанию;
- 7) качество изображения (контраст изображения по отношению к фону; отсутствие «лишних» деталей на фотографии или картинке);
- 8) наличие списка используемой литературы в последнем слайде.

Москва
2022-2023 г.г.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс № 9 «Чайный гриб»**

Требования к тексту мультимедийной презентации:

- 1) читаемость текста на фоне слайда презентации (текст отчётливо виден на фоне слайда, использование контрастных цветов для фона и текста);
- 2) использование шрифтов без засечек (Arial, Verdana, Calibri) и не более 3 вариантов шрифта;
- 3) подчёркивание используется только в гиперссылках.

Требования к дизайну мультимедийной презентации:

- 1) использование единого стиля оформления;
- 2) на титульном слайде указываются данные команды (имена и фамилии авторов решения кейса, класс, школа), название кейса.