

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс № 2 «Хлеб на закваске»**

Закваска – это смесь муки и воды, сброживаемая естественно содержащимися в них и в окружающей среде дрожжами и бактериями. Она используется для поднятия хлеба вместо пекарских дрожжей.

Метод получения хлеба на закваске является традиционным, известен своей давней историей, он обуславливает уникальные вкусовые качества и текстуру готового хлебобулочного изделия.

В последние годы изделия, приготовленные на основе закваски, приобрели особую популярность в хлебопечении, став альтернативой химическим разрыхлителям и производственным штаммам дрожжей.

Известно, что закваски имеют богатый состав микроорганизмов. Готовые заквасочные культуры применяются на пищевых производствах и в основном состоят из бактерий и дрожжей из коммерческих коллекций микроорганизмов.

Закваски спонтанного брожения, которые готовятся исключительно из муки и воды в течение длительного времени, имеют более широкий профиль микроорганизмов и представляют большой научный интерес. Разнообразие микроорганизмов способствует обогащению теста продуктами метаболизма, улучшая его свойства.

Цель: на основе литературных и экспериментальных данных выведите собственную закваску и предложите эффективную технологию получения хлебобулочного изделия на закваске.

Этапы работы над кейсом

1. Работа с объектом
 - Рассмотрите, какие микроорганизмы входят в состав заквасок, применяемых в хлебопечении.
 - Какие виды сырья и дополнительных ингредиентов используются для изготовления хлебопекарной продукции?

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс № 2 «Хлеб на закваске»**

- Рассмотрите, какие биотехнологические процессы лежат в основе хлебопечения с использованием культур дрожжей и с использованием комбинированной закваски.

- Рассмотрите этапы формирования микробиома закваски.

2. Параметры процесса

- Опишите основные стадии и параметры, которые отслеживаются при производстве хлебобулочных изделий.

- Какие требования предъявляются к готовому хлебобулочному продукту на закваске?

- Выберите самостоятельно разработанную мучную смесь для проведения эксперимента по выведению собственной закваски в домашних условиях на основании двух критериев:

- 1) содержание белка (не менее 10 г белка/100 г муки);

- 2) использование более 1 сорта муки.

- Предложите свой вариант для расширения линейки хлеба на закваске с использованием дополнительных ингредиентов (специй, приправ, фруктов, сушеных фруктов, орехов, белковых добавок и т.д.).

3. Технологическая схема.

- Составьте технологическую блок-схему процесса получения хлеба на закваске с использованием дополнительных ингредиентов (специй, приправ, фруктов, сушеных фруктов, орехов, белковых добавок и т.д.).

- Подумайте и объясните, на каком этапе производства хлеба на закваске по разработанной технологической схеме необходимо внести дополнительный ингредиент.

- Проведите пробный эксперимент по получению хлеба на закваске с использованием дополнительных ингредиентов. Обратите внимание, что для получения достоверного результата необходимо проводить как минимум 3

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс № 2 «Хлеб на закваске»**

параллельных эксперимента. Для большей чистоты эксперимента используйте контрольный образец без добавок.

- Обоснуйте, как выбор формы внесения дополнительного ингредиента (свежий, сухой, термически обработанный и т.д.) в рецептуру хлебобулочного изделия может повлиять на его качество (консистенцию, вкус, внешний вид)?

4. Эффективность технологической схемы.

- Оцените эффективность разработанной технологии исходя из:
 - определения подъемной силы закваски методом «шарика» (не более 25 минут);

- кислотности мякиша готового изделия (ГОСТ 2077— 2023);

- влажности готового изделия (ГОСТ 2077— 2023);

- органолептических свойств получаемого хлеба на закваске (ГОСТ 2077— 2023);

- количества внесенного в состав продукта дополнительного компонента.

- Обоснуйте выбор дополнительного ингредиента с точки зрения полезных качеств продукта.

- Рассчитайте себестоимость готового продукта.

- Предложите варианты масштабирования и улучшения предложенной технологии.

Материалы и оборудование:

- Весы, можно кухонные (с точностью до 0,1 г);

- Духовка;

- Мерные емкости;

- pH-метр;

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс № 2 «Хлеб на закваске»**

- Влагомер/сушильный шкаф;
- Ступка с пестиком;
- Термостат/аналогичное устройство с функцией поддержания заданной температуры;
- Бюретки.

Требования к представлению решения кейса

В ходе решения кейса необходимо провести литературный обзор по заданной тематике, обоснованно выбрать рецептуру будущего продукта, способ выведения закваски, метод приготовления хлеба на закваске, оценить эффективность технологии. Также на основе литературных данных и результатов эксперимента предложить технологию производства хлеба на закваске в домашних условиях и при масштабировании процесса. Особое внимание необходимо уделить этапам работы над кейсом. Все этапы работы должны быть полностью отражены в отчете по решению кейса.

Требования к оформлению технической документации

Технической документацией по кейсу является отчет – текстовый документ, содержащий полное, подробное описание всех этапов работы над кейсом. Отчет загружается в виде файла в формате pdf, содержащим до 30 страниц, размером не более 20 Мб. Оригинальность текста отчета должна быть не менее 50 %.

Отчет должен включать следующие разделы:

- 1) Титульный лист
- 2) Оглавление
- 3) Введение
- 4) Обзор литературы
- 5) Материалы и методы
- 6) Результаты работы и их обсуждение

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс № 2 «Хлеб на закваске»**

7) Выводы

8) Список цитируемой литературы

Титульный лист должен содержать название кейса, название команды, сведения об авторах (фамилия, имя, отчество, учебное заведение, класс).

Во «Введении» указывается цель работы, задачи и этапы выполнения кейса с их краткой характеристикой.

«Обзор литературы» должен включать анализ учебной и научной литературы по теме кейса со ссылками на использованные источники, теоретически и практически обосновывать выбранное авторами работы решение кейса.

В разделе «Материалы и методы» необходимо указать использованные в работе материалы, реактивы и оборудование, привести методики выполнения экспериментов.

Раздел «Результаты работы и их обсуждение» должен содержать все полученные в ходе решения кейса результаты, сопровождаемые рисунками, таблицами, схемами, **фотографиями** и/или **ссылками на загруженное в облачное хранилище видео**, демонстрирующими ход работы и результаты; обработку результатов, расчеты; обсуждение полученных результатов, сравнение их с литературными данными и объяснение. Также в данном разделе необходимо привести технологическую схему разработанного процесса и анализ ее эффективности, сопровождаемый расчетами.

В разделе «Выводы» следует привести основные результаты и выводы, сделанные в ходе работы.

Список цитируемой литературы составляется согласно ГОСТ Р 7.0.100–2018, и должен включать всю цитируемую в работе учебную и научно-техническую литературу.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс № 2 «Хлеб на закваске»**

Общие требования к оформлению отчета

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:

- 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); ниже – название команды;

- 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 оформлению фото- и видеоматериалов

- материалы должны отражать ход работы над кейсом и/или полученные результаты, подтверждать самостоятельность решения кейса, не содержать посторонней информации;

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс № 2 «Хлеб на закваске»**

- фотографии и видео должны быть четкими, разборчивыми, без лишних деталей;
- разрешение видео должно быть не менее 480 p;
- фотографии необходимо оформлять в отчете как рисунки с соответствующими подписями;
- видео необходимо загрузить в любое облачное хранилище, **открыть доступ к файлам** по ссылке; в тексте отчета привести ссылку на соответствующий видеоролик, ссылку сопроводить поясняющим текстом.
- общая продолжительность видеоматериалов по кейсу должна составлять не более 10 минут.