

Научно-исследовательская работа

биология

«Исследование заквасок для выпечки хлеба»

Выполнил:

Манеев Дмитрий Алексеевич

учащийся 2 «А» класса

ОЧУ «Школа Эрудит», Россия, г. Москва

Руководитель:

Войтенко Любовь Ивановна

Учитель начальных классов

Высшей квалификационной категории,

ОЧУ «Школа Эрудит», Россия, г. Москва

Контактный телефон руководителя:

8-913-717-27-03

Оглавление

Введение.....	3
Практическая экспериментальная работа.....	5
Опыт 1. Приготовление дрожжевых заквасок.....	5
Опыт 2. Приготовление хмелевой закваски.	7
Опыт 3. Приготовление комбучи.	8
Опыт 4. Приготовление закваски на комбуче.....	9
Опыт 5. Сравнение заквасок.	10
Опыт 6. Выпечка хлеба.....	11
Выводы.....	13
Список использованной литературы.....	14
Приложение 1	15

Введение

Чаще всего мы покупаем хлеб, в состав которого входят дрожжи прессованные. Это в основном хлеб на пшеничной муке высшего сорта. Но иногда мама покупает хлеб на закваске. Такой хлеб обычно серый (на пшеничной муке второго сорта).

Мне стало интересно узнать, что такое закваска и как её готовят. Из интернета я узнал, что хлебная закваска состоит из симбиотической культуры дрожжей и молочнокислых бактерий, развивающейся в смеси муки и воды. Закваска служит для приготовления хлеба, которому она придаёт специфический вкус, по сравнению со вкусом хлеба, поднявшегося на дрожжах. Хлеб на закваске выпекается дольше, тесто дольше бродит, дольше поднимается. Исторически в быту ржаная закваска приготавливалась из остатков ржаного теста и являлась основным компонентом, который определял подъём теста. Использовалась такая закваска со времён Древнего Египта вплоть до конца XIX века, когда биологами были открыты дрожжевые клетки с помощью микроскопа. В 1680 году голландский натуралист Антони ван Левенгук впервые увидел дрожжи в оптический микроскоп, однако из-за отсутствия движения не распознал в них живые организмы. В 1838 году французский естествоиспытатель Шарль Каньяр де Ла-Тур экспериментально доказал, что дрожжи — не просто химические вещества, а живые организмы, способные расти и размножаться, причём исходные вещества и продукты реакции являются простыми химическими соединениями. Однако, тогда его выводы были отвергнуты другими химиками. Участие дрожжей в биологическом процессе научно было доказано и официально зафиксировано только лишь в 1857 году, благодаря трудам великого микробиолога Луи Пастера.

Симбиоз (греч. συμ-βίωσις — «совместная жизнь» от συ μ- — совместно + βίος — жизнь) — это близкое сообщество живых организмов, принадлежащих к разным видам. Раньше симбиозом называли взаимовыгодное сотрудничество. В настоящее время симбиоз это все типы отношений между организмами, при которых хотя бы один организм извлекает выгоду для себя.

Закваска и дрожжи – это разные вещи. Исконное изготовление хлеба на закваске за последние десятилетия почти повсеместно вытеснено хлебопечением

на основе дрожжей. Причина тому экономия времени, а главное, такая выпечка не требует искусства и удаётся всем и каждому.

Цель: исследование активности хлебных заквасок после различных условий хранения.

Задачи:

1. Приготовить закваски из промышленных дрожжей (сырых прессованных и сухих), а также на шишках хмеля.
2. Приготовить напиток из «чайного гриба» (комбучу) и закваску на его основе.
3. Сравнить активность всех заквасок после хранения в холодильной (при $+2^{\circ}\text{C}$ - $+5^{\circ}\text{C}$) и морозильной (около -18°C) камерах.
4. Испечь хлеб на лучшей закваске.

Объект исследования: закваски на промышленных хлебопекарных дрожжах (прессованных и сушеных), на шишках хмеля и на «чайном грибе» (комбуче).

Приготовление печёного дрожжевого хлеба — одна из древнейших технологий. Сейчас в хлебопечении для приготовления теста из пшеничной муки и теста из смеси пшеничной и ржаной муки используют хлебопекарные дрожжи (дрожжи лат. **Saccharomyces cerevisiae** - вид одноклеточных микроскопических (5—10 мкм в диаметре) грибков (дрожжей). В процессе жизнедеятельности дрожжи потребляют сахар и выделяют углекислый газ и этиловый спирт. Пузыри углекислого газа, заставляют тесто «подниматься» и после выпечки придают хлебу губчатую структуру и мягкость. Спирт испаряется при выпечке.

Есть несколько видов хлебопекарных дрожжей:

1. **Прессованные** (спрессованные в форме брикета живые клетки дрожжей);
2. **Сухие активные дрожжи** (сушёные дрожжи) выпускаются с 1920-х годов, имеют вид круглых гранул жёлто-коричневого цвета, свойственный дрожжам вкус и запах;

3. **Сухие быстрорастворимые дрожжи** (инстантные, от **англ.** *instant* — немедленный). В виде цилиндрических гранул. Не требуют предварительной активации, сразу добавляются в муку.

4. **Сухие дрожжи для ускоренной выпечки** с увеличенной подъёмной силой (**англ.** *Rapid-rise yeast*). Разновидность сухих быстрорастворимых дрожжей, имеют гранулы меньшего размера что ускоряет их растворение в тесте.

5. **Жидкие дрожжи** (дрожжевое молоко) производятся и используются на крупных хлебопекарных предприятиях. Дрожжи выращиваются в жидкой заквашенной заварке.

Практическая экспериментальная работа

Для приготовления дрожжевых заквасок я взял дрожжи хлебопекарные двух видов: прессованные фирмы ООО «САФ-НЕВА» (дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*) и сушеные фирмы «Приправыч» (дрожжи (*Saccharomyces cerevisiae*), а также воду, сахар, мёд и цельнозерновую муку фирмы «Яшкино». Такую муку получают из зёрен пшеницы. Её ещё называют (пшеничная обойная мука). Тип обойный означает, что мука самого крупного помола: размер крупинок составляет от 30 до 600 мкм. По виду они больше напоминают не муку, а манную крупу. Используют её в основном для приготовления хлеба и полезной домашней выпечки. Закваску на каждом виде дрожжей я решил поставить на сахаре и на мёде.

Опыт 1. Приготовление дрожжевых заквасок.

Я взял четыре стеклянные банки. Налил в них по 200 мл теплой воды. В две банки насыпал сахар (по 1,5 столовых ложки), в две другие мёд (по 1 столовой ложки) и всё тщательно перемешал до полного растворения. Затем насыпал сухие дрожжи (по 0,5 чайной ложки) в банку с сахарным и медовым раствором. Перемешал. В две другие банки положил по 30 граммов прессованных дрожжей и также перемешал. В каждую банку насыпал просеянной муки и замешал массу до густоты сметаны. Отметил уровень получившейся массы на банках и все банки

поставил в тёплое место (фото 1).

1 банка 200мл теплой воды+ 1,5 столовых ложки сахара+ 0,5 чайной ложки сухих дрожжей + мука;

2 банка 200мл теплой воды+ 1 столовая ложка мёда+ 0,5 чайной ложки сухих дрожжей +мука;

3 банка 200мл теплой воды+ 1,5 столовых ложки сахара+ 30 граммов прессованных дрожжей + мука;

4 банка 200мл теплой воды+ 1 столовых ложка мёда+ 30 граммов прессованных дрожжей + мука.

Через полтора часа стало видно, что во всех банках появились пузырьки и уровень закваски увеличился (фото 2). Наиболее интенсивно процесс шел с сухими дрожжами. Объем закваски в этих банках увеличился в 2 раза. А в банках с прессованными дрожжами объем увеличился на 1/3 объема. Таким образом, сухие хлебопекарные дрожжи более быстродействующие, чем прессованные. Разницы с добавлением сахара или мёда я не заметил.

Все закваски я перемешал и оставил для дальнейшего брожения на столе, затем через 24 часа все банки убрал в холодильник для хранения.



Фото 1. Дрожжевые закваски до брожения



Фото 2. Дрожжевые закваски после брожения (90 минут)

После этого опыта мне стало интересно получить хмелевую закваску. Для этой закваски используются соплодия хмеля обыкновенного, так называемые «шишки». Их собирают в начале созревания и издавна применяются в пивоварении и хлебопечении (для изготовления жидких дрожжей). В основном такую закваску используют для выпечки ржаного и ржано-пшеничного хлеба. Также в процессе созревания хмелевой закваски в ней естественным путем образуется больше антибиотиков – благодаря им хлеб дольше не плесневеет.

Для моего опыта мы купили пакетик с шишками хмеля обыкновенного.

Опыт 2. Приготовление хмелевой закваски.

Один стакан шишек хмеля я залил 300 мл воды и кипятил на слабом огне 15 минут. Хмелевой отвар остудил и процедил через марлю. В стеклянную банку налил 200 мл теплого отвара, добавил 1,5 столовых ложки сахара и просеянной цельнозерновой муки. Все перемешал до получения массы густоты сметаны (фото 3). И поставил в теплое место. Через 24 часа в банке с закваской появились пузырьки (фото 4). Я перемешал закваску и оставил в теплом месте для дальнейшего брожения. Еще через 24 часа пузырьки стали более крупными и закваска увеличилась в объеме. Таким образом, на отваре хмеля мне удалось получить закваску. Для хранения я убрал банку в холодильник.



Фото 3. Закваска на хмелевом отваре до брожения



Фото 4. Закваска на хмелевом отваре после брожения

Недавно мы приобрели «чайный гриб» (комбуча). Одним из важнейших компонентов комбучи является культура комбучи — «гриб» (или SCOBY, как называют его на Западе). Аббревиатура SCOBY расшифровывается как Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeast, то есть симбиоз бактерий и дрожжей. Вот на этом напитке я решил попробовать тоже сделать закваску.

Опыт 3. Приготовление комбучи.

В керамическом чайнике (0,5л) я заварил крепкий чёрный листовый чай (4 столовых ложки сухой заварки). Готовый чай профильтровал и перелил в стеклянную литровую банку, разбавил кипячёной водой, добавил 3-4 столовые ложки сахара и тщательно перемешал. Раствор остудил. Температура жидкости, в которую можно опускать «гриб» должна быть 24-26 °С. После этого аккуратно опустил в чай «чайный гриб» (фото 5). Банку накрыл марлей и оставил для брожения на 6 дней. После 6 дней получилась комбуча (фото 6). Её обязательно нужно перелить в другую емкость.



Фото 5. Чайный гриб



Фото 6. Напиток «комбуча»

Опыт 4. Приготовление закваски на комбуче.

В стеклянную банку налил 200 мл комбучи, добавил 1,5 столовые ложки сахара и просеянной муки. Все перемешал до получения массы густоты сметаны (фото 7). И поставил в теплое место. Через 24 часа в банке с закваской появились крупные пузырьки (фото 8). Я перемешал закваску и оставил в теплом месте для дальнейшего брожения. Еще через 24 часа закваска увеличилась в объеме. Таким образом, на напитке комбуча мне удалось получить закваску. Для хранения я убрал банку в холодильник.

В результате проведенных опытов мне удалось получить закваски:

- 1) из сухих и прессованных дрожжей;
- 2) на отваре хмеля – хмелевая закваска;
- 3) закваска на напитке комбуча.

Все закваски для хранения я убирал в холодильник, но для более длительного хранения продукты замораживают.

После этого мне стало интересно, как поведут себя закваски, если подвергнуть их замораживанию, а потом разморозить.



Фото 7. Закваска на «комбуче» до брожения



Фото 8. Закваска на «комбуче» после брожения

Опыт 5. Сравнение заквасок.

В пластиковые стаканчики я положил по 2 столовые ложки каждой закваски на сахаре и поставил их в морозилку. Через три часа достал стаканы с закваской и поставил в тёплое место на два часа. Все это время наблюдал за тем, что происходило с содержимым в ёмкостях. Во всех заквасках, кроме закваски на прессованных дрожжах, появились пузырьки. Результаты приведены в таблице 1 и на рис. 1.

Характеристика заквасок после размораживания

Таблица 1

Закваска	Фото заквасок	Наблюдения
на сухих дрожжах		Наблюдал больше крупных пузырьков, но также присутствовали и мелкие пузырьки.
на прессованных дрожжах		На поверхности появилась прозрачная жидкость. Наблюдал незначительное количество мелких пузырьков.
на хмеле		Наблюдал много мелких пузырьков.
на комбуче		В основном наблюдал мелкие пузырьки, но также присутствовали одиночные крупные.

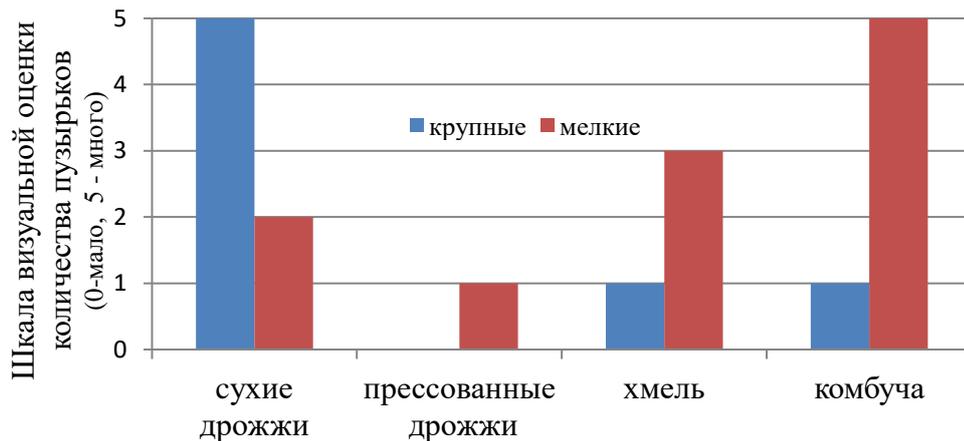


Рис 1. Характеристика заквасок после размораживания (через 2 часа)

Из всех заквасок (тех, что просто хранились в холодильнике и тех, которые подвергались замораживанию) я завёл тесто. Для этого в каждый стаканчик я добавил по 50 мл сладкой воды и муку (примерно по 14 столовых ложек). Поставил все стаканчики в теплое место. После трёх часов я наблюдал, что тесто на размороженных заквасках из сухих дрожжей, хмеле и комбуче незначительно увеличилось в объеме. А тесто с закваской из прессованных дрожжей, которое подвергалось размораживанию, осталось без изменений. Однако во всех стаканчиках тесто на заквасках из холодильника увеличилось в объеме в среднем в два раза. А тесто на хмелевой закваске увеличилось почти 4 раза. Результаты приведены в таблице 2 (приложение 1).

После того как я выяснил, что самой лучшей из полученных мной заквасок, является хмелевая закваска я решил испечь на ней хлеб. Хлеб выпекался в автоматической хлебопекарне фирмы LG.

Опыт 6. Выпечка хлеба.

В форму для хлеба я заложил все ингредиенты согласно рецепту (таблица 3), который прилагается в инструкции к хлебопекарне. Установил форму в хлебопекарню и выбрал нужную программу.

Рецепт ржаного хлеба (с закваской)

Таблица 3

Ингредиенты:	700г
вода	1 чашка
Пшеничная мука	2 чашки
Ржаная мука	2 чашки
Закваска	1 столовая ложка
Чайная заварка	0,25 чашки
Яблочный уксус	1 чайная ложка
Соль	1,5 чайные ложки
Сахар	2 столовые ложки
Сухое молоко	2 столовые ложки
Растительное масло	2 столовые ложки
дрожжи	1,5 чайные ложки
Время выпечки	4 часа

После четырёх часов хлеб был готов. Я вынул форму, пользуясь прихватками, и достал испечённый хлеб на чистое полотенце (фото 9). Хлеб хорошо пропёкся, имел приятный вкус и аромат. Этим хлебом я угостил своих одноклассников, которые были в восторге от свежего хлеба.



Фото 9. Хлеб на хмелевой закваске



Фото 10. Я угощаю одноклассников хлебом на хмелевой закваске.

Выводы

1. Закваска на сухих хлебопекарных дрожжах более быстросействующая, по сравнению с закваской на прессованных дрожжах.

2. На отваре хмеля и из напитка «чайный гриб» закваски получились.

3. После замораживания активность всех заквасок значительно снизилась по сравнению с заквасками из холодильника.

4. Самой лучшей закваской оказалась закваска на отваре хмеля, на которой был испечен свежий хлеб.

Таким образом, у меня получилось приготовить и проверить активность хлебных заквасок после различных условий хранения и испечь из них хлеб. Цель выполнена.

Результаты моего проекта можно легко применить в любых домашних условиях. Особенно они будут интересны тем, кто любит готовить выпечку и хлеб дома. В дальнейшем я хочу продолжить работу над проектом. Мне хочется изготовить и исследовать закваски на других продуктах и на разных видах муки.

Список использованной литературы

1. Дрожжи [электронный ресурс]/. - Режим доступа <https://ru.wikipedia.org/wiki/Дрожжи>
2. Инструкция пользователя и книга рецептов, Автоматическая хлебопекарня, модель НВ-1051СJ, с.48
3. Рудницкая Елена. История хлеба – Санкт-Петербург, Издательство «качели», 2017.-26 с : ил.
4. Хлебная закваска [электронный ресурс]/. - Режим доступа https://ru.wikipedia.org/wiki/Хлебная_закваска
5. Хмель обыкновенный [электронный ресурс]/. - Режим доступа https://ru.wikipedia.org/wiki/Хмель_обыкновенный
6. Школьник, Юлия Константиновна. Наука и техника: полная энциклопедия: иллюстрации автора/Ю.К. Школьник.-Москва: Эксмо, 2017.-240с.:ил, с.161

Сравнение активности заквасок

Закваска	Тесто на заквасках (после трёх часов брожения)	
	из морозильной камеры (-18 ⁰ C)	из холодильной камеры (+2-+5 ⁰ C)
на сухих дрожжах		
на прессованных дрожжах		
на отваре хмеля		
на комбуче		