

Павел Токмаков, ученица 2 «Б» класса ГБОУ «Гимназия № 1569 «Созвездие» г. Москвы
Руководитель работы: В.А. Мешкова

Дрожжи – одноклеточные микроорганизмы

Летом я наблюдал, как мама печет булочки. Она замешивает тесто и оставляет его на некоторое время в теплом месте. Через полчаса теста становится больше. Я спросил маму, почему так происходит. Мама объяснила, что тесто увеличивается в объеме из-за работы дрожжей — одноклеточных грибов. Раньше я никогда не слышал о том, что грибы бывают настолько маленькими, что без микроскопа их рассмотреть не удастся. И тем более мне сложно было поверить, что в сладкую булочку кладут грибы. Тогда мы решили провести ряд опытов с дрожжами, чтобы лучше понять, что это такое и каким образом они влияют на вкус хлебобулочных изделий.

Гипотеза: скорее всего хлебобулочные изделия становятся пышными благодаря работе дрожжей.

Цель исследования: выяснить, что такое дрожжи и каким образом они влияют на качество хлебобулочных изделий.

Задачи исследования:

1. Выяснить, что представляют из себя дрожжи с помощью научной литературы
2. Рассмотреть дрожжи под микроскопом, чтобы самостоятельно оценить их размер
3. Опытным путем выявить наиболее благоприятные условия для работы дрожжей
4. С помощью эксперимента установить качество хлебобулочных изделий с использованием и без использования дрожжей.
5. Подвести итоги.

В начале нашего исследования мы обратились к научной литературе.

Я узнал, что дрожжи — это маленькие одноклеточные микроорганизмы, которые объединяются в одно большое царство под названием грибы. Они живут в воздухе, на листьях растений, в цветочном нектаре. Это крошечные, бесцветные частицы круглой или овальной формы. Каждая частица состоит всего из одной клетки, настолько маленькой, что ее можно рассмотреть лишь под микроскопом. Поэтому дрожжи называют одноклеточными микроорганизмами. Благодаря дрожжам мы получаем пышные вкусные булочки, хлеб, и такие напитки, как, например, квас¹.

Дрожжи питаются сахаром и выделяют углекислый газ, который появляется в тесте в виде маленьких пузырьков. Этот процесс называется брожением. Пузырьков становится все больше и больше, они как бы «выпрыгивают» на поверхность теста, и оно

надувается и поднимается. При выпечке тесто становится очень легким и пышным благодаря бродильным газовым пузырькам².

Впервые указал на связь брожения и дрожжей французский ученый-химик Луи Пастер (1857)³. Он выяснил, что дрожжевая клетка способна размножаться. На большой клетке начинают расти крошечные отростки, которые выглядят как маленькие бугорки или почки. Когда эти отростки становятся большими, они отделяются и начинают самостоятельную жизнь. Некоторые из них остаются на материнской клетке и соединяются в длинные цепочки. Этот способ размножения называется почкованием⁴. Таким образом, Луи Пастер доказал, что дрожжи — живые.

Иногда дрожжи могут принести не только пользу, но и вред. В тепле дрожжевые грибы сильно размножаются. Если их станет очень много, то хлеб или булочки могут испортиться. Поэтому, чтобы хлеб долго не портился, лучше всего хранить его в прохладном месте или холодильнике. Грибы боятся холода и сильно не размножаются.

Итак, мы выяснили, что дрожжи — это ценный живой микроорганизм, с помощью которого пекут вкусный и легкий хлеб. А кто же впервые начал печь хлеб с использованием дрожжей? Первые люди, которые обнаружили ценность дрожжей, были египтяне. Они начали печь тесто с дрожжами, и им понравился более легкий и вкусный хлеб.

Сейчас хлеб и вкусные булочки можно без труда купить в любом магазине. Но лучше всего попробовать испечь его самим. Тогда мы сможем понаблюдать процесс работы дрожжей в тесте.

С помощью литературы нам удалось выяснить, что такое дрожжи. А теперь мы решили самостоятельно понаблюдать под микроскопом за развитием дрожжей в сладкой, соленой и нейтральной среде.

Для наблюдения мы взяли сухие дрожжи и размешали их в теплой воде. Через несколько минут капнули на предметное стекло немного нашего раствора и прижали каплю тонким покровным стеклом сверху. Наблюдая за раствором в микроскоп при небольшом увеличении, мы увидели маленькие круглые или немного вытянутые клетки. Это и были дрожжи. Они действительно состоят всего лишь из

² <http://potomy.ru/fauna/995.html> — детская онлайн энциклопедия.

³ <http://potomy.ru/fauna/1076.html> детская онлайн энциклопедия

⁴ Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия / Гл. ред. А.П. Горкин. М.: Росмэн, 2006.

¹ <http://microbak.ru/obshhaya-xarakteristika-mikrobov/gribi/drozhzhi.html>.



Рис. 1. Работа с микроскопом



Рис. 2 Подготовка препаратов для исследования

одной клетки, которые невозможно рассмотреть невооруженным глазом.

Мы зафиксировали количество дрожжей в пресной воде фотографией, чтобы было с чем сравнить результаты. Часть дрожжевой воды оставили в этом же стакане, часть отлили в стаканчик с сахаром и еще одну часть в стаканчик с солью. Через 1 час мы взяли по капле раствора из каждого стакана, нанесли на предметное стекло и рассмотрели под микроскопом.

Мы увидели, что дрожжи, которые были в пресной воде совсем не размножились. Количество их не изменилось.

Дрожжи из стаканчика со сладкой водой увеличились в размере и их стало больше. Они размножились и появились новые клетки. Кроме того, на поверхности раствора образовалась пена — результат брожения.

Дрожжи, которые были в растворе с соленой водой, сильно уменьшились. Соль вытягивает из клеток дрожжей воду, делая их меньше и разрушая (рис. 3, 4). Таким образом, сахарный раствор оказался самым благоприятным для размножения дрожжей.

Потом мы замесили тесто с дрожжами и провели с ним небольшой эксперимент. Мы смешали муку с сахаром, добавили дрожжи и воду. Полученное тесто разделили на две части. Одну часть убрали в холодильник, а вторую оставили в тепле и накрыли полотенцем. Через час мы увидели, что теста в теплом месте стало очень много, оно надулось как воздушный шарик и поднялось. А тесто, которое было в холодильнике, не увеличилось в размере (рис. 6)

Почему же поднялось тесто, которое было именно в теплом месте? Под действием тепла начинается процесс брожения дрожжей. Они питаются сахаром, который есть в тесте, и выделяют углекислый газ. Появляется много маленьких пузырьков газа. Со временем их становится еще больше, пузырьки начинают лопаться и газ внутри теста заставляет его надуваться.

Эксперимент показал, что дрожжи очень любят тепло, в тепле они оживают. А низкая температура неблагоприятна для работы дрожжей.

Теперь настало время для проверки нашей гипотезы. Для этого мы замесили в разных мисках одинаковое тесто. Но в одной миске тесто было с дрожжами, а в другой — без. Булочки из дрожжево-

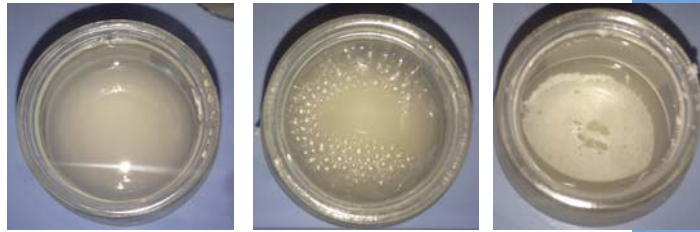


Рис. 3. Сравнение поведения дрожжей в разных средах: а) пресная вода, б) сахарный раствор, в) солевой раствор

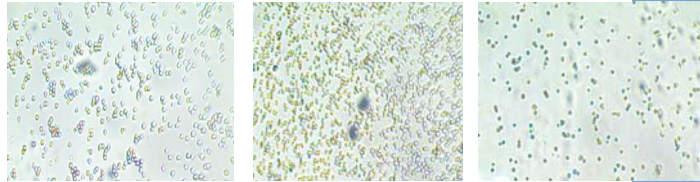


Рис. 4. Сравнение дрожжей под микроскопом: а) пресная вода, б) сладкая вода, в) соленая вода



Рис. 6. Дрожжевое тесто из овсяной муки: а) в тепле, б) в холоде

го теста получились пышные и мягкие. Булочки без дрожжей были меньше и жестче (рис. 7).

Теперь мне стало понятно, что дрожжи действительно делают хлебобулочные изделия пышными и мягкими. Гипотеза подтвердилась.

Выводы:

Мы выяснили, что дрожжи — это одноклеточные микроорганизмы из семейства грибов. Они живут в природе и отличаются от других грибов удивительной способностью активно размножаться.

С помощью микроскопа убедились, что дрожжи действительно нельзя рассмотреть невооруженным глазом. Они микроскопические.

Узнали, что самые благоприятные условия для размножения дрожжей — сахарный раствор и тепло.

Опытным путем зафиксировали, что булочки с дрожжами получились пышными и мягкими. Булочки без дрожжей были меньше и жестче.

В заключение можно отметить, что дрожжи — это удивительные обитатели нашей планеты. Их нельзя увидеть, но они окружают человека повсюду и имеют огромное значение в жизни людей.



Рис. 6. Дрожжевое тесто из овсяной муки: а) в тепле, б) в холоде