

**Районная научно-практическая конференция обучающихся  
общеобразовательных школ Муниципального образования  
«Муниципальный округ Красногорский район Удмуртской республики» в  
2021-2022 учебном году «Наука и инновации» (проектные работы),  
посвященные Году образования в Удмуртской Республике**

**Тема проекта**

## **Силачи из микромира**

Авторы: Мартьянов Владислав Евгеньевич,

Семенова Екатерина Александровна

МБОУ «Красногорская СОШ», 6 «А» класса

Руководитель: Вершинина Татьяна Вениаминовна,

учитель биологии и химии,

МБОУ «Красногорская СОШ»

с. Красногорское

2022 г.

**Оглавление:**

|  |           |
|--|-----------|
| I. Введение.....                                   | 3стр.     |
| II. Глава 1. Теоретическая часть исследования..... | 4-6стр.   |
| III. Глава 2. Практическая часть исследования..... | 7-9стр.   |
| IV. Заключение.....                                | 10стр.    |
| V. Список литературы.....                          | 11стр.    |
| VI. Приложение.....                                | 12-16стр. |

## Введение

Что необходимо человеку для нормального существования? Утолить голод и жажду. Мы отправляемся в ближайший магазин, где нас ждут с нетерпением прилавки с товарами разной цены и разного качества. Что же выбрать?

Мимо полок с хлебобулочными изделиями мало кто проходит. Ассортимент богатый: хлеб ржаной, белый, батон, сдобная булочка. Если хозяйка предпочитает свою выпечку, то непременно отправиться за дрожжами. Какие выбрать?

Можно воспользоваться подсказками телевизионных каналов. Сейчас в моде программы, в которых специалисты делают детальные анализы продуктов питания. Минус в том, что мы не всегда можем следить за этими программами. Как найти выход из этой ситуации?

Наш проект связан с проблемой качества продуктов питания.

Актуальность проекта заключается в том, что в своих исследованиях мы использовали оборудование цифровой лаборатории нашей школы.

**Цель работы:** Апробация методики использования цифрового датчика pH для определения качества пекарских дрожжей

**Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:**

- Изучить информацию о пекарских дрожжах;
- Узнать способы определения качества дрожжей;
- Составить алгоритм работы с датчиком pH;
- Провести лабораторные исследования и на их основе составить информационную карту

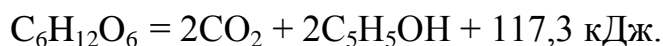
## Глава 1. Теоретическая часть исследования

### 1.1. Характеристика пекарских дрожжей

Пекарские дрожжи относятся к Царству Грибы. Это одноклеточные организмы класса Аскомицеты. Вегетативное тело состоит из одиночных овальных клеток с одним ядром. Дрожжи представлены большим числом видов, широко распространенных в дикой природе. Пекарские дрожжи существуют только в культуре, представленные сотнями рас: винными, хлебопекарными, пивными. [2, с. 122]

Хлебопекарные дрожжи – это технически чистая культура одноклеточных микроорганизмов рода *Saccharomyces* [3]

В качестве источника углерода они используют различные сахара, простые и многоатомные спирты, органические кислоты и другие вещества. Способность сбрасывать углеводы, расщепляя глюкозу с образованием этилового спирта и углекислого газа, послужила основой для введения дрожжей в культуру. [4]



углекислый      этанол

газ

Согласно данным [5] углекислый газ, образующийся в результате превращения сахаров в спирт при участии дрожжей, разрыхляет тесто, обеспечивая его подъем, а при выпечке хлеба - его пористость.

То есть дрожжи за счет выделяющегося углекислого газа, как настоящие силачи, могут «приподнять на своих плечах» килограммы муки!

При благоприятных условиях (наличие в среде углеводов и нужной температуры) дрожжи длительное время размножаются вегетативным способом — почкованием. Почка возникает на одном конце клетки, начинает разрастаться и отделяется от материнской клетки. Часто дочерняя клетка не теряет связи с материнской и сама начинает образовывать почки. В результате образуются короткие цепочки клеток. [2, с. 123]

Ассортимент хлебопекарных дрожжей включает: прессованные дрожжи, активные сушеные, традиционно называемые сушеными, сушеные, жидкие дрожжи [5].

## **1.2. Способы определения качества пекарских дрожжей**

Изучив литературу, мы выяснили, что качество пекарских дрожжей на производстве может быть определено по следующим показателям :

1. Подъемная сила дрожжей. Показатель определяется ускоренным способом - по скорости всплывания шарика из теста (ГОСТ Р 54731-11).

С этой целью из средней пробы дрожжей берут навеску 0,31 г дрожжей и помещают в фарфоровую чашку. Затем к дрожжам приливают 4,8 мл 2,5%-ного раствора хлорида натрия, имеющего температуру 35°C. Смесь тщательно перемешивают с помощью пестика до получения однородной суспензии, а затем добавляют 7 г муки для замеса теста, которому придают форму шарика. Шарик из теста опускают в стакан с водой ( $t=35^{\circ}\text{C}$ ) и ставят в термостат с той же температурой.

Подъемная сила дрожжей определяется временем, прошедшим с момента опускания шарика в воду до момента его всплывания. Время подъема шарика в минутах умножается на коэффициент 3,5 [1].

2. Кислотность дрожжей. Для определения кислотности от средней пробы дрожжей берут 10 г, помещают в сухую фарфоровую чашку и добавляют 50 мл дистиллированной воды. Содержимое тщательно перемешивают до получения однородной массы и переливают в стакан на 100 мл, приливают 3-4 капли фенолфталеина и титруют 0,1 М раствором гидроксида натрия до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение нескольких секунд.

Кислотность дрожжей в пересчете на уксусную кислоту (Н) в мг/100 г дрожжей рассчитывают по формуле:

$$H = \frac{V \cdot 6 \cdot 100 \cdot K}{10},$$

где - V - объем 0,1 М раствора гидроксида натрия, израсходованного на титрование, мл; 6 - количество уксусной кислоты, соответствующее 1 мл 0,1 М раствора гидроксида натрия, 100 - переводной коэффициент; K - поправочный коэффициент раствора гидроксида натрия. [1]

Перечисленные способы определения качества пекарских дрожжей сложны в проведении. Они требуют большого количества химических реагентов, специального оборудования и соблюдения жестких условий. Поэтому мы остановили свой выбор на использовании датчика рН.

## **Глава 2. Практическая часть исследования**

### **2.1. Алгоритм работы с датчиком рН**

1. Подключаем датчик рН к ноутбуку.
2. Запускаем программу Vernier Graphical analysis для работы с датчиком.
3. Настраиваем программу.
4. Извлекаем датчик рН из контейнера. Датчик готов к работе.
5. Опускаем датчик рН в исследуемый раствор.
6. В программе находим кнопку с наименованием «Начать измерение».
7. Ждём некоторое время (в это время в программе выстраивается график с показателями рН исследуемого раствора).
8. Извлекаем датчик рН из исследуемого раствора.
9. Опускаем датчик рН в стакан с дистиллированной водой для удаления следов исследуемого раствора. Датчик нужно промывать после каждого измерения для точности результата рН.
10. Обсушить датчик рН бумажной салфеткой или фильтровальной бумагой.
11. Датчик рН готов к дальнейшей работе.

## 2.2. Материалы и методика исследования

Для практической части исследования мы выбрали четыре вида сухих быстрорастворимых дрожжей: «Воронежские», «ЗдравПродукт», «Preston» и «Моя цена» (Приложение 1). Их можно приобрести в продуктовых магазинах нашего села.

Для определения качества пекарских дрожжей мы измеряли значение рН раствора, полученного из сухих дрожжей и пастеризованного молока. При этом начинается процесс брожения, одним из продуктов которого является углекислый газ.

Оборудование, использованное в ходе работы:

- весы с разновесами
- лабораторный штатив с лапкой
- химические стаканы объемом 100 мл
- мерный цилиндр
- стеклянная палочка шпатель
- ноутбук
- датчик рН, входящий в состав цифровой лаборатории

Порядок проведения работы:

На весах взвешивали по 2 грамма сухих быстрорастворимых дрожжей. Растворяли их в 30 мл пастеризованного молока с жирность 2,5%, которое



имеет комнатную температуру. Для чистоты эксперимента и получения более точных результатов по каждому виду дрожжей были использованы 6 повторов. С помощью составленного алгоритма работы с датчиком рН, замеры показателей проводили в течение 1 часа с интервалов в 15 минут (Приложение 2). Полученные результаты четырех измерений по каждому виду дрожжей были занесены в сводную таблицу (Приложение 3). Также для получения более достоверных результатов мы просчитывали среднее значение по каждому замеру. Эти данные и были использованы для оценки качества сухих дрожжей.

### **2.3. Результаты исследования**

По результатам проведенных лабораторных исследований была обнаружена общая закономерность: во всех образцах через 1 час наблюдали снижение значения рН. То есть углекислый газ образовывался во всех пробах.

Наибольшие изменения были отмечены в образцах с дрожжами «ЗдравПродукт». В начале исследования показатель рН равнялся 6,60, а через 1 час - 6,19. Разница составила 0,41. Чуть уступили дрожжи «Воронежские». Во время первого измерения – 6,60, а после четвертого – 6,28. Разница составила 0,32. На третьем месте – сразу два образца (дрожжи Preston и «Моя цена»). Здесь разница всего в 0,15 и 0,16 (Приложение 3).

Таки образом можно сделать вывод, что из четырех видов сухих пекарских дрожжей наиболее качественными являются дрожжи «ЗдравПродукт».

Результаты проведенных лабораторных исследований были использованы при составлении информационной карты (Приложение 4).

## **Заключение**

В ходе работы над проектом мы добились своей цели: апробировали методику использования цифрового датчика рН для определения качества пекарских дрожжей. Поставленные задачи были также решены: изучен материал по дрожжам, составлены алгоритм работы с датчиком рН и информационная карта, проведены лабораторные исследования с использованием образцов пекарских дрожжей.

Продукт нашего проекта – информационная карта может быть использована на уроках биологии, химии и математики, во время классных часов.

Работая над проектом, мы развивали навыки применения лабораторного оборудования. Научились пользоваться цифровым датчиком, формулировать свои мысли и работать в команде. Все эти умения пригодятся в школе и в жизни.

### Список литературы

1. [docs.cntd.ru>document/1200089988](https://docs.cntd.ru/document/1200089988) .
2. Пименов А. В., Гончаров О. В. Пособие по биологии для поступающих в вуз. Издательство: ЭНАС-КНИГА, 2006 г – 593с.
3. Садыгова М.К. Основы биотехнологии хлебопечения и мучных кондитерских изделий: курс лекций. - Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2016. – 74 с.
4. <https://esa-conference.ru/wp-content/uploads/files/pdf/Beryozkina-Anastasiya-Denisovna.pdf>
5. <http://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/11392/s103-008.pdf?sequence=1>

## Приложения

Приложение 1.  
Образцы дрожжей



## Приложение 2.

### Этапы работы



### Приложение 3.

#### Сводная таблица результатов

##### Дрожжи «Воронежские»

| № п/п          | 1 замер     | 2 замер     | 3 замер     | 4 замер     |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1              | 6,62        | 6,46        | 6,33        | 6,28        |
| 2              | 6,53        | 6,50        | 6,48        | 6,30        |
| 3              | 6,54        | 6,35        | 6,31        | 6,20        |
| 4              | 6,63        | 6,42        | 6,48        | 6,33        |
| 5              | 6,70        | 6,56        | 6,38        | 6,30        |
| 6              | 6,60        | 6,45        | 6,40        | 6,25        |
| <b>среднее</b> | <b>6,60</b> | <b>6,46</b> | <b>6,40</b> | <b>6,28</b> |

##### Дрожжи быстродействующие «ЗдравПродукт»

| № п/п          | 1 замер     | 2 замер     | 3 замер     | 4 замер     |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1              | 6,52        | 6,34        | 6,14        | 6,11        |
| 2              | 6,64        | 6,56        | 6,44        | 6,34        |
| 3              | 6,64        | 6,53        | 6,32        | 6,14        |
| 4              | 6,62        | 6,44        | 6,35        | 6,22        |
| 5              | 6,63        | 6,73        | 6,38        | 6,13        |
| 6              | 6,50        | 6,45        | 6,47        | 6,21        |
| <b>среднее</b> | <b>6,60</b> | <b>6,50</b> | <b>6,35</b> | <b>6,19</b> |

##### Дрожжи быстродействующие «Preston»

| № п/п          | 1 замер     | 2 замер     | 3 замер     | 4 замер     |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1              | 6,41        | 6,46        | 6,43        | 6,35        |
| 2              | 6,48        | 6,45        | 6,45        | 6,37        |
| 3              | 6,62        | 6,51        | 6,48        | 6,47        |
| 4              | 6,55        | 6,36        | 6,44        | 6,38        |
| 5              | 6,56        | 6,44        | 6,39        | 6,39        |
| 6              | 6,55        | 6,31        | 6,29        | 6,26        |
| <b>среднее</b> | <b>6,52</b> | <b>6,42</b> | <b>6,41</b> | <b>6,37</b> |

##### Дрожжи быстродействующие «Моя цена»

| № п/п          | 1 замер     | 2 замер     | 3 замер     | 4 замер     |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1              | 6,55        | 6,47        | 6,50        | 6,46        |
| 2              | 6,66        | 6,45        | 6,51        | 6,44        |
| 3              | 6,55        | 6,44        | 6,47        | 6,42        |
| 4              | 6,56        | 6,44        | 6,45        | 6,41        |
| 5              | 6,57        | 6,47        | 6,44        | 6,38        |
| 6              | 6,58        | 6,44        | 6,44        | 6,40        |
| <b>среднее</b> | <b>6,57</b> | <b>6,45</b> | <b>6,48</b> | <b>6,41</b> |

**Приложение 4.**  
**Информационная карта**

| <b>№ п/п</b> | <b>Название дрожжей</b> | <b>Производитель</b>                        | <b>Изменение значения рН</b> | <b>Дата изготовления</b> | <b>Вес</b> | <b>Цена (руб.)</b> |
|--------------|-------------------------|---|------------------------------|--------------------------|------------|--------------------|
| 1            | Воронежские             | ООО «Саф-Нева» г. Воронеж                   | 6,60 – 6,28                  | 14.03.21                 | 100 г      | 80,00              |
| 2            | ЗдравПродукт            | ООО «АВС продукт» г. Энгельск               | 6,60 – 6,19                  | 03.04.21                 | 100 г      | 46,00              |
| 3            | Preston                 | ООО ПК «АРИНОН-ПРО» г. Москва               | 6,62 – 6,37                  | 10.12.21                 | 11 г       | 11,90              |
| 4            | Моя цена                | ООО «Ангел ИСТ РУС» г. Данков Липецкая обл. | 6,57 – 6,41                  | 01.11.21                 | 11 г       | 14,00              |