

Учебно-познавательный проект на тему:

---

**«Физико-химические  
процессы, происходящие  
при изготовлении теста».**

Работу выполнил студент группы №29

по специальности

«Технология продукции ОП»

**Коваленко Эдуард**

# Вопросы:

---

- 1) Сырье хлебопекарного производства.
- 2) Физико-химические процессы, происходящие при изготовлении теста.



# Сырье хлебопекарного производства

**Основное сырье** – это необходимая составная часть хлебобулочных изделий: мука, дрожжи, соль и вода.



**Дополнительное сырье** — это сырье, применяемое по рецептуре для повышения пищевой ценности, обеспечения специфических органолептических и физико-химических показателей качества хлебобулочных изделий.

# Хлебопекарные свойства муки зависят от:

---

- качества зерна, из которого она получена;
- условий производства муки;
- условий хранения муки.



**Созревание** пшеничной муки проводят на мелькомбинатах в течение 1,5-2 месяцев.

**При этом меняется:**

- влажность муки;
- цвет её становится светлее в результате окисления каротиноидов;
- увеличивается кислотность в основном за счет разложения жира и образования жирных кислот, а также в результате накопления других кислотореагирующих веществ (кислых фосфатов, продуктов гидролиза белков).



Следствием возрастания кислотности муки являются:

- глубокое изменение белков;
- укрепление структурно-механических свойств клейковины;
- уменьшение ее растяжимости и увеличение упругости.



# Прибор для определения клейковины муки



## В муке содержатся разнообразные углеводы:

- 1) простые сахара, или *моносахариды* (глюкоза, фруктоза, галактоза);
- 2) *дисахариды* (сахароза, мальтоза);
- 3) *полисахариды* (крахмал, целлюлоза).





В процессе приготовления хлеба **крахмал** выполняет следующие функции:

- 1) является источником сбраживаемых углеводов в тесте;
- 2) подвергаясь гидролизу под действием амилолитических ферментов (амилаз);
- 3) поглощает воду при замесе, участвуя в формировании теста;
- 4) клейстеризуется при выпечке, поглощая воду и участвуя в формировании мякиша хлеба;
- 5) является ответственным за очерствение хлеба при его хранении.



# Белки пшеничной муки

## **Простые белки (протеины)**

СОСТОЯТ ТОЛЬКО ИЗ  
АМИНОКИСЛОТНЫХ  
ОСТАТКОВ



## **Сложные белки (протеиды)**

кроме аминокислотных  
остатков могут содержать:

- **ионы металлов**  
(металло-протеиды),
- **пигменты** (хромопротеиды),
- **липиды** (липопротеиды),
- **нуклеиновые кислоты**  
(нуклеопротеиды),
- **фосфорную кислоту**  
(фосфопротеиды),
- **углеводы** (гликопротеиды).

Для белков характерны многие **физико-химические свойства**, из

---

которых более всего важны:

- *растворимость;*
- *способность к набуханию;*
- *способность к денатурации;*
- *способность к гидролизу.*



В тесте ферменты дрожжей вызывают  
**спиртовое брожение.**

---

Брожение идет по следующей схеме:

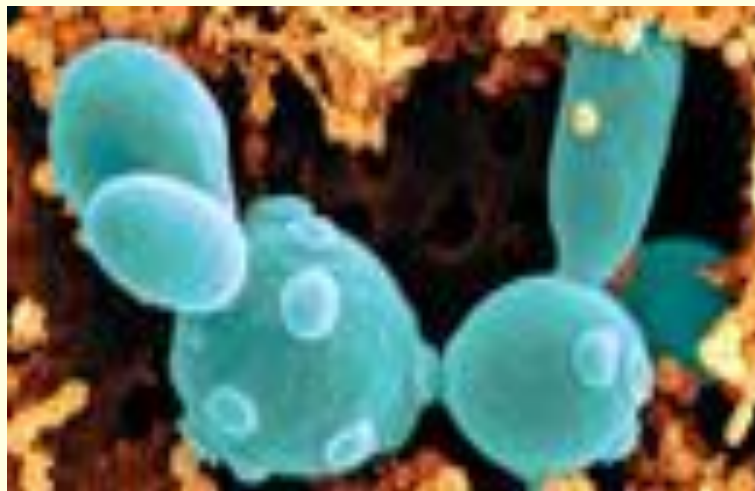


Диоксид углерода  $\text{CO}_2$ , образующийся в результате спиртового образования разрыхляет тесто, придает ему пористую структуру.



# Дрожжи хлебопекарные прессованные

представляют собой скопления дрожжевых клеток определенной расы, выращенных в особых условиях на питательных средах при интенсивном продувании воздухом.



# Сахар ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )

---

- 1) придает изделиям сладкий вкус;
- 2) увеличивает их калорийность;
- 3) в небольшом количестве ускоряет развитие дрожжей;
- 4) влияет на механические свойства теста — ограничивает набухание клейковины, в результате чего снижается водопоглонительная способность муки и уменьшается упругость теста;
- 5) при повышенном количестве сахара, он разжижает тесто, и изделия получаются деформированными.



# При производстве хлеба и хлебобулочных изделий используют **молочные продукты**

---



# Яйца

- повышают *пищевую ценность* изделий из теста, обогащая его белками, биологически активными жирами и витаминами;
- выполняют *технологические функции*: взбитые белки придают тесту пористость, желтки являются хорошим эмульгатором, что позволяет получать стойкую эмульсию воды и жира.





## Меланж -

---

*замороженная смесь яичных белков и желтков.*

Яйца заменяют меланжем в соотношении 1:1.

Размороженный меланж хранить нельзя,  
поэтому размораживают только  
необходимое его количество.



# Жиры

---

*придают изделиям сдобный вкус, рассыпчатость, слоистость.*

Жир, вводимый в тесто в пластичном состоянии, равномерно распределяется на поверхности клейковины, образуя пленки.

Белки меньше набухают, клейковина получается менее упругая и легко рвется.

В связи с этим, жир вводят в конце замеса.

При выпечке жир лучше удерживает воздух и изделия больше "поднимаются".



# Органические кислоты

способствуют набуханию клейковины.

Поэтому для увеличения ее эластичности при изготовлении некоторых видов теста добавляют:

- *лимонную кислоту*



- *уксусную кислоту*  $\text{CH}_3\text{COOH}$  .

# Ароматизаторы

используют ваниль, ванилин, пряности  
(корицу, гвоздику, мускатный орех).



# При замесе теста

одновременно

протекают:

- *физико-механические* процессы;
- *коллоидные* процессы.



## Замес теста

В начале тесто - липкое и влажное,  
при продолжении замеса - легко отстает от рук.

В процессе замешивания тесто приобретает  
новые *физические свойства*:

- 1) *упругость*;
- 2) *растяжимость*;
- 3) *эластичность*.



## Приготовление дрожжевого теста

---

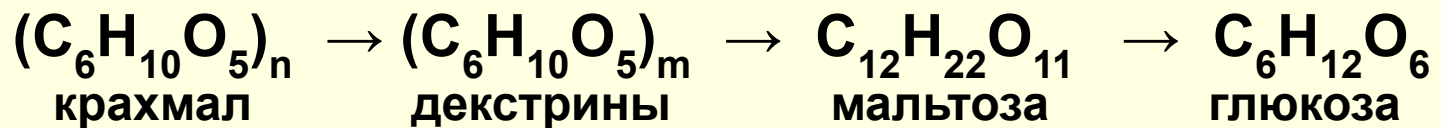
основано на способности дрожжей сбраживать сахара муки в спирт с образованием углекислого газа.

Тесто не только разрыхляется углекислым газом, но и приобретает новые вкусовые качества.

Этот вид теста иногда называют *кислым*.



В процессе брожения и выпечки в нем происходят сложные химические изменения, которые меняют его вкус и увеличивают объем.







# Поваренная соль

-до 0,1 % массы муки - способствует лучшему процессу брожения;

-1,5–2% (по рецептуре) - тормозит брожение.



# Внешние признаки конца брожения теста:

---

- выбродившее тесто* увеличивается в объеме в 2,5 раза; при надавливании пальцем медленно выравнивается; поверхность выпуклая, тесто имеет приятный спиртовой запах;
- недобродившее тесто* при надавливании пальцем быстро выравнивается, корочка изделий, выпеченных из такого теста, покрыта темными пятнами;
- перебродившее тесто* при надавливании пальцем не выравнивается, поверхность такого теста плохая, запах неприятный, кислый; при разделке тесто рвется и плохо формуется, изделия, выпеченные из такого теста, плоские, бесформенные, с плохим вкусом.

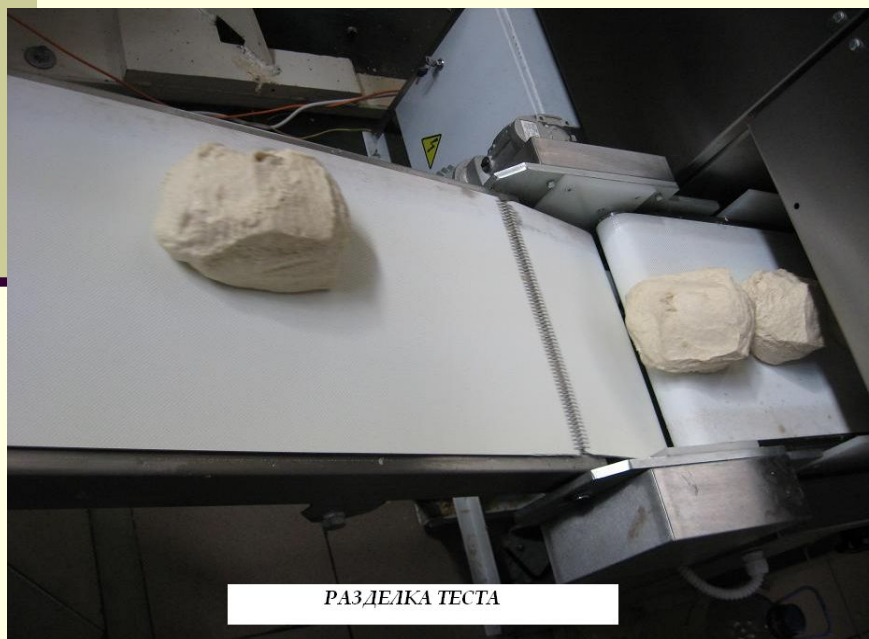
## Во время разделки

брожение в тесте продолжается,  
поэтому во избежание порчи  
этот процесс необходимо  
завершить быстро.





НАЧАЛО РАЗДЕЛКИ ТЕСТА



РАЗДЕЛКА ТЕСТА



ФОРМОВКА

# Расстойка

~~продолжается 25 – 40 мин в зависимости от:~~

- *активности дрожжей;*
- *температуры воздуха;*
- *влажности помещения;*
- *величины изделий;*
- *рецептуры теста;*
- *«силы» муки.*



Чем больше влажность в камере для расстойки, тем меньше требуется времени для подъема изделий.



# Спасибо за внимание

---

