

## РОЛЬ САХАРА И ЖИРА В САХАРНОМ ПЕЧЕНЬЕ THE ROLE OF SUGAR AND FAT IN SUGAR COOKIES

**А. В. Малофеева**, студент

**Н. Л. Лопаева**, кандидат биологических наук, доцент  
Уральский государственный аграрный университет  
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

*Рецензент:* О. В. Горелик, доктор биологических наук, профессор

### **Аннотация**

Было изучено влияние содержания сахара и жира на структуру печенья. Диаметр печенья увеличился, а его высота уменьшалась с увеличением содержания сахара или жира. При рентгеновской микрофокусной компьютерной томографии пористость и размеры клеток увеличивались с увеличением содержания жира, но распределение клеток по размерам, толщина клеточных стенок и распределение распределения не зависели от уровня жира, что указывает на то, что жир в основном содержит воздух.

Таким образом, уровень сахарозы, вероятно, влияя на вязкость теста во время выпечки, в значительной степени влияет на структуру выпеченного печенья. Измерения анизотропии ячеек и клеточных стенок показали, что внутренняя ориентация ячеек и клеточных стенок, вероятно, зависит от горизонтального распределения, а не от максимальной высоты печенья и его свертывания. Наконец, характер растрескивания поверхности определялся уровнем сахара, а не разрушением структуры в конце выпечки [2].

**Ключевые слова:** сахар, содержание, влияние уровня сахара на продукт, жир.

### **Summary**

The effect of sugar and fat content on the structure of cookies was studied. The diameter of the cookie increased, and its height decreased with increasing sugar or fat content. In X-ray microfocus computed tomography, cell porosity and size increased with increasing fat content, but cell size distribution, cell wall thickness and distribution distribution did not depend on fat level, indicating that fat mainly contains air. Thus, the level of sucrose, probably affecting the viscosity of the dough during baking, significantly affects the structure of the baked cookies. Measurements of the anisotropy of cells and cell walls showed that the internal orientation of cells and cell walls probably depends on the horizontal distribution, and not on the maximum height of the cookie and its folding. Finally, the nature of the cracking of the surface was determined by the sugar level, and not by the destruction of the structure at the end of baking

**Keywords:** sugar, content, effect of sugar level on the product, fat.

Коммерческая мука для печенья [содержание влаги: 13,7%, содержание белка (N x 5,7): 10,7% (db, сухая основа), содержание золы 0,66% (db)] была получена от Meneba NV (Хассельт, Бельгия). Коммерческий сахар (средний размер кристаллов: 470 микрон) был произведен Iscal Sugar NV (Мербек-Ваас, Бельгия), а маргарин (влажность: 18,9%, содержание твердого жира 31% и 20% при 20°C и 25°C соответственно) - Vandemoortele NV (Изегем, Бельгия).. Бикарбонат натрия (BICAR®) был получен компанией Solvay Chemicals International

Коммерческая мука для печенья [содержание влаги: 13,7%, содержание белка (N x 5,7): 10,7% (db, сухая основа), содержание золы 0,66% (db)] была получена от Meneba NV (Хассельт, Бельгия). Коммерческий сахар (средний размер кристаллов: 470 микрон) был произве-

ден Iscal Sugar NV (Мербеке–Ваас, Бельгия), а маргарин (влажность: 18,9%, содержание твердого жира 31% и 20% при 20°C и 25°C соответственно) - Vandemoortele NV (Изегем, Бельгия). Бикарбонат натрия (BICAR®) был получен компанией Solvay Chemicals International NV Брюссель.

Сахар – сыпучий продукт сладкого вкуса, состоящий из однородных кристаллов по химическому составу, почти целиком состоят из сахарозы (98,75%).

**Целью** нашего исследования было изучение сахара и жира, их влияние на хлебобулочные изделия, а также на определены показатели теста.

В **задачи** исследования входят:

- Изучение воздействия сахара на дрожжи и брожение.
- Изучение воздействия сахара на клейковину.
- Изучение воздействия сахара на цвет, вид и вкус изделий.
- Изучение влияния жира на хлебобулочные изделия.

Роль сахара в хлебопечении велика. Он влияет сразу на несколько показателей в тесте. Рассмотрим каждый по отдельности:

#### ***Как сахар воздействует на дрожжи и брожение***

Про сахар в тесте мы чаще всего слышим в контексте вкуса и того, как он влияет на скорость брожения. Принято считать, что сахар ускоряет брожение, потому что выступает в качестве дополнительного питательного материала для дрожжей. Попадая в тесто, он быстро превращается в глюкозу и фруктозу, которые очень любят дрожжи. Но сахар может и угнетать брожение, все зависит от дозировки.

Добавление сахара менее 3% не придает сладости изделиям, т.к. его весь потребляют дрожжи. Содержание сахара до 10% способствует интенсивному брожению. Свыше 10% начинается плазмолиз дрожжей и процесс брожения угнетается. При кол-ве сахара более 30% дрожжи погибают. Если сахар 30%, то его добавляют порциями и увеличивают кол-во дрожжей от 3 до 6% [1].

#### ***Как сахар воздействует на клейковину***

Сахар, как и соль, вбивает в себя влагу. Попадая в тесто, он растворяется и вытягивает влагу, переходя в жидкое состояние, при этом воды, которая нужна для набухания клейковины становится меньше. Таким образом, тесто, в котором большое кол-во сахара – более влажное и липкое, т.к. сахар переходит в жидкое состояние, повышая кол-во влажных веществ в тесте.

Именно поэтому сахар необходимо вносить не сразу, а когда клейковина «схватилась» и тесто стало гладким.

#### ***Как сахар воздействует на цвет и вид изделия***

Наличие сахара в изделии способствует образованию яркоокрашенной корочки при выпечке (меланоидинообразование). Цвет корочки зависит от кол-ва сахара. Чем сахара больше – тем корочка получается темнее, т.к. при выпечке сахар карамелизуется.

Также сахар принимает участие в образовании ароматических веществ. Он оказывает влияние на физ. свойства теста [3].



*Рис. 1. Сахар-порошок*

В кондитерском производстве сахар – основное сырье. Его используют при производстве карамели, шоколада, пастилы, мармелада, драже, печенья, тортов и др. В таких изделиях как карамель, помадные конфеты доля сахара в сухом веществе продукта 80-95%; в шоколаде, многих видах конфет 50%, а в мучных кондитерских изделиях значительно меньше, но в отдельных видах составляет 30-40%.

#### ***Химические аспекты сахара. Сладость и аромат***

Поскольку вкусовые ощущения - это субъективное явление, показатели относительной сладости всегда должны представлять собой средние оценки. Используя усовершенствованные методы тестирования, ученые смогли получить воспроизводимые результаты. Обе группы показали, что относительная сладость различных сахаров меняется в зависимости от концентрации.

#### ***Жир в хлебобулочных изделиях***

Жиры вносятся в хлеб и хлебобулочные изделия от 1,0 до 30,0 % к массе муки. Для массовых сортов применяют маргарин и растительное масло, для многих сдобных изделий — масло сливочное. Жиры, которые вносят в хлебобулочные изделия, не только дают приятный вкус и аромат, но и делают изделия более калорийными. Они делают лучше структуру хлеба и увеличивают срок хранения и свежести.

Применение жиров в производстве хлебобулочных изделий дает такие эффекты:

- тесто легче замешивается;
- повышается эластичность теста за счет смазывания клейковинного каркаса;
- увеличивается объем изделий за счет удержания тестом пузырьков воздуха;
- мякиш приобретает нежность;
- хлеб легче нарезается на ломтики;
- увеличивается продолжительность сохранения свежести.

Жиры, замешанные в тесто, делают тонкую пленку, смазывая нити клейковины, улучшают ее эластичность. Под влиянием жира вязкость теста становится меньше, а свойства клейковины лучше, что повышает газодерживающую способность теста. Разогревание маргарина для подачи на производство приводит к его расслаиванию. Растопленный жир распределяется

в тесте неравномерно, в виде капель и хуже удерживается в изделиях, выделяясь в процессе тепловой обработки теста или в процессе хранения изделия.

Жиры, вводимые в тесто в пластичном состоянии, образуют тончайшие пленки, обволакивающие частицы набухших коллоидов и лучше удерживают воздух. Температура жиров, загруженных в месильную машину, должна быть близкой к точке плавления, при которой они имеют мазеобразную консистенцию. При использовании жиров желательно перед замесом провести темперирование.

Темперирование — выдержка в течение 24 часов при температуре 20—25 градусов. Быстрое нагревание жира в последнюю минуту перед его использованием может привести к повышенному содержанию жидкой жировой фракции, которая неспособна удерживать воздух при замесе теста. [4]

### **Выводы**

Было проведено много исследований, чтобы понять вклад различных компонентов муки в качество печенья. Большинство авторов сходятся во мнении о роли крахмала в печенье, который, хотя и является основным компонентом муки, оказывает относительно небольшое влияние на качество печенья. Белки муки, которые количественно менее важны, чем крахмал, по видимому, играют более заметную роль в выпечке печенья. Однако в литературе нет единого мнения об их роли и влиянии на качество продукта. Что касается крахмала, то существует гораздо больше согласия относительно роли некрахмальных полисахаридов и липидов муки. Не только мука, но и другие ингредиенты рецептуры печенья (теста), такие как шортенинг (жир), сахар и вода, важны для качества конечного продукта.

### **Библиографический список**

1. *Гаврилова Н. Б.* Биотехнологические основы производства хлебобулочных изделий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Б. Гаврилова, Т. В. Рыбченко. Омск: Омский ГАУ, 2017. 123 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100944> (дата обращения: 05.12.2022).
2. *Семенова Е. Г.* Технология пищевых производств [Электронный ресурс]. СПб.: Лань, 2022. 92 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/247331> (дата обращения: 05.12.2022).
3. Технология переработки растениеводческой продукции. Ч. I [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. Н. Тертычная, В. И. Манжесов, И. А. Попов и др. 2-е изд., доп. и испр. Воронеж: ВГАУ, 2022. 271 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/243197> (дата обращения: 05.12.2022).
4. *Орлова Т. В.* Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Т. В. Орлова, Е. А. Ольховатов, А. В. Степовой. 3-е изд., стер. СПб.: Лань, 2022. 208 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/247592> (дата обращения: 05.12.2022).

