



## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЛАЖНОСТИ ТЕСТА ИЗ МУКИ, ПОЛУЧЕННОЙ ИЗ ЗЕРНА С СОДЕРЖАНИЕМ ЗЕРЕН, ПОВРЕЖДЕННЫХ КЛОПОМ-ЧЕРЕПАШКОЙ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБА

Косбергенова Б.

Ассистент КГУ кафедры химический технологий  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7721249>

**Аннотация.** В работе приведены результаты экспериментальных исследований и теоретического обобщения и анализа опубликованных литературных данных научно обоснованы технологии хлебобулочных изделий с использованием муки из зерна, содержащего зерна поврежденные клопом- черепашкой, включающие оптимизацию параметров приготовления теста: способ, температура, влажность и продолжительность брожения.

Подобраны оптимальные режимы технологического процесса тестоприготовления при производстве хлебобулочных изделий из муки, полученной из зерна, содержащего зерна поврежденные клопом-черепашкой. Подобранные оптимальные режимы тестоприготовления: способ замеса теста, температура теста, влажность теста и продолжительность брожения теста позволяют улучшить качество хлеба из пшеничной муки, полученной из зерна, содержащего зерна поврежденные клопом-черепашкой по объемному выходу, формоустойчивости и органолептическим показателям.

**Ключевые слова:** морозобойное, проросшее, суховейное, поврежденное полевыми вредителями, самосогревшееся, опары или головки, дефектов зерна, «стекание»

**Введение.** Одна из важнейших задач специалистов в зерновой отрасли агропромышленного комплекса - объективная оценка и дальнейшее рациональное использование зерна. Для этого необходимо знать основные факторы, влияющие на технологические свойства зерна и дающие возможность управлять данными свойствами. Зерно как живая биологическая система легко подвержено влиянию неблагоприятных внешних факторов, что приводит к снижению качества и к ухудшению его технологического и потребительского достоинства. В полевых условиях зернового хозяйства, к сожалению, предотвратить или хотя бы ослабить подобное влияние таких факторов не всегда удастся. Ухудшившееся качество зерна усложняет его хранение и переработку и, в конечном счете, сказывается на качестве готовой продукции муки, хлеба, макарон и т.д.[1]

Различают повреждение зерна: в поле и при уборке урожая, а также при неблагоприятных условиях хранения. К поврежденному в поле зерну относят зерно проросшее, морозобойное, суховейное, поврежденное полевыми вредителями, болезнями, засоренное семенами и частями ядовитых растений, перезимовавшее в поле, механически поврежденное, с прочими повреждениями (обесцвечивание, потемнение и т.д.). Зерно, поврежденное при хранении: самосогревшееся, испорченное сушкой и вредителями хлебных запасов, поврежденное микроорганизмами. Особенности года урожая оказывают заметное влияние на характеристику

получаемого зерна. Так, преждевременное прекращение притока сухих веществ, приводит к одному из наиболее распространенных дефектов зерна - щуплости. Причинами щуплости могут быть действие засухи, суховея и заморозков, «стекание», подгар, грибные и вирусные болезни, бактериозы, полевые вредители и т.д. Степень щуплости зависит, прежде всего, от стадии налива, в которой зерно подверглось неблагоприятным воздействиям. Знание процессов, произошедших в зерне из-за неблагоприятных условий созревания, уборки или хранения и приведших к снижению его качества, позволят рационально и безопасно использовать его в переработке.

Вопрос обеспечения качества зерна, его технологических свойств, имеет социально-экономическую значимость, так как хлеб и хлебобулочные изделия занимают особое место в питании населения Республики, как традиционные, кичем не заменимые продукты повседневного спроса, доступные всем слоям общества, а производство качественного зерна и муки из пшеницы - это основа надежного обеспечения населения хлебобулочными изделиями. [2]

Наряду с увеличением объемов производства пшеницы в Республике, повышения её качества, определенная часть пшеницы из-за недостаточного количества и низкого качества клейковины, используется на кормовые, технические и другие цели. Одной из причин снижения качества клейковины продовольственной пшеницы, является поражение посевов вредителем «клоп- черепашка». Клоп-черепашка повреждает все зерновые культуры, особенно пшеницу.

Обследование качества зерна пшеницы за последние годы показало увеличение объёма производства зерна, поврежденного клопом-черепашкой, что значительно снижает ценность зерна. Мука, производимая из зерна поврежденного клопом-черепашкой, имеет низкие хлебопекарные свойства.

Объекты и методы исследования. Объектами исследований были выбраны сорта мягкой пшеницы, выращенные в природно-климатических условиях Узбекистана, которые для проведения исследований были дифференцированы по степени повреждения клопом-черепашкой от 0 до 3%. За исходное зерно были приняты партии зерна, не содержащие зерен поврежденных клопом - черепашкой с клейковиной по качеству: 2 группа удовлетворительная слабая (90 усл. ед. по ИДК) 3 группа неудовлетворительная слабая (100 усл. ед. по ИДК).

Исследования показали, что степень повреждения зерна различных сортов мягкой пшеницы клопом-черепашкой оказывает различное влияние на содержание и качество в зерне клейковины в сравнении с исходным зерном. В частности было установлено, что:

- при содержании в партиях пшеницы зерен поврежденных клопом- черепашкой до 2%, качество клейковины увеличилось в сортах на 5-10 условных единиц ИДК;
- при содержании в партиях пшеницы зерен, поврежденных клопом- черепашкой до 3%, качество клейковины изменилось на 15-20 условных единиц ИДК.

Во всех исследуемых пробах зерна пшеницы было зафиксировано увеличение количества клейковины от 2 до 4% с увеличением содержания в зерне зерен, поврежденных клопом-черепашкой. Данные о количестве клейковины в пшенице зависимости от степени повреждения зерна клопом- черепашкой приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Влияние повреждения зерна клопом-черепашкой на содержание  
клейковины

Повреждение <u>клоп-черепашкой</u> , %	Показатели количества клейковины			
	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
0	24	23	22	20
2	25	24	22	20
3	26	25	23	21

Испытания клейковины на приборе ИДК показали результат более 80 единиц, значит клейковина муки слабая. Проблем при переработке такой муки на хлеб не избежать, а вот для выработки многих мучных кондитерских изделий такая мука вполне подойдет.

При надавливании образец слабой клейковины легко деформируется (сплющивается). Слабая клейковина характеризуется плохой эластичностью, поэтому она сильно растягивается. После растяжения форма образца не восстанавливается. Тесто из муки со слабой клейковиной обладает слабой формоустойчивостью и сильно расплывается. Под воздействием углекислого газа, выделяемого дрожжами, тесто из муки со слабой клейковиной быстро поднимается, а затем опадает и уже не восстанавливает свой объем. Мука со слабой клейковиной доставляет множество хлопот производителям хлеба. Изделия из такой муки получаются низкого объема, расплывчатой формы, с плохой пористостью.

Приготовление теста из пшеничной муки осуществляли в лабораторных условиях в испытательном лаборатории кафедры технологии пищевых производств Гулистанского государственного университета опарным, безопарным и ускоренным (по интенсивной «холодной» технологии) способами. Рецептуры и режимы приготовления теста опарным, безопарным и ускоренным (по интенсивной «холодной» технологии) способами осуществляли согласно методам, приведенным в руководствах.

Приготовление теста заключается в его замесе (смешивании основного и дополнительного сырья, предусмотренного рецептурой с целью получения однородной массы теста), а также созревании теста. Длительность и интенсивность замеса оказывает определенное влияние на свойства теста и качество выпекаемого хлеба. Приготовление пшеничного теста.

Традиционными способами приготовления пшеничного теста являются опарный и безопарный.

По интенсивной технологии (ускоренным способом) тесто замешивали из всего количества сырья (таблица 3). Комплексный хлебопекарный улучшитель вносили в сухом виде при замесе теста.

Брожение теста проводили в термостате при температуре 28-30°C. После брожения тесто делили на куски, округляли, укладывали на листы и направляли на расстойку.

Выпечку изделий осуществляли в электрической лабораторной печи РЗ- ХПЛ при температуре пекарной камеры 220-230°C, продолжительность выпечки.

Таблица 2

### Рецептуры и параметры приготовления теста опарным способом

Наименование сырья и параметров процесса	Расход сырья и параметры процесса при использовании опары							
	большой п етой		жидкой		на густой			
	опара	теста	опара	теста	опара		теста	
					контроль	опыт	контроль	опыт
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, кг	70	30	35	65	50	50	50	50
Дрожжи хлебопекарные прессованные, кг	1.0	-	1.0	-	1.0	1.0-2,0	-	0.5
Соль поваренная пищевая, кг		1.5		1.5		0.3-0.9	1.5	0.9-1.5
Сахар-песок, кг	-	-	-	-	-	-	-	0.5-4.0
Маргарин столовый, кг	-	-	-	-	-	-	-	0.5-3.0
Подсолнечное масло, кг	-	-	-	-	-	-		0.5-3.0
Улучшитель «Барака»			-			0.05-1,0		0.5-1,0
Вода, кг	30-39	по расчету	55	по расчету	20-30	20-30	по расчету	по расчету
Начальная температура, °C	25-27	28	28-30	28-30	26-32	24-30	27-33	24-30
Влажность, %	44	42	70	42	44	41.5-45	42	40-43,5
Продолжительное ть брожения	180	40	240	40	180	180	40	10-40

Результаты исследования влияния способов приготовления теста на качество хлеба представлены в таблице 4.

Таблица 4

**Влияние способа приготовления теста на качество хлеба**

Наименование показателей качества хлеба	Показатели при приготовлении теста опарным способом на			Показатели при приготовлении теста	
	жидкой опаре	Большой густой опаре	Густой опаре	Безопарным способом	Ускоренном интенсивная «холодная» технология
Состояние мякиша: цвет		Сероватый		Сероватый	
эластичность	Неэластичный, плотноватый	Неэластичный, грубый,	Более эластичный	Неэластичный	Более эластичный
пористость: по крупности, равномерности, толщине стенок	От мелкой до средней, неравномерная, толстостенная	От мелкой до крупной, Неравномерная, Толстостенная	От мелкой до средней, неравномерная, толстостенная	От мелкой до средней, Неравномерная, толстостенная	Мелкая, неравномерная, толстостенная
Вкус, запах	Хлебный, свойственные данному виду изделия				

Установлено, что при опарном способе тестоприготовления показатели качества хлеба зависят от вида опары: при использовании жидкой и большой густой опары формоустойчивость хлеба составляла 0,17, на поверхности корки наблюдались трещины и подрывы, мякиш хлеба - не эластичный, плотный. При применении опарного способа на густой опаре формоустойчивость хлеба была несколько выше (0,19), поверхность корки неровная, мякиш более эластичный, пористость мелкая. При безопарном способе хлеб имел наиболее расплывчатую форму (формоустойчивость-0,16), на поверхности корки были трещины и подрывы, мякиш не эластичный. При ускоренном способе формоустойчивость хлеба составляла 0,21, поверхность корки - неровная, мякиш был более эластичный, пористость - от мелкой до средней.

Для приготовления теста обычными биохимическими методами, основанными на брожении, требуется продолжительное время. Сокращение времени брожения приводит к тому, что в тесте не накапливается необходимое количество кислот и других вкусовых и ароматических веществ, формирующих вкус и аромат готовых изделий.

В целях сокращения продолжительности приготовления теста, имеющего большое значение для мини-пекарен, экспедиций и полевых хлебозаводов, изыскивались способы устранения первой фазы приготовления теста (опары или головки) за счет применения при замесе теста заранее приготовленной и высушенной закваски.

Преимуществом ускоренных способов тестоприготовления является сокращение до минимума потребности в емкостях для брожения теста, что важно при ограниченном наборе оборудования и небольших производственных площадях. Именно поэтому ускоренные способы тестоприготовления находят более широкое применение в условиях пекарен, чем опарные и безопарные способы.

Сравнительный анализ качества образцов хлеба, полученных при различных способах приготовления теста, показал целесообразность применения опарного способа



приготовления теста на густой опаре и ускоренного (интенсивной технологии), при которых отмечается некоторое улучшение формы изделий, поверхности корки, структурно-механических свойств мякиша хлеба. При приготовлении теста на большой густой и жидкой опаре, а также безопарным способом качество хлеба снижалось, что вероятно обусловлено большим воздействием протеолитических ферментов муки на белковые вещества в результате повышенной влажности жидкой опары и более длительного влияния на значительное количество муки в большой густой опаре.

В соответствии с полученными данными в дальнейших исследованиях применяли опарный способ на густой опаре и ускоренный (интенсивную технологию).

#### Выводы

На основании проведенных экспериментальных и практических исследований сделаны следующие основные выводы:

1. Проведенным анализом способов приготовления теста (опарный, безопарный и ускоренный) при производстве хлеба из муки, полученной из зерна с содержанием зерен, поврежденных клопом-черепашкой, на качество хлеба доказана целесообразность применения опарного (на густой опаре) и ускоренного способа (интенсивной «холодной» технологии) тестоприготовления;

#### Список литературы:

1. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства: Учебник. 9-с изд.; перераб и доп. / Под общ. Ред. Л.И. Пучковой. - СПб.: Профессия, 2002.- 416 с.
2. Белявская И.Г., Матвеева И.В. Оценка эффективности хлебопекарных улучшителей. //Хлебопродукты. -1996.- № 12 . С. 12-16.
3. Нечаев А.П. Кочеткова А.А., Зайцев А.Н. Пищевые добавки. -М.: Колос.-2001.-256 с
4. Казаков Е.Д. Состав, структуры и свойства клейковины. // Хлебопродукты. -2001. № 9. - С. 18-19.
5. Зотова Н.Б. Исследование изменений углеводно-амилазного комплекса пшеницы, поврежденной вредной черепашкой в разные фазы созревания зерна. Автореф. к.б.н,- М.: - 1975. 33 с.
6. Effect of ripening stage and technological treatments on the lipid composition, lipase and lipoxygenase activities of chickpea (*Cicer arietinum* L.) / Attia R.S., Aman M.E., Shehata A.M.E., Hamza M.A. // Food Chem. 1996. - 56, № 2. - P. 123-129.
- Emulsifiers for bakery and starch products / Tamstorf S. // Danisco Ingredients, Denmark. Technicalpaper, 1995.P. 22.

