

## Литература

1. Конкин, Ю. А. Экономика ремонта сельскохозяйственной техники. – М.: Колос, 2005. – 368 с.
2. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. – М.: ГОСНИТИ, 1985. – 142 с.

### VARIATION OF EXPENSES FOR MAINTENANCE OF WORKING CAPACITY OF TRACTORS DEPENDING ON AGE STRUCTURE OF PARK

*A. V. Buravin, the post-graduate student of the Nizhniy Novgorod State agricultural Academy.*

**Annotation.** Prime objective of research is finding-out of how expenses for service of a tractor depending on age structure on an example of tractor DT-75M change.

**Keywords:** expenses, a tractor, an operating time, a time between failures, law of variation.

### ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ РАЗРАБОТКИ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

*A. Ю. Веселова, старший преподаватель специальных дисциплин института пищевых технологий – филиал ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»*

**Аннотация.** Данное исследование предлагает возможные пути разрешения проблемы интенсификации процесса проращивания зерна, как инновационного сырья для производства нового вида хлеба повышенной пищевой

ценности. Сокращение периода подготовки зерна при производстве зернового хлеба позволит улучшить микробиологическое состояние зерна и хлеба, что приведет к обеспечению микробиологической и экологической безопасности изготовленного хлеба. Идея интенсификации предварительной подготовки зерна в условиях разработки новой технологии производства хлебного изделия является актуальной и имеет важное теоретическое и практическое значение на данном этапе развития инновационной экономики.

**Ключевые слова:** биоактивированное зерно, проращивание, активированная вода, температурный режим, диспергирование, интенсификация.

Разработка и внедрение в производство конкурентоспособных и принципиально новых технологий является одним из актуальных направлений в деле ускорения научно-технического прогресса в области хлебопечения. Известно, что качество хлеба формируется задолго до его выпечки и зависит от качества, биологической и пищевой ценности зерна и, соответственно, изготовленной из него муки. Наибольшую ценность в этом отношении представляет биоактивированное зерно пшеницы, то есть пророщенное, в котором рационально используются все питательные вещества, заложенные в зерно природой. При прорастании зерна трудно усвояемые соединения переходят в более простые, образуется дополнительное количество витаминов, аминокислот, минеральных веществ, легкоусвояемые углеводы. Данные качества биоактивированного зерна приводят к тому, что производство хлеба из биоактивированного зерна пшеницы является перспективной и новой технологией в хлебопекарной промышленности. Зерновой хлеб является важнейшим источником пищевых

волокон, витаминов, микроэлементов, аминокислот, по пищевой и биологической ценности этот хлеб превосходит все традиционные сорта хлеба.

Главная особенность технологии хлеба из биоактивированного зерна пшеницы в отличие от традиционных способов приготовления заключается в подготовке зерна, являющейся наиболее продолжительным этапом. Сокращение периода подготовки зерна при производстве зернового хлеба позволит создать изделие повышенной пищевой ценности с более коротким технологическим процессом и улучшить микробиологическое состояние зерна и хлеба, так как возникает проблема обеспечения микробиологической и экологической безопасности изготовленного хлеба. Одним из этапов подготовки зерна является его замачивание. Продолжительность замачивания зерна колеблется от 18 до 48 часов. При столь длительном времени замачивания зерно достигает влажности, необходимой для получения тонкодисперсной зерновой массы. Одна из основных проблем технологии проращивания – высокая микробиологическая контаминация зерна, негативно влияющая на содержание микроорганизмов в полуфабрикатах и готовых изделиях.

Таким образом, процесс интенсификации предварительной подготовки зерна как злаковой культуры в условиях разработки новой технологии производства хлебного изделия является актуальным и имеет важное теоретическое и практическое значение.

Исходя из научных исследований А. В. Зорина, Л. А. Борисенко, А. А. Борисенко, О. Д. Затынайченко можно предположить, что на эффективность процесса проращивания влияют такие факторы, как температура и качество воды.

Для подтверждения этого опытным путем было проведено исследование, целью которого стало следующее:

1. Проанализировать влияние физических и химических факторов на процесс прорастания пшеницы.

2. Провести пробную выпечку хлеба с добавлением целого зерна, пророщенного опытным путем при разных физико-химических условиях.

3. Провести сравнительный анализ органолептических и физико-химических показателей полученных образцов хлеба на предмет влияния физических и химических факторов на качество готовых изделий.

4. Определить наиболее оптимальные условия проращивания зерна для производства качественного хлеба.

5. Сделать выводы о влиянии физических и химических факторов на интенсификацию технологического процесса и качество хлеба из цельного пророщенного зерна.

**Объект исследования:** зерно пшеницы, хлеб из биоактивированного зерна, полученный опытным путем.

**Предмет исследования:** влияние физических и химических факторов на интенсификацию процесса проращивания зерна.

**Методы исследования:** опытно-экспериментальный, наблюдение за изменением скорости прорастания зерна при различных температурах и качестве воды, пробная выпечка, сравнительный анализ полученных образцов хлеба.

**Гипотеза:** определенные температура и качество воды влияют на эффективность процесса проращивания зерна, сокращая или увеличивая его продолжительность, и на качество готового хлеба.

Первым этапом исследования стало определение влияния температуры на процесс прорастания зерна.

Зерно – живой организм, находящийся в покое и, следовательно, как и в любом живом организме, в нем совершается постоянный, хотя и медленный, обмен веществ, поддерживающий жизнь зародышевой клетки.

При проращивании в зерне протекают сложные морфологические и биохимические превращения. К морфологическим превращениям относят развитие зародыша и нарушение клеточной структуры эндосперма, к биохимическим – активацию ферментов, превращение сложных веществ в простые, процесс дыхания тканей.

Для проращивания использовали чистое зерно пшеницы. Зерно проращивалось до наклева ростка. При проращивании зерна пшеницы более 2-х суток начинает интенсивно развиваться корневая система, которая сцепляется между собой. Слишком сильно проращивать зерна, когда они сплетаются побегами в единую массу, не следует, так как при этом происходит потеря питательных веществ до 25 %.

Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1. – Влияние температуры на процесс прорастания зерна

Дата закладки опыта и сроки наблюдений	Диапазон температуры °С	Длина ростка, мм
25.06. – 26.06	20 – 23	1–1,5
	18 – 20	0,8
	10 – 12	0,5
	2 – 6	Не проросло

Установлено, что различными способами регулирования температуры, влажности и света можно управлять процессом генерации в зерне и добиваться достаточно серьезных прогнозируемых изменений его биохимического состава.

Следующим этапом данного исследования стало определение влияния активированной воды на ростостимулирующую активность зерна пшеницы, для чего использовали две группы образцов: контрольную, в которой для замачивания зерна использовали водопроводную воду, и опытную, в которой для замачивания использовали воду, облученную УФ-светом. При этом удалялся углекислый газ, вода разлагалась с образованием гидрооксидов, которые быстро делают реакцию щелочной. В щелочной среде усиливается дыхание тканей, ускоряется прорастание зерна, усиливается активность ферментов.

Проращивание пшеницы проводили при оптимальной (по результату 1-го опыта) температуре 20–23 в течение 24 часов.

При этом вода поступает в зерно главным образом со стороны зародыша. В целом зерне его клеточные структуры представляют собой высохшие коллоидные структуры, мицеллы которых с большой силой притягивают к себе воду. Появившаяся в зерне свободная влага обеспечивает переход в раствор ферментов и питательных веществ и их миграцию к зародышу. Это создает благоприятные условия для проникновения в эндосперм ферментов, которые переводят резервные нерастворимые вещества зерна в растворимые и легко усвояемые зародышем. В результате активации ферментов в зерне ускоряются биохимические процессы, особенно его дыхание. Нормальное аэробное дыхание зависит от наличия кислорода в среде.

В результате прорастания происходит глубокая перестройка всего ферментативного комплекса зерна, ак-

тивирование ферментов, особенно амилалитических и протеолитических. В зерне уменьшается содержание нерастворимых соединений, а растворимых – увеличивается. В начале проращивания зерна питание зародыша обеспечивается небольшим запасом сахаров, аминокислот, минеральных и других питательных веществ, которые растворяются в воде.

В результате повышения активности ферментов начинается расщепление всех высокомолекулярных соединений зерна (крахмал, белки, липиды, некрахмальные полисахариды) с образованием простых низкомолекулярных соединений, которые расходуются как на рост зародыша, так и на дыхание зерна.

Анализ полученных данных по проращиванию пшеницы (по длине ростка) показал, что водопоглощение у зерен, замоченных в активированной воде, протекает интенсивнее по сравнению с зернами, замоченными в водопроводной воде. Активированная вода более интенсивно по сравнению с питьевой поглощается зернами уже на первом этапе водопоглощения – набухания (табл. 2).

Таблица 2. – Влияние качества воды на ростостимулирующую активность зерна пшеницы

Наименование образца	Время прорастания, час	Температура, °С	Длина ростка, мм
Контрольный образец (водопроводная вода)	24	20 – 23	1,0 – 1,5
Опытный образец (активированная вода)	24	20 – 23	1,4 – 2,0

В процессе исследования было выявлено, что активированная вода ускоряет ростостимулирующую активность зерна пшеницы. Таким образом, за одинаковое время проращивания длина ростка пророщенного в активированной воде зерна больше, чем в водопроводной, из чего можно сделать вывод о возможности сокращения времени проращивания.

На основании данного исследования был сделан вывод: физико-химические условия проращивания зерна (температура и вода) интенсифицируют технологический процесс проращивания.

Далее с целью определения влияния физико-химических факторов прорастания зерна на качество готового хлеба была проведена пробная выпечка хлеба с добавлением полученных опытным путем образцов пророщенных зерен.

Тесто для хлеба готовили периодическим способом с использованием дрожжей. Технология приготовления теста включала следующие этапы: подготовку зерна пшеницы (очистка и замачивание зерна), проращивание зерна, диспергирование биоактивированного зерна, приготовление теста. Диспергирование проходило следующим образом: пророщенное опытным путем зерно измельчали до получения однородной массы. Диспергированную массу загружали в дежу тестомесильной машины периодического действия. Туда же добавляли дрожжевую суспензию (3–4 % к массе зерна), солевой раствор и воду (17–20 % к массе зерна). Замес теста осуществляли в течение 15 минут до образования однородной массы (без комков и следов непромеса). Замешенное тесто ставили на брожение в теплое место, тесто бродило 1,5–2 часа.

Выброженное тесто разделявали вручную, куску теста придавали слегка продолговатую форму и укладывали массой по 100 граммов швом вниз в формы, смазанные



растительным маслом, для последующей расстойки и выпечки. Формы с тестом подвергались окончательной расстойке в термостате при температуре 36 – 38 °С и относительной влажности воздуха 70 – 75 % в течение 45 минут. Выпечка осуществлялась в печи при температуре 190 – 200 °С 35–40 минут. После выпечки изделия вынимали из форм. Выпеченные изделия охлаждали 5–10 минут и через 6 часов после выпечки проводили сравнительный анализ органолептических и физико-химических показателей выпеченного хлеба.

На основании анализа органолептических и физико-химических показателей, полученных в результате пробной выпечки хлеба из пророщенных (при разных температурных режимах) зерен пшеницы, можно сделать вывод о том, что качественный хлеб получается при температуре проращивания зерна в 20 – 23 °С.

В процессе проведения сравнительного анализа органолептических и физико-химических показателей выпеченного хлеба из зерна, проращенного в водопроводной и активированной воде был сделан вывод о том, что на качество хлеба влияет качество воды. Хлеб, полученный из зерна, проращенного в активированной воде, менее качественный (т.к. его росток более 1,5 мм) по некоторым органолептическим и физико-химическим показателям.

Выводы по результатам работы.

1. Определенные физико-химические условия проращивания зерна (температура 20 – 23 °С и использование активированной воды) интенсифицируют предварительный процесс подготовки зерна пшеницы за счет сокращения продолжительности проращивания (с 40 до 24 часов).

2. Качество зернового хлеба, приготовленного по новой технологии без использования муки, зависит от физико-химических условий проращивания зерна.

В результате проведенных исследований разработан рациональный способ приготовления хлеба из биоактивированного зерна пшеницы, отличающийся сокращением продолжительности подготовки зерна.

## Литература

1. Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства. Текст. /Л. Я. Ауэрман. 9-е изд., перераб. и доп. – СПб. : Профессия, 2002. – 416 с.

2. Бастриков, Д. Изменение биохимических свойств зерна при замачивании. Текст. / Д. Бастриков, Г. Панкратов // Хлебопродукты. 2006. – № 1. – С. 40 – 41.

3. Бастриков, Д. Новый продукт из цельного зерна пшеницы. Текст. /Д. Бастриков, Г. Панкратов // Хлебопродукты. 2006. – № 4. – С. 36 – 37.

4. Иванов, Г. Безмучной хлеб. Текст. / Г. Иванов // Хлебопродукты. –1998: – № 10. – С. 10 – 11.

5. Казанская, Л. Новые сорта хлеба с пищевыми волокнами. Текст. / Л. Казанская, Л. Кузнецова, Г. Мельникова // Хлебопродукты. 1998. – № 2. – С. 16.

6. Козубаева, Л. А. Изменение свойств зерна пшеницы при его подготовке для получения зернового хлеба. Текст. / Л. А. Козубаева, В. Л. Злочевский, С. И. Конева // Известия вузов. Пищевая технология. 2002. – № 5 – 6. – С. 15 – 16.

7. Козубаева, Л. Подготовка зерна пшеницы к диспергированию. Текст. / Л. Козубаева, С. Конева // Хлебопродукты. 2002. – № 7. – С. 22 – 23.

8. Техника и технология хлебопекарного производства. Учебник./Н. В. Оболенский, М. И. Дулов и др. под ред. проф. Оболенского Н. В. – Н. Новгород: НГСХА. 2009, – 404 с.

9. Интернет-ресурсы: mail.ru, yandex.ru

10. Журналы «Хлебопечение России», 2010–2011 г.

## **INTENSIFICATION OF PRELIMINARY PREPARATION OF CEREAL CULTURES IN CONDITIONS OF DEVELOPMENT OF NEW TECHNOLOGY**

*A. Y. Veselova, the senior teacher of special disciplines of college of food technologies, the Nizhniy Novgorod state engineering-economic Institute*

**Annotation.** The given research offers a possible way of permit of a problem of an intensification of process of grain germination, as innovative raw material for manufacture of a new type of bread of the raised food value.

Reduction of the period of preparation of grain at grain production of bread will allow to improve a microbiological condition of grain and bread that will lead to supplying of microbiological and ecological safety of made bread.

The idea of an intensification preparation of grain in conditions of development of the new «know-how» of a grain product is to the actual and has important theoretical and practical meaning at the given stage of progress innovative economics.

**Keywords:** The bioactivated grain, germination, the activated water, a temperature mode, диспергирование, intensification.