

2. Для производства можно рекомендовать следующие режимы измельчения: на первой драной системе – 40-45 %, общее извлечение с 2-х драных систем – 67-72 %. Режим третьей драной системы необходимо уменьшать до 30-35 %, т.к. на данной системе происходит резкое увеличение зольности крупок.

3. Увеличение степени шелушения зерна свыше 3 % для развитых сортовых помолов является не целесообразным, т.к. при этом резко возрастают энергозатраты на шелушение, а выход крупных фракций промежуточных продуктов и их качество существенно не увеличиваются.

### Литература

1. Мерко І.Т., Моргун В.О. Наукові основи і технологія переробки зерна. – Одеса: Друк, 2001. – 348 с.
2. Верещинский А.П. Шелушение пшеницы в сортовых помолах // Хранение и переработка зерна. – 2008. – №9. – С. 52-55.
3. Алимкулов Ж.С. Опыт подготовки зерна пшеницы к помолу с предварительным отделением оболочек / Мукомольно-крупяная промышленность. Экспресс информация. – М.: ЦНИИЭИ Минзага СССР, 1979. – №7. – С. 22.
4. Гиршон В.Я. Экспериментальные исследования процессов технологии зерна. – М.: Заготиздат, 1949. – 152 с.
5. Любарский Л.Н. Разработка оптимальных условий для отделения оболочек у ржи гидротермическим методом до размола / Отчет о научно-исследовательской работе МТИПП. – М., 1948.
6. Мерко И.Т. Технология мукомольного и крупяного производства. – М.: Агропромиздат, 1985. – 506 с.
7. Laca A., Pandiela S.S., Diaz M., Webb C. Distribution of microbial contamination within cereal grains // Journal of Food engineering. – 2006. – v.72, №4. – P. 332-338.
8. Эверс А., Келфкенс М., МакМастерс Г. Определение зольности - полезный стандарт или пустая трата времени // Хранение и переработка зерна. – 2003. – №9. – С. 40-46.
9. Hemery Y., Rouau X., Lullien-Pellerin V., Barron C., Abecassis J. Dry processes to develop wheat fraction and products with enhanced nutritional quality // Journal of Cereal Science. – 2007. – v.46, №3. – P.327-347.
10. Верещинский А.П. Подготовка зерна шелушением на мельницах сортовых помолов пшеницы большой производительности // Хлебопродукты. – 2010. – №1. – С. 32-33.
11. Куприц Я.Н. Физико-химические основы помола зерна. – М.: Заготиздат, 1946. – 214 с.
12. Правила організації та ведення технологічного процесу на борошномельних заводах. – К.: Віпол, 1998. – 145 с.
13. Козьмина Н.П. Биохимические основы улучшения качества зерна. – М. Хлебоиздат, 1959. – 403 с.
14. Хусид С.Д. Измельчение зерна. – М.: Хлебоиздат, 1958. – 248 с.

УДК 664.641.016

## ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ПОДГОТОВКИ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ НА ПРОЦЕСС КРУПООБРАЗОВАНИЯ

Чумаченко Ю.Д., доцент, Батт А.В., доцент  
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

*Проведено исследование крупобразующей способности зерна тритикале при различных режимах холодного кондиционирования. Установлены оптимальные режимы подготовки зерна – влажность 14-14,5 %, время отволаживания – 8-10 часов.*

*A research on grain making capacity of triticale grain at various modes of cold conditioning is conducted. Optimal modes (behavior) of grain preparation are set - humidity 14-14,5 %, softening time – 8-10 hours*

Ключевые слова: тритикале, крупобразование, воднотепловая обработка.

Возможность использование муки тритикале в производстве хлеба привлекает ученых и производителей многих стран [1,4]. В нашей стране Министерством аграрной политики и продовольствия была утверждена «Инструкция по технологии производства хлебопекарной сортовой и обойной муки из зерна тритикале». Это дает возможность мукомолам перерабатывать тритикале в муку, как пшеницу и рожь, хлебопекам – расширить ассортимент хлебобулочных и кондитерских изделий с диетическими свойствами. [2,3] Но получение сортовой муки высокого качества из тритикале на сегодня остается не простой задачей из-за негативного влияния генома ржи на хлебопекарные свойства муки.

В работе исследованы мукомольные свойства тритикале харьковской селекции.

Мукомольные свойства зерна включают в себя комплекс технологических показателей: количество и качество крупок и дунстов, вымалываемость оболочек, удельный расход энергии, общий выход муки и ее качество. Одним из важных этапов сортовых помолов является процесс крупобразования, основной задачей которого является получение максимального количества промежуточных продуктов с наилучшими качественными показателями.

Исследование влияния методов и режимов воднотепловой обработки на процесс крупобразования позволяет оценить возможности получения, при сортовых помолках тритикале, муки с высокими количественно-качественными показателями. При исследовании процесса крупобразования наиболее распространенный метод воднотепловой обработки – холодное кондиционирование.

В табл. 1 приведены данные о влиянии влажности и времени отволаживания зерна тритикале на процесс крупобразования. Как видно из приведенных в таблицах результатов, с увеличением степени увлажнения зерна выход крупной крупки снижается. Одновременно увеличивается выход и снижается зольность средней и мелкой крупок.

Снижение выхода крупной крупки опережает увеличение выхода более мелких фракций, в результате чего снижается общее извлечение. Это можно объяснить повышением степени разрыхления эндосперма при увеличении влажности зерна.

При этом облегчается отделение эндосперма от оболочных частиц и качественные показатели продуктов измельчения улучшаются. Однако данный процесс происходит только до оптимального для данного зерна влагосодержания. С увеличением влажности зерна выше оптимальной происходит ухудшение качества промежуточных продуктов вследствие пластификации эндосперма. При влажности 12 % зерно тритикале измельчается как упруго-хрупкое тело, в продуктах измельчения которого преобладают крупные фракции крупок. Выход крупной крупки 41,5-44,2 % с зольностью 2,0-2,14 % при общем выходе крупок и дунстов 71,5-73,0 %. При увеличении количества добавляемой к зерну воды (влажность 14 %) выход крупок и дунстов снижает до 70,5-72,0 % с одновременным снижением зольности 1,67-1,72 % до 1,54-1,56 %.

**Таблица 1 – Влияние влажности и продолжительности отволаживания зерна тритикале на его мукомольные свойства**

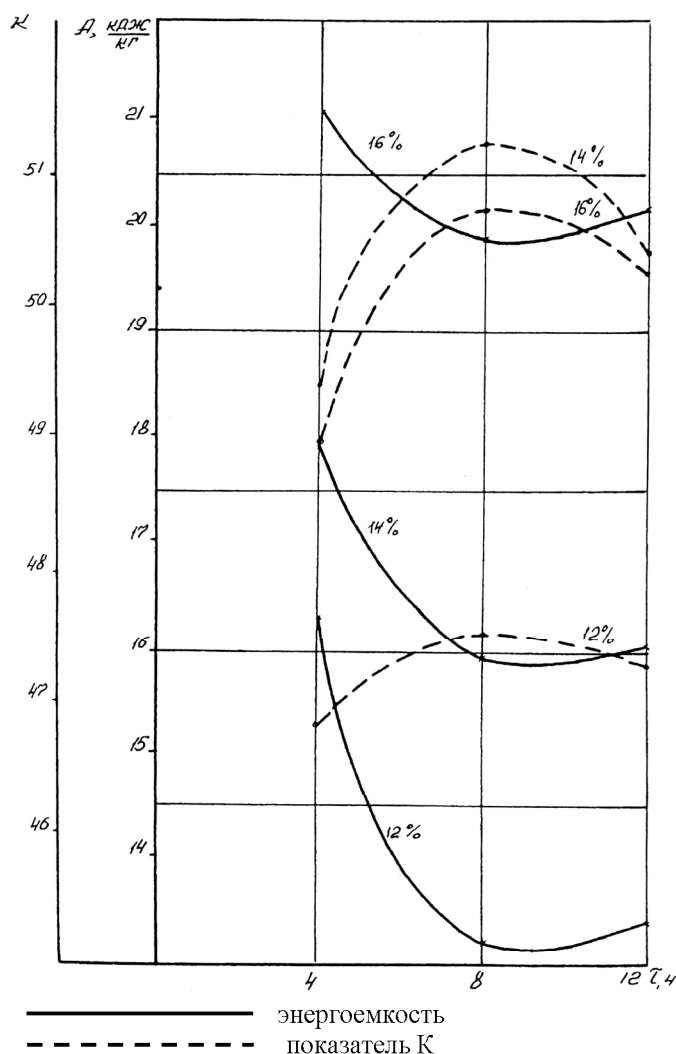
Прод-сть отвол. час.	Влажность зерна %	Выход крупок, дунстов и муки (ц/з), %							
		кр. крупка	ср. крупка	м. крупка	Итого крупок	дунст	Итого крупок и дунстов	мука	Общее извлечение
4	12	<u>41,5</u> 21,05	<u>12,0</u> 1,38	<u>8,0</u> 1,09	<u>61,5</u> 1,79	<u>10,0</u> 0,88	<u>71,5</u> 1,67	<u>4,5</u> 0,90	<u>76,0</u> 1,62
	14	<u>37,0</u> 2,04	<u>12,5</u> 1,25	<u>10,5</u> 0,94	<u>60,0</u> 1,68	<u>10,5</u> 0,81	<u>70,5</u> 1,56	<u>4,5</u> 0,91	<u>75,0</u> 1,52
	16	<u>37,0</u> 1,99	<u>12,5</u> 1,13	<u>9,0</u> 0,88	<u>58,5</u> 1,64	<u>10,5</u> 0,82	<u>69,0</u> 1,51	<u>3,5</u> 0,85	<u>72,5</u> 1,48
8	12	<u>44,2</u> 2,0	<u>11,2</u> 1,27	<u>8,0</u> 1,13	<u>63,4</u> 1,76	<u>8,8</u> 0,96	<u>72,2</u> 1,67	<u>5,3</u> 0,94	<u>77,5</u> 1,63
	14	<u>42,2</u> 1,93	<u>12,4</u> 1,20	<u>9,5</u> 0,91	<u>64,1</u> 1,65	<u>7,7</u> 0,75	<u>71,8</u> 1,54	<u>4,5</u> 0,75	<u>76,3</u> 1,49
	16	<u>39,0</u> 2,03	<u>11,5</u> 1,13	<u>8,5</u> 0,87	<u>59,0</u> 1,69	<u>11,5</u> 0,75	<u>70,5</u> 1,54	<u>5,0</u> 0,79	<u>75,5</u> 1,49
12	12	<u>41,5</u> 2,14	<u>12,0</u> 1,39	<u>10,0</u> 1,09	<u>63,5</u> 1,83	<u>9,5</u> 0,93	<u>73,0</u> 1,72	<u>5,5</u> 0,90	<u>78,5</u> 1,66
	14	<u>40,0</u> 2,01	<u>13,0</u> 1,22	<u>9,0</u> 0,86	<u>62,0</u> 1,68	<u>10,0</u> 0,81	<u>72,0</u> 1,55	<u>4,5</u> 0,86	<u>76,5</u> 1,52
	16	<u>37,5</u> 1,98	<u>12,5</u> 1,14	<u>9,0</u> 0,88	<u>59,0</u> 1,63	<u>10,5</u> 0,78	<u>69,5</u> 1,51	<u>4,5</u> 0,87	<u>74,0</u> 1,47

При дальнейшем увеличении влагосодержания (влажность 16 %) зерно переходит еще в более пластичное состояние, в результате чего ухудшается измельчение продуктов, так как происходит их частичное сплющивание, что снижает общее извлечение крупок и дунстов при незначительном улучшении их качества. Зольность муки несколько улучшается, но выход ее снижается из-за ухудшения севкости влажного продукта.

При увеличении продолжительности отволаживания происходит завершение процесса разрыхления эндосперма под действием влаги, что ведет к снижению выхода крупных фракций и увеличение мелких

крупок и дустов. Как свидетельствуют приведенные в табл. 1 данные, при достижении времени, необходимого для разрыхления эндосперма, качество полученных крупок и дустов улучшается, одновременно увеличивается общее извлечение. Для зерна тритикале увеличение времени отволаживания с 4 до 8 часов способствует увеличению общего извлечения и снижению зольности полученных продуктов. Аналогично изменяются количественно-качественные показатели зерна других образцов. Дальнейшее увеличение времени отволаживания практически не влияет на количественно-качественные показатели, а в отдельных случаях даже несколько снижает их.

На рис. 1 показано изменение показателя К и удельной энергоемкости процесса крупобразования зерна тритикале в зависимости от продолжительности отволаживания. При отволаживании происходит релаксация напряжений, вызванных градиентом влагосодержания, в результате чего часть упругих деформаций переходит в остаточные. В начальный период отволаживания релаксация напряжений происходит достаточно интенсивно и сопровождается изменением физических свойств зерна и его качества. Увеличивается степень разрыхления эндосперма, в результате чего, снижается энергоемкость процессов. При дальнейшем отволаживании до 8-10 часов релаксация напряжений постепенно снижается, технологические свойства (показатель К), при этом улучшаются (с 46,9-49,3 до 47,5-51,2). Дальнейшее увеличение продолжительности отволаживания ведет к постепенному ухудшению мукомольных свойств, что, по-видимому, вызвано некоторым упрочнением структуры эндосперма. Происходит резкое изменение удельной энергоемкости при увеличении продолжительности отволаживания с 4 до 8 часов, при этом возрастают количественно-качественные показатели (К). Дальнейшее изменение продолжительности отволаживания с 8 до 12 часов ведет к увеличению энергоемкости процессов и снижению показателя К.



**Рис. 1 – Влияние влажности и времени отволаживания на технологические свойства зерна тритикале**

Приведенные исследования свидетельствуют, что крупобразование является сложным процессом, в котором участвуют и взаимодействуют многие факторы.

Для зерна тритикале средней стекловидности (40-60 %) при проведении сортовых помолов наиболее оптимальными режимами воднотепловой обработки являются увлажнение до 14-14,5 % и продолжительность отволаживания 8-10 часов.

#### Литература

1. Ільчук В. Яке борошно нам потрібне / Зерно і хліб, 1999 р., № 2. С. 6-7
2. Пащенко Л.П., Лобарь А.В., Гончаров С.В., Воронцов В.Р. Новые сорта тритикале в технологи хлеба / Тритикале России. Сб. материалов конференции 8-10 июля 1999 г. Ростов-на-Дону, 2000.-С. 110-113.
3. Рябчун В.К., Шатохин В.И., Панченко И.А. Хлебопекарное качество зерна новых линий яровых гексаплоидных тритикале/Тези Між нар. конф. «Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва». Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва .- Х. 1999 р. - С. 199-200.
4. Тертычная Т.Н., Гончаров С.В. Технологические аспекты использования муки из зерна тритикале в хлебопечении/ Тритикале России. Сб. материалов конференции 8-10 июля 1999 г., Ростов-на-Дону 2000 г. С. 113-118.

УДК 664.785.3

## КРУПА ВІВСЯНА ПЛЮЩЕНА З ГОЛОЗЕРНОГО ВІВСА

**Соц С.М., канд. техн. наук., доцент, Кустов І.О., аспірант  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

*У даній статті наведено структурну схему переробки голозерного вівса в крупи вівсяні плющені. Розглянуті особливості виробництва круп вівсяних плющених при застосуванні запропонованої схеми.*

*This article describes structural scheme of processing naked oats into flakes. Considered features of processing flakes by using proposed scheme.*

Ключові слова: голозерний овес, круп'яне виробництво, схема переробки голозерного вівса, крупи вівсяні плющені.

Упродовж багатьох століть овес був важливою зернофуражною культурою. В останні десятиліття овес набуває все більшого значення для сільськогосподарського виробництва і харчопереробної промисловості. Овес є сировиною для виробництва круп, пластівців, борошна, кавових напоїв. Вівсяна крупа серед інших круп'яних продуктів займає провідне місце за харчовою поживністю завдяки своєму білковому складу, збалансованості амінокислот і наявності слизистих речовин, які надають крупі дієтичних властивостей. Завдяки високій харчовій цінності білків вівсяну муку використовують для дієтичного та дитячого харчування.

На даний момент селекціонерами виведені оригінальні сорти зернових культур, які відрізняються від традиційних культур анатомічною будовою і мають підвищену кількість поживних речовин. Серед них особливе місце займають голозерні форми вівса.

Голозерний овес є новою культурою, яка ще широко не застосовується для виробництва харчових продуктів, але навіть елементарні розрахунки показують, що її використання в харчовій промисловості буде значно ефективніше за рахунок особливостей анатомічної будови, за рахунок чого спрощується процес переробки.

До Державного Реєстру сортів рослин України занесені голозерні сорти вівса Абель, Марафон, Солмон, Самуель, Скарб України.

При попередніх дослідженнях було розглянуто технологічні властивості та особливості хімічного складу плівчастого і голозерного вівса. Було встановлено, що голозерний овес має кращі технологічні властивості та є більш збалансованим за хімічним складом, ніж плівкові форми вівса.

Метою цього дослідження є визначення основних технологічних операцій для переробки голозерного вівса в крупи вівсяні плющені з метою максимально ефективного використання зернової сировини.

В Україні продуктами переробки вівса є крупи вівсяні неподрібнені, з яких при подальшій обробці виробляють крупи вівсяні плющені, пластівці «Геркулес», «Телосткові», «Екстра» та толокно.

Останнім часом серед круп'яних продуктів все більше користуються попитом пластівці та крупи швидкого приготування, вироблені з вівса.