

2. Сновицкая, Л.В. Совершенствование технологии переработки зерна ячменя [Текст]: дис... канд. техн. наук: 05.20.01 / Л.В. Сновицкая. – Улан-Удэ, 2004. – 180 с.

3. Анисимова, Л.В. Сахарное печенье из смеси ячменной и пшеничной муки [Текст] / Л.В. Анисимова, А.А. Выборнов, Ю.С. Дёмина // Хранение и переработка зерна. - 2012. - № 9. - С.50-51.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ, ВЫРАЩЕННОГО В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

*А. А. Выборнов, Л. В. Анисимова, В. В. Андадикова,  
Н. А. Данилова, А. В. Жарких*

*ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова», г. Барнаул*

Ячмень (лат. *Hordeum*) – род растений из семейства злаковых, одна из древнейших зерновых культур, возделываемых человеком. Зерно ячменя в настоящее время используют для продовольственных, технических и кормовых целей, в том числе в пивоваренной промышленности, при производстве перловой и ячневой круп, муки. Ячмень относится к ценнейшим концентрированным кормам для животных, так как содержит полноценный белок, богат крахмалом. В России на кормовые цели используют до 70 % ячменя [1].

В мировых посевах ячмень занимает четвертое место (после пшеницы, риса и кукурузы) [2]. В Алтайском крае площади под посевами ячменя в 2012 году составили порядка 340 тысяч гектаров при его средней урожайности от 9,5 до 12 центнеров с гектара.

Нами изучены технологические свойства зерна ячменя продовольственного назначения, выращенного в Алтайском крае. При этом проводили сравнительную оценку зерна ячменя рядового урожая 2010 г. и двух сортов – Золотник (урожай 2010 г.) и Задел (урожай 2011 г.), выращенных на опытном поле Алтайского НИИСХ.

Физические, химические и органолептические показатели качества зерна определяли в соответствии с действующими стандартами. Пленчатость зерна находили по методике Люффа [3].

Крупяные свойства оценивали коэффициентами шелушения зерна  $K_{ш}$ , цельности ядра  $K_{ця}$ , общей эффективностью процесса шелушения  $E = K_{ш} \cdot K_{ця}$ , выходом шелушеного ядра (пенсака).

Зерно ячменя шелушили на лабораторном шелушителе типа ЗШН. Время шелушения подбирали опытным путем. Продукты шелушения разделяли путем сортирования на сите № 063. Проходом выделяли мучку, а сходовые продукты направляли на лабораторный аспиратор для отделения лузги. В таблице 1 приведены физические, химические и органолептические показатели качества исследованных образцов зерна ячменя.

Таблица 1 – Качество зерна ячменя

Показатель качества	Характеристика зерна		
	рядовое	сорт Золотник	сорт Задел
1	2	3	4
1 Цвет	желтый		
2 Запах	нормальный, свойственный здоровому зерну ячменя		
3 Влажность, %	13,0	12,0	12,5
4 Натура, г/л	744	759	769
5 Масса 1000 зерен, г	29,7	35,2	40,0
7 Мелкое зерно, %	2,5	0,2	0,1

## Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
8 Содержание сорной примеси, %	0,8	0,1	0,1
9 Содержание зерновой примеси, %	1,0	0,1	0,1
10 Зараженность	не обнаружена		
11 Пленчатость, %	11,5	10,5	9,8
12 Массовая доля золы, % на с.в.	2,71	2,54	2,25

Из приведенных данных видно, что все образцы зерна ячменя имеют высокую натуру. Масса 1000 зерен соответствует среднестатистическому уровню для большинства сортов данной культуры [2]. По пленчатости зерно ячменя рядового и сорта Золотник следует отнести к среднепленчатому, сорта Задел – к низкопленчатому. Среди изученных образцов ячмень сорта Задел отличается наибольшими показателями натуры и массы 1000 зерен. Данные параметры характеризуют крупность зерна, которая является сортовой особенностью и важным показателем качества ячменя как сырья для крупяной промышленности, хотя и зависит от почвенно-климатических условий произрастания. Крупные зерна ячменя обеспечивают больший выход ячменной крупы, поскольку в зерне больше эндосперма и меньше цветковых пленок. Такое зерно легче шелушится, при его переработке получают меньше дробленого ядра. Оценка крупности зерна ячменя на первоначальном этапе позволяет скорректировать технологические режимы при переработке зерна в ячменную крупу и в итоге получить продукцию высокого качества. Низкая пленчатость зерна сорта Задел также является благоприятным фактором при его переработке в крупу и муку.

Результаты исследования крупяных свойств зерна ячменя приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Крупяные свойства зерна ячменя

Образец зерна	Эффективность шелушения зерна			Выход шелушеного ядра (пенсака), %
	$K_{ш}$ , %	$K_{ця}$	$E = K_{ш} \cdot K_{ця}$ , %	
Рядовое	95,8	0,77	73,7	65,2
Сорт Золотник	96,2	0,80	77,0	66,7
Сорт Задел	97,0	0,85	82,4	68,4

Выход шелушеного ядра в значительной степени характеризует потенциальные возможности зерна ячменя при его переработке в крупу и муку. Наибольший выход шелушеного ядра получили при переработке ячменя сорта Задел, наименьший выход – при переработке зерна ячменя рядового. Рядовой ячмень имеет самый высокий показатель пленчатости, что и сказалось на выходе шелушеного ядра (пенсака). При шелушении данного образца периферийные части ядра более интенсивно истирались в мучку, что привело к потере ценных частей зерна ячменя, содержащих витамины, минеральные и другие полезные вещества, в том числе бета-глюканы, снижающие уровень холестерина в крови.

В целом выход конечной продукции для всех образцов получили достаточно высокий, что следует объяснить лабораторными условиями опытов: минимальным содержанием примесей в зерне, тщательным подбором параметров работы лабораторного оборудования и другими факторами.

Таким образом, изучение технологических свойств зерна ячменя продовольственного назначения, выращенного в Алтайском крае, показало, что ячмень сортов Золотник и, в особенности, Задел обладает рядом преимуществ перед рядовым ячменем. Данные сорта ячменя следует рекомендовать к использованию на зерноперерабатывающих предприятиях Алтайского края.

#### Список источников

1. Ячмень [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. - Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Ячмень> - Загл. с экрана.
2. Казаков, Е.Д. Зерноведение с основами растениеводства [Текст] / Е.Д. Казаков. – М.: Колос, 1983. – 352 с.
3. Беркутова, Н.С. Методы оценки и формирование качества зерна [Текст] / Н.С. Беркутова. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 206 с.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛЕБА

*Л. А. Козубаева, Я. Ю. Музоватова*

*ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова», г. Барнаул*

В современном мире становится все более заметным интерес к продуктам питания лечебно-профилактического назначения. Становится модным употреблять в пищу «здоровые» и эко-продукты. Этим можно объяснить и повышенный интерес к безглютеновым продуктам среди населения Европы и Америки, причем не только среди больных целиакией, которым необходимо придерживаться безглютеновой диеты.

Множество американских и европейских ученых работают над проблемой производства безглютенового хлеба. Существуют два основных направления, в которых ведется исследовательская работа.

Первое – составление рецептов на основе большого количества крахмала и безглютеновой муки. Кроме того, существуют рецепты, в которых вообще отсутствует какая-либо мука, а основным компонентом является крахмал. В качестве безглютеновой муки чаще используют муку сорго и кукурузы. Например, рецептура, предлагаемая Тильманом Шоубергом содержит не более 70 % муки сорго и не менее 30 % кукурузного крахмала [1]. Однако внесение большого количества крахмала предполагает получение продукта с достаточно низкой пищевой и биологической ценностью. Кроме того, в данных рецептурах рекомендуется использование различных функциональных добавок, таких как гидроксипропилметилцеллюлоза (НРМС) или мелилцеллюлоза (МС) [2].

Второе направление заключается в изменении химического состава ингредиентов хлеба, как правило, муки. По результатам исследования Скотта Бина был сделан вывод, что при удалении жировой составляющей кукурузной муки белки кукурузы образуют нечто похожее на клейковину пшеничного теста и позволяют получить кукурузный хлеб высокого качества, напоминающий пшеничный [3].

В нашей стране развитие методов диагностирования целиакии также приводит к увеличению спроса на безглютеновую продукцию. Тем не менее, большинство продуктов данной категории, представленных на наших рынках, являются импортными и, соответственно, достаточно дорогими. Кроме того, большинство безглютеновых продуктов, доступных в России, являются либо мучными кондитерскими изделиями, либо смесями для выпечки в домашних условиях [4, 5].

Таким образом, становится очевидной необходимость разработки рецептов и технологий производства мучных безглютеновых изделий, имеющих достаточное качество и приемлемую цену, что и стало целью данных исследований.

Для оценки возможности приготовления хлеба из рисовой, гречневой и кукурузной муки были использованы имеющиеся в литературных источниках рецептуры, представленные в таблице 1.