

УДК 664.8

## НОВЫЙ ВИД КОНСЕРВИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ

Зенькова М.Л., к.т.н.

*Белорусский государственный аграрный технический университет*

Назарова О.О., инженер-технолог

*Борисовский консервный завод*

Тел. +375 296765944

**Аннотация** – изложены результаты маркетинговых исследований спроса на консервированную продукцию из пророщенного зерна. Исследованы физические показатели качества зерна и химический состав пророщенного и непророщенного зерна пшеницы и тритикале.

**Ключевые слова** – пророщенное зерно, консервированные продукты, пшеница мягкая сорта "Рассвет", тритикале сорта "Антось", физические показатели, химический состав.

*Постановка проблемы.* Одной из самых важных задач, стоящих перед пищевой промышленностью, является обеспечение населения безопасными продуктами питания повышенной биологической ценности. Ухудшение экологической обстановки (вредные выбросы промышленных предприятий, появление радиационных зон, применение ядохимикатов и др.) приводит к загрязнению пищевого сырья. Сложившаяся ситуация требует создания нового поколения пищевых продуктов, отвечающих возможностям и реалиям сегодняшнего дня. В настоящее время большое внимание уделяется продуктам со сбалансированным составом, низкой калорийностью, с пониженным содержанием сахара и жира и повышенным содержанием полезных для здоровья человека ингредиентов, с длительным сроком хранения, быстрого приготовления и безопасных для человека. Продукты питания, поступающие в организм человека, должны не только удовлетворять его потребности в основных питательных веществах и энергии, но и выполнять профилактические и лечебные функции. Одним из таких продуктов является пророщенное зерно [1].

Если правильно организовать процесс прорастания зерна, то содержащиеся в нем белки, жиры и углеводы под действием ферментов будут расщепляться до простых веществ: полипептиды,

аминокислоты, декстрины, глюкоза, мальтоза и др., и организм человека получает уже обработанные ферментами вещества [2]. Многие специалисты по правильному питанию считают, например, проростки пшеницы полноценной белковой пищей, особенно необходимой тем, кто хочет сократить потребление животных белков [3].

Прорастание зерна – процесс, не имеющий аналогов в природе по энергетической силе, скорости и разнообразию биохимических превращений. На процесс прорастания наиболее существенно влияют три фактора: влажность, температура и наличие кислорода [2]. При проращивании зерна протекает целый ряд сложных процессов:

- физиологические – развитие и прорастание зародыша;
- биофизические – передвижение ферментов из алейронового слоя к эндосперму и простым веществам от эндосперма к зародышу;
- биохимические – дыхание зерна, гидролиз запасных веществ эндосперма, синтез новых веществ, образование тканей, ароматических и вкусовых веществ [4].

*Анализ предыдущих исследований.* Переработка злаковых культур в консервной отрасли не осуществляется, поэтому при разработке технологии консервирования пророщенного зерна необходимо учитывать особенности строения и химического состава злаковых культур. Однако ученые из Беларуси и России в своих работах описывают технологию проращивания злаков и использования пророщенного зерна при производстве хлебобулочных изделий [1-3].

*Формулирование цели.* Целью исследований на данном этапе работы является изучение физических показателей качества зерна и химического состава непророщенного и пророщенного зерна пшеницы и тритикале.

*Основная часть.* При выполнении работы применялись такие методы исследования как анализ научной литературы, наблюдение, сравнение, счет, измерение, эксперимент, аналогия и обобщение. Исследования физических показателей качества зерна проводили по стандартным методикам: масса 1000 зерен по ГОСТ 10842-89, натура зерна по ГОСТ 10840-64, стекловидность по ГОСТ 10987-76, энергия прорастания и способность прорастания зерна по ГОСТ 10968-88. Физико-химические показатели определяли по следующим стандартным методикам: влажность зерна по ГОСТ 13586.5-93, массовая доля золы по ГОСТ 28418-89, содержание белка по ГОСТ 26889-86 на приборе Kjelttek, массовая доля крахмала поляриметрическим методом по ГОСТ 10845-98, массовая доля клетчатки по ГОСТ 13496.2-91, содержание жира по ГОСТ 29033-91, общее количество сахаров (в расчете на инвертный) и массовая доля

редуцируючих сахаров определялись перманганатным методом по ГОСТ 8756.13-87, содержание витамина С титриметрическим методом по ГОСТ 24556-89. Опыты проводили в 5-6 кратном повторении. Обсуждались только те результаты, которые не расходились более чем на 0,02 % при параллельном измерении.

Для проведения исследований использовались образцы зерна мягкой пшеницы сорта "Рассвет" и тритикале сорта "Антось", выращенные в Беларуси.

На предварительном этапе разработки новой консервированной продукции было проведено маркетинговое исследование, целью которого являлось определение отношения потенциальных покупателей к консервированной продукции из пророщенного зерна. Объём выборки составил 170 человек, из них 71 % женщин и 29 % мужчин. Распределение респондентов по возрасту представлено на рис. 1.

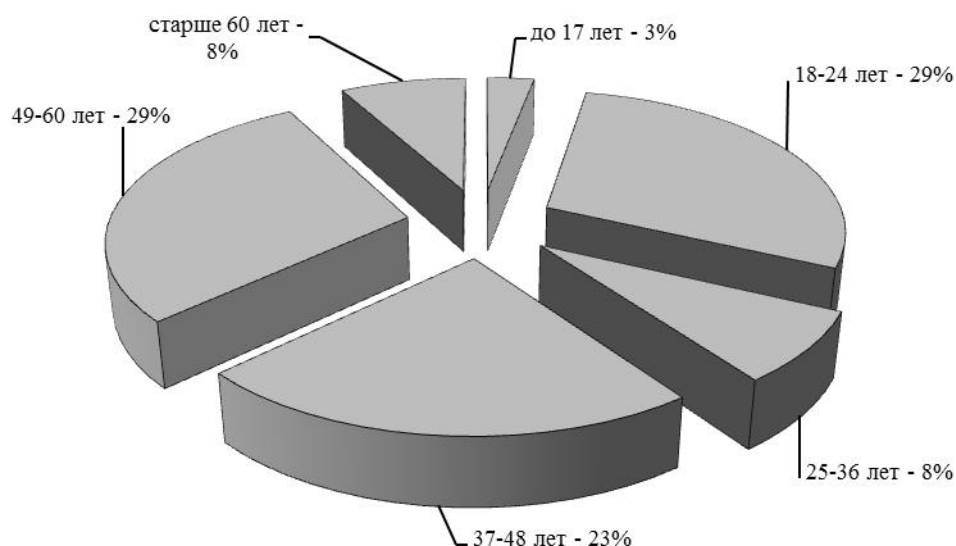


Рис. 1. Распределение респондентов по возрасту.

Из опрошенных 30 % являются инженерно-техническими работниками, 26 % – рабочими, 23 % – студентами или учащимися, 12 % – военнослужащими или работниками правоохранительных органов, 9 % – пенсионерами. Потребители достаточно много знают о пророщенном зерне и о его полезных свойствах, о чем свидетельствуют следующие данные: 89% опрошенных знают или что-либо слышали о пророщенном зерне и только 11% ничего о нем не знают. Респондентам был задан вопрос, считают ли они целесообразным выпуск консервированной продукции на основе пророщенного зерна. 54% опрошенных считают выпуск такой продукции целесообразным, а 46% – затрудняются ответить. При ответе на вопрос, какая группа людей могла бы покупать продукцию

из пророщенного зерна, 58 % респондентов ответили - те, кто следит за своим здоровьем.

Анализ данных, полученных в результате опроса, свидетельствует о том, что у людей вызывают интерес пророщенные злаки, а это дает возможность полагать, что разрабатываемая консервированная продукция на основе зерна найдет своего покупателя.

Одним из главных условий производства высококачественных консервированных продуктов является высокое качество зернового сырья. Химический состав исходного сырья определяет его пищевую ценность и органолептические свойства – цвет, запах, вкус, консистенция. Содержание тех или иных химических веществ в сырье во многом зависит от сорта и условий выращивания. Исследовались физические показатели качества зерна, которые характеризуют его состояние, что в значительной степени определяет технологические режимы его переработки. Результаты исследований физических показателей качества зерна представлены в таблице 1.

Таблица 1. Физические показатели качества зерна

Наименование зерна	Масса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Стекло-видность, %	Энергия прорастания, %	Способность к прорастанию, %
Пшеница (бессортовая)	27,2	768	74	96,2	96,0
Пшеница "Рассвет"	31,0	740	69	92,0	92,4
Тритикале "Антось"	59,5	712	35	95,2	94,6

По комплексу физических показателей качества все исследуемые образцы зерна можно охарактеризовать как зерно с высокой массой 1000 зерен, достаточно высокой натурой (выше 700 г/л), высокой стекловидностью для пшеницы (более 60 %). В литературных данных масса 1000 зерен пшеницы в среднем составляет 15-88 г, натура пшеницы колеблется в пределах от 700 до 785 г/л, стекловидность пшеницы – 40-70 % [4]. А также исследуемое зерно пригодно для проращивания из-за его высокой энергии прорастания и способности к прорастанию. Показатель энергии прорастания следует учитывать в консервном производстве. Если его значение не превышает 90 %, то это приведет к потерям при производстве консервированной продукции, следовательно, необходимо будет увеличивать норму расхода сырья. Зерно с энергией прорастания ниже 90 % не следует использовать для проращивания в производстве консервированной продукции.

Подготовка зерна к проращиванию предусматривает удаление примесей из зерновой массы, обеззараживание и очистку поверхности зерна. Далее зерно подвергается мойке. Промытую зерновую массу замачивают, заливая её водой так, чтобы над поверхностью зерна слой воды был не более 2-3 см. Замачивание производится при температуре 15-20<sup>0</sup>С в течение 18-24 часов. В ходе замачивания воду 3-6 раз меняют на свежую, а зерно перемешивают. Росток при этом достигает длины 1-1,5 мм. Средние данные по химическому составу пророщенного и непророщенного зерна пшеницы и тритикале представлены в таблице 2.

Таблица 2. Химический состав пророщенного и непророщенного зерна

Наименование показателей	Наименование и сорт зерна	Непророщенное зерно	Пророщенное зерно
Содержание влаги, %	Пшеница бессортовая	8,50	43,80
	Пшеница "Рассвет"	8,70	44,40
	Тритикале "Антось"	8,20	44,80
Зольность, %	Пшеница бессортовая	1,47	1,99
	Пшеница "Рассвет"	1,44	1,96
	Тритикале "Антось"	1,26	1,87
Содержание азота, %	Пшеница бессортовая	3,09	6,60
	Пшеница "Рассвет"	3,58	6,67
	Тритикале "Антось"	2,55	6,55
Содержание белка, %	Пшеница бессортовая	17,60	37,64
	Пшеница "Рассвет"	20,42	38,00
	Тритикале "Антось"	15,92	40,96
Массовая доля крахмала, %	Пшеница бессортовая	51,86	29,04
	Пшеница "Рассвет"	50,41	32,43
	Тритикале "Антось"	57,17	27,51
Массовая доля клетчатки, %	Пшеница бессортовая	10,50	3,70
	Пшеница "Рассвет"	10,06	3,30
	Тритикале "Антось"	11,37	3,40
Массовая доля жира, %	Пшеница бессортовая	1,56	0,40
	Пшеница "Рассвет"	1,93	0,21
	Тритикале "Антось"	1,50	0,73
Массовая доля сахаров, % общих/ редуцирующих	Пшеница бессортовая	1,11/0,47	0,43/0,21
	Пшеница "Рассвет"	1,99/0,99	0,57/0,22
	Тритикале "Антось"	1,93/0,54	0,32/0,28
Содержание витамина С, мг/100 г	Пшеница бессортовая	не обн.	2,89
	Пшеница "Рассвет"	не обн.	3,70
	Тритикале "Антось"	не обн.	3,74

Как видно из таблицы 2, практически все показатели химического состава пшеницы бессортовой и пшеницы "Рассвет"

близки между собой, что говорит о принадлежности зерна к одному виду. Данные же химического состава пшеницы и тритикале отличаются между собой, причиной этого является то, что тритикале – это гибрид пшеницы и ржи, который собрал в себе достоинства двух злаков. Содержание крахмала и клетчатки в зерне тритикале выше, чем у зерна пшеницы, однако содержание белка в среднем на 3 % ниже, чем у пшеницы. Пророщенное зерно характеризуется увеличением количества питательных веществ. Так, зольность зерна при проращивании увеличивается в среднем на 0,6 %, очевидно, за счет синтеза минеральных элементов, синтезируется витамин С, увеличивается и содержание белка на 10-12 %. При этом происходит уменьшение содержания жира, сахаров и крахмала. Уменьшение количества жира связано с расщеплением его под действием фермента липазы на глицерин и свободные жирные кислоты. Уменьшение количества сахаров происходит в результате расходования их на дыхание зерна. Уменьшение крахмала происходит за счет расщепления его под действием амилаз. При пересчете на сухое вещество содержание клетчатки увеличивается до 17,9 % у пшеницы, и до 18,5 % у тритикале. Попадая в организм человека, такая клетчатка набухает в воде и активно стимулирует опорожнение кишечника, предотвращая развитие в нем нежелательных застойных явлений. Кроме того, проходя по пищеварительному тракту, клетчатка зерен злаков «всасывает» в себя всевозможные шлаки, токсины, канцерогены, радионуклиды, которые быстро и эффективно выводятся из организма. Полученные результаты были сопоставлены со справочными значениями показателей химического состава зерна [5, 6]. Т. к. значения данных показателей являются усредненными, то полученные результаты входят в пределы справочных величин.

*Заключение.* В результате исследований установлено, что физические показатели пшеницы и тритикале, а также химический состав пророщенного зерна подтверждают его ценность как возможного сырья для производства консервированных продуктов. Зерно пригодно для проращивания из-за его высокой энергии прорастания и способности к прорастанию, что необходимо учитывать при разработке норм расхода сырья. Проведена сравнительная характеристика химического состава непророщенного и пророщенного зерна. Установлено, что пророщенное зерно характеризуется увеличением количества полезных веществ, что делает такое сырье перспективным в производстве консервированных продуктов. Новый вид консервов может стать недорогим и доступным натуральным продуктом, который поможет оздоровить организм человека. Внедрение его в производство позволит сгладить сезонность, характерную для предприятий консервной отрасли Беларуси и получить принципиально новый вид продукции для

массового питания, превосходящий по биологической ценности уже известные традиционные консервированные продукты, такие как зеленый горошек, сахарная кукуруза, фасоль натуральная.

Литература:

1. *Санина, Т.В.* Повышение качества хлеба из биоактивированного зерна пшеницы / Т.В. Санина, И.В.Черемушкина, Н.Н. Алехина. - Хлебопечение России. – 2004. - №2. С. 20-21.
2. Перспективы производства, переработки и использования пророщенного зерна / Урбанчик Е.Н. // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов 7 международной научно-технической конференции, 21-22 мая. - Могилев: УО «МГУП», 2009. – 159 с.
3. *Лобачев, Е.М.* Как приготовить хлеб из пророщенной пшеницы. - Зерновое хозяйство. – 2003. - №7. - С. 28-33.
4. Зерноведение с основами биохимии растений / Н.П. Козьмина, В.А. Гунькин, Г.М. Сусянок. – Москва: Колос, 2006. – 462 с.
5. *Скурихин, И.М.* Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания. Справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – Москва: ДеЛи принт, 2007. - 276 с.
6. Биохимические особенности изменения белкового и ферментативного комплексов и клейковины зерна тритикале при прорастании / Чумикина Л.В., Арабова Л.И., Топунов А.Ф. // Известия вузов. Пищевая технология, 2009, №2-3, с. 9-12.

## **НОВИЙ ВИД КОНСЕРВОВАНИХ ПРОДУКТІВ ІЗ ЗЕРНОВОЇ СИРОВИНИ**

Зенькова М. Л., Назарова О. О.

**Анотація - викладені результати маркетингових досліджень попиту на консервовану продукцію з пророщеного зерна. Досліджені фізичні показники якості зерна і хімічний склад пророщеного і непророщеного зерна пшениці і тритикале.**

## **A NEW KIND OF CANNED FOOD FROM RAW GRAIN**

M. Zenkova., O. Nazarova

### ***Summary***

**There are presented the results of market research demand for canned products from germinated grains. There are studied also the physical quality of grain and chemical composition of germinated and not germinated wheat and triticale.**