



## ТРАНСФОРМАЦИЯ УГЛИВОДНОГО, БЕЛКОВОГО, ЛИПИДНОГО СОСТАВА И АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ ПРИ ПРИГОТОВКЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ЯЧМЕНИЯ

Жабборова А.Х.

Магистр, Каршинский инженерно-экономический институт.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7931785>

**Abstract:** When studying the content of high nutrient content in barley grain from an energy point of view, it is possible to ensure the production of bakery products by giving the flour obtained from it a pleasant smell and taste of apricot flavor due to the nutrients it contains.

**Keywords:** barley, groats, biological value, traditional, endosperm, flour, ash content, dietary nutrition, crystallization, enzyme, germ

**Аннотация:** При изучении содержания в зерне ячменя высокого содержания питательных веществ с энергетической точки зрения можно обеспечить производство хлебобулочных изделий за счет придания полученной из него муке приятного запаха и вкуса абрикосового аромата за счет содержащиеся в нем питательные вещества.

**Ключевые слова:** ячмен, крупа, биологической ценность, традиционный, эндосперм, мука, зольность, диетическом питании, кристаллизации, фермент, зародыш

Полученные из ячменя, прошедшего ВТО, ячменную крупу и муку исследовали на содержание основных химических веществ, определяющих энергетическую и пищевую ценность продуктов в сравнении с перловой крупой, полученной по традиционной технологии.

Результаты исследований показывают, что полученные продукты переработки ячменя, прошедшего ВТО, - ячменная мука и крупа в сравнении с перловой крупой обладают большей пищевой и биологической ценностью. На это указывает более высокое содержание белка, жира, общих Сахаров и минеральных веществ. Разное содержание химических веществ в ячменной муке и крупе объясняется разным содержанием эндосперма, алейронового слоя и оболочек, крупа содержит больше оболочечных частиц и частиц алейронового слоя.

Высокое содержание жира по сравнению с перловой крупой объясняется тем, что у ячменной крупки и муки в процессе получения не удаляется зародыш, тогда как при производстве перловой крупы стараются полностью избавиться от него. Зародыш также является источником минеральных веществ, которые влияют на величину зольности. На величину зольности оказывает влияние содержание оболочек и алейронового слоя. Более высокое содержание зольных элементов в ячменной крупе и муке объясняется технологическим процессом производства. При получении же перловой крупы удаляют не только цветковые пленки, но и сошлифовывают плодовые и семенные оболочки и частично алейроновый слой.

Энергетическая ценность полученных продуктов из ячменя ниже, чем у перловой крупы, это объясняется более низким содержанием крахмала. Эти продукты могут быть рекомендованы в качестве диетических продуктов для людей с избыточным весом или больных сахарным диабетом.

С целью исследования содержания балластных веществ в ячменной крупке и муке было определено содержание клетчатки и пектиновых веществ, результаты представлены.

Содержание балластных веществ в ячменной крупке и муке выше, чем их содержание в перловой крупке. Это объясняется тем, что при производстве перловой крупы в процессе шелушения, шлифования и полирования снимаются оболочки, которые являются источником балластных веществ, при производстве ячменной крупки и муки эти процессы исключены.

Балластные вещества необходимы организму человека для нормального пищеварения, недостаток клетчатки в диете способствует развитию ожирения, желчнокаменной болезни, сердечно-сосудистых заболеваний, появлению запоров и других заболеваний. Таким образом, подтверждается вывод о том, что полученные ячменная крупка и мука могут применяться в диетическом питании и являются биологически ценными продуктами.

С целью исследования состояния углеводного комплекса продуктов переработки ячменя, прошедшего ВТО, было определено содержание водорастворимых веществ, декстринов, степень клейстеризации крахмала, результаты представлены, а также исследована активность амилаз и набухаемость ячменной муки. Увеличение содержания декстринов говорит о том, что высокомолекулярные вещества углеводно-амилазного комплекса перешли в низкомолекулярные соединения. Степень клейстеризации крахмала полученных продуктов увеличилась, это говорит о деструктивных изменениях крахмала, повышении его усвояемости.

Под действием амилаз в растениях происходит гидролиз высокомолекулярного углевода - крахмала с образованием декстринов и мальтозы, в растениях встречаются  $\alpha$  и  $\beta$ -амилазы.

Метод определения амилаз основан на их различной термостабильности:  $\beta$ -амилаза разрушается нагреванием до 70С, а  $\alpha$ -амилаза при этом сохраняет свою активность, и учете количества нерасщепленного ферментом крахмала, которое определяют фотометрически раствором йода.

Анализируя диаграмму, можно сделать вывод о том, что активность амилолитических ферментов возрастает при увлажнении и резко снижается после термообработки, что связано с высокой температурой в установке для тепловой обработки.

В ходе исследований был изучен процесс набухаемости полученной ячменной муки в сравнении с ячменной мукой, вырабатываемой по традиционной технологии.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод о том, что мука из нативного ячменя набухает постепенно, мука из термообработанного ячменя имеет высокий коэффициент деструкции уже при 20С. Это подтверждает тот факт, что в результате термообработки крахмал ячменя претерпевает глубокие изменения, свидетельствующие о степени готовности продукта к употреблению, то есть мука из термообработанного ячменя может быть использована как продукт быстрого приготовления.

Таким образом, проведенные исследования показали, что высокомолекулярные вещества углеводного комплекса перешли в низкомолекулярные соединения, прошел процесс клейстеризации крахмала. На основе исследований также установлена низкая активность амилолитических ферментов.



Однако дальнейшие исследования показали, что это не оказывает значительного влияния на процесс брожения теста, так как в результате ВТО происходит образование большого количества декстринов, которые легче подвергаются действию амилолитических ферментов.

Кроме того, исследование процесса набухаемости муки так же свидетельствует о том, что крахмал претерпел глубокие изменения. Это позволяет сделать вывод, что ячменная крупка и мука являются более усвояемыми продуктами.

### Литература:

1. Анисимова, Л.В. Исследование влияния времени отволаживания зерна ячменя при гидротермической обработке на эффективность его шелушения / Л.В. Анисимова, И.К. Нестеренко, Е.В. Водопьянова, А.А. Выборнов // Ползуновский альманах. – 2011. – № 4/2. – С. 246–248.
2. Плеханова Л.В. Технологические качества зерна: практическое пособие. Красноярск: ООО ПК «Знак», 2013. 34 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур // Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур. М., 1988. С. 83–107.
4. З.Д.Холмуродова, Д.Б.Янгибоева - Обозначение цифровых и инновационных технологий на зерноперерабатывающих предприятиях- Евразийский журнал технологий и инноваций, 1(4), 167–16стр, 2023 г.
5. Вопросы выявления ценных крупяных форм овса и ячменя: методические рекомендации / Ю.В. Колмаков, С.В. Васюкевич, Е.Ю. Игнатьева, Е.В. Рыкалин, М.И. Нагибин, З.Г. Коршунова. Омск: ООО ИПЦ «Сфера», 2012. 56 с.