

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ КРУП ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КРУПЯНОГО ХЛЕБА

Л.А. Козубаева, А.С. Захарова, С.С. Кузьмина

В ходе данных исследований было установлено, что использование механической активации смеси круп при производстве хлеба из пшеничной муки высшего сорта возможно и целесообразно. Данная обработка смеси крупяных продуктов позволила увеличить дозировку обогащающей добавки с 9,3 % до 12,0 % без ухудшения показателей качества хлеба.

Ключевые слова: хлеб, крупы, механическая активация.

Несмотря на некоторое снижение в последние годы потребления хлебобулочных изделий, для населения России и ряда других стран хлеб по-прежнему остается одним из важнейших продуктов питания, занимая ведущее место в рационе питания практически всех социально-демографических групп россиян, покрывая свыше 30 % потребности организма в энергии, на треть – в белках, более чем наполовину в витаминах группы В, солях фосфора и железа. Однако содержание белков, витаминов и других необходимых веществ в пшеничной муке недостаточно для удовлетворения потребности в них организма, тем более что в белке пшеничной муки недостаточное содержание ряда незаменимых аминокислот [1].

Хлебобулочные изделия являются перспективным объектом обогащения, так как принадлежат к категории ежедневно употребляемых в пищу продуктов. Поэтому одной из главных задач является не только улучшение качества хлебобулочных изделий, но и повышение их пищевой ценности за счет использования различных обогащающих добавок.

По научно обоснованным нормам, разработанным институтом питания академии медицинских наук, человек в год должен потреблять 13-15 кг крупы, в том числе 20-30 % рисовой. Рисовая крупа уже давно используется как диетический продукт. По перевариваемости она занимает одно из первых мест среди продуктов питания, содержит много безазотистых экстрактивных веществ и ниацина, сравнительно мало белка. Липиды риса характеризуются высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот, токоферолы обладают повышенной витаминной активностью, углеводы риса представлены, в основном, крахмалом.

По питательности и вкусовым качествам гречневая крупа является одной из лучших.

Данный продукт содержит много полезных для организма минеральных солей фосфора, кальция, железа, меди, цинка, а также бор, йод, никель, кобальт. Помимо этого, гречневая крупа содержит целлюлозу, крахмал, витамины В₁, В₂, РР, лимонную, щавелевую, яблочную кислоты. Содержание белков от 9,5% до 14%. Особая ценность гречневой крупы состоит в том, что ее белки по сравнению с белками других злаков содержат повышенное количество лизина (530 мг/100г), треонина (400 мг/100г), валина (590 мг/100г), метионина (320 мг/100г) [3]. Важнейшее свойство белков - их хорошая растворимость. Водорастворимые белки (альбумины) составляют 58 % их общего количества, а солерастворимые (глобулины) – 28 %. В гречневой крупе отмечено значительное количество лецитина, обладающего лечебными свойствами. Большое содержание цистина и цистеина определяет высокие радиационнозащитные свойства крупы [5].

Особенно полезна гречневая каша при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, малокровии, атеросклерозе и расстройствах нервной системы, гипертонии, при отеках различного происхождения.

Просо содержит больше аминокислот, в том числе лизина, чем пшеница, овес, рис. Одна чашка проса содержит почти 20 % от дневной потребности в белке. Кроме того, данная культура содержит фитат - химическое соединение, снижающее риск заболеваний раком толстой кишки и молочной железы [4].

Вырабатываемое из проса пшено шлифованное обладает высокими питательными и вкусовыми качествами. По наличию белка пшено шлифованное уступает лишь сое, чечевице и гороху. Линолевой кислоты, предупреждающей развитие атеросклероза, в пшене шлифованном находится больше чем в рисе, гречихе и овсе. Следует отметить, что

пшено шлифованное содержит достаточно много витаминов В₁ и В₂ [7,8]. Пшенная крупа богата минеральными веществами, особенно много в ней содержится калия и магния. В условиях загрязнения окружающей среды очень важным является способность пшена шлифованного сорбировать медь, и ионы хрома из водного раствора его солей. Величина сорбции составляет не менее 65 %.

На основании вышеизложенного была разработана технология хлеба со смесью круп. Путем реализации полного факторного эксперимента было установлено оптимальное соотношение входящих в смесь круп (48,4 % пшена шлифованного; 35,5 % продела гречневого и 16,1 % рисовой крупы). Хлеб со смесью круп обладал не только привлекательным и необычным внешним видом, приятным вкусом и ароматом, но и высокой пищевой ценностью. Добавление в процессе замеса теста смесей круп способствовало обогащению хлеба белками, витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами [2].

С целью совершенствования уже имеющейся технологии крупяного хлеба проводились исследования, позволяющие увеличить дозировку добавляемой смеси круп без ухудшения органолептических и физико-химических показателей качества хлеба. В ходе эксперимента изготавливали хлеб из пшеничной муки высшего сорта со смесью круп, подвергнутой механической активации. Тесто готовили безопарным способом с добавлением смеси круп в количествах от 5 % до 15 % взамен муки. Контролем служил образец хлеба, выпеченный без добавления крупы. Механическую активацию смеси круп производили на дезинтеграторе. Прибор изготовлен на кафедре «Машины и аппараты пищевых производств» Алтайского государственного технического университета им. И. И. Ползунова.

Механоактивация – это не обычное измельчение, заключающееся в интенсивной механической обработке материала, сопровождающейся увеличением электрической активности поверхности дисперсионного материала или частицы [6].

Материал при измельчении в дезинтеграторах имеет стабильный и однородный по дисперсности состав вне зависимости от партии сырья.

Преимущества дезинтеграторов заключаются в относительно малом энергопотреблении, высокой эффективности «технологической активации» поверхности материала,

отсутствии специальных фундаментов, не требуется высококвалифицированного персонала для ремонта и обслуживания, возможности измельчения любого сырья, как для производства сухих строительных смесей, так и для нужд пищевой или медицинской промышленности.

Дезинтеграция — (от лат. de . . . — приставка, означающая отсутствие, отмену, устранение чего-либо, и integer — целый) распад, расчленение целого на составные части.

В физике дезинтеграция — разрушение тел или веществ на отдельные частицы. Также под дезинтеграцией может подразумеваться разрушение сложных частиц на более простые [6].

Перед использованием в процессе тестоприготовления крупы очищали от посторонних примесей и смешивали в заданном соотношении. Далее смесь круп подготавливали по-разному. Первый вариант: смесь круп без замачивания пропускали через дезинтегратор один, два и три раза. Во втором варианте смесь круп замачивали в течение 15 минут в воде с начальной температурой 100 °С, подсушивали с помощью фильтровальной бумаги, охлаждали до комнатной температуры, смешивали с мукой в равном соотношении и обрабатывали смесь на дезинтеграторе один, два и три раза. Третий вариант предполагал замачивание смеси круп в течение 30 минут в воде с начальной температурой 100°С, подсушивание с помощью фильтровальной бумаги, охлаждение до комнатной температуры, смешивание смеси круп с мукой в равном соотношении и обработку ее на дезинтеграторе один, два и три раза.

Продолжительность замачивания, количество обработок смеси круп на дезинтеграторе и дозировка смеси влияли на качество хлеба.

В ходе эксперимента и анализа результатов полученных данных было установлено, что оптимальным способом подготовки смеси круп перед ее использованием в процессе тестоприготовления является второй вариант.

Результаты анализа качества хлеба с добавлением смеси круп, прошедшей замачивание в течение 15 минут и обработанной на дезинтеграторе, представлены на рисунках 1-4.

В результате анализа представленных данных был сделан вывод о том, что 12 % — это оптимальная дозировка смеси круп, прошедшей замачивание в течение 15 минут.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ КРУП ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КРУПЯНОГО ХЛЕБА

Причем смесь круп должна быть обработана на дезинтеграторе один раз. Хлеб с добавлением 12 % смеси круп имел самые высокие удельный объем и пористость. Органолептическая оценка этого хлеба также была очень высокой.

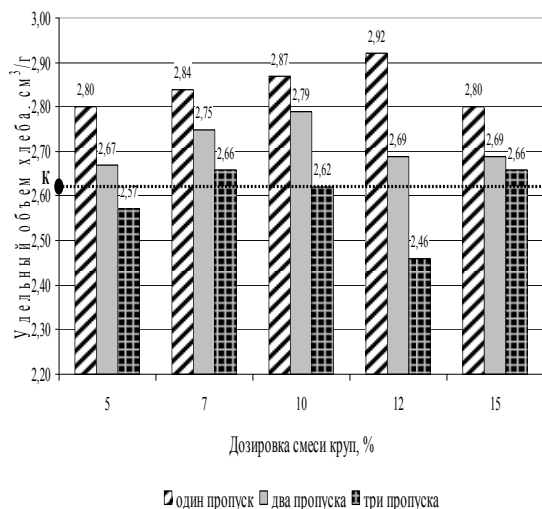


Рисунок 1 – Влияние дозировки смеси круп, прошедшей замачивание в течение 15 минут, на удельный объем хлеба

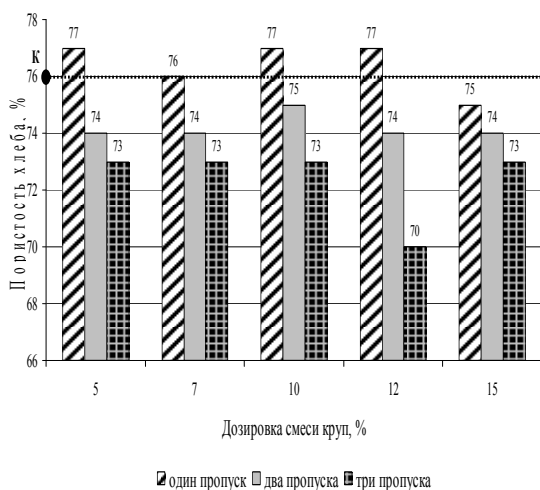


Рисунок 2 – Влияние дозировки смеси круп, прошедшей замачивание в течение 15 минут, на пористость хлеба

Таким образом, было установлено, что использование механической активации смеси круп при производстве хлеба из пшеничной муки высшего сорта возможно и целесообразно. В результате ранее проведенных исследований была установлена максимальная дозировка смеси круп, при которой хлеб

имел наилучшие физико-химические и органолептические показатели качества. Эта дозировка составила 9,3 % [2].

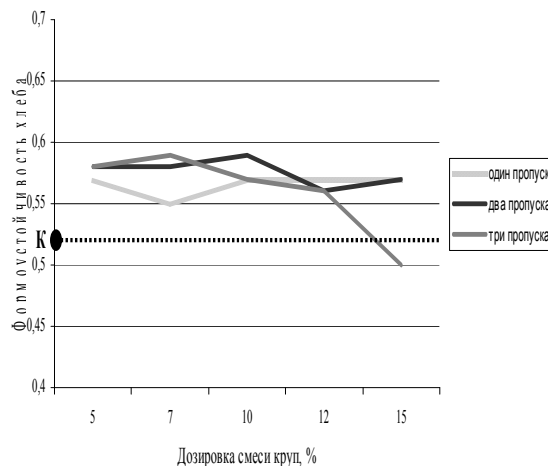


Рисунок 3 – Изменение формоустойчивости хлеба со смесью круп, прошедшей замачивание в течение 15 минут

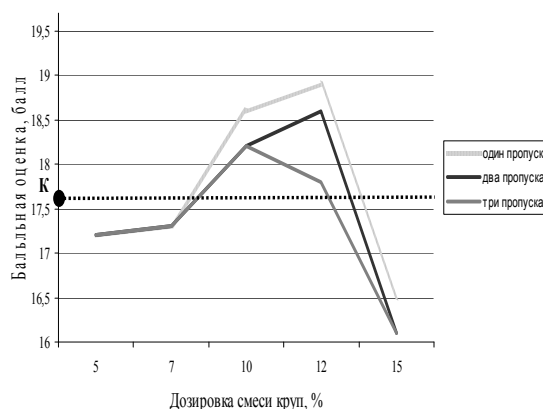


Рисунок 4 – Изменение органолептических показателей качества хлеба со смесью круп, прошедшей замачивание в течение 15 минут

В ходе данных исследований стало возможным увеличить дозировку добавляемой в тесто смеси круп до 12 % без ухудшения показателей качества хлеба. Это стало возможным, прежде всего, благодаря механической активации смеси круп на дезинтеграторе. При данной операции частицы крупы и муки из-за ударного действия механизма прибора повреждаются и в некоторой степени измельчаются. В результате увеличивается удельная поверхность соприкосновения этих частиц с водой и увеличивается атакуемость поврежденных зерен крахмала ферментами муки. Все это ведет к увеличению сахаро- и

газообразующей способности и, как следствие, к увеличению объема и пористости хлеба. А благодаря замачиванию смеси круп в кипятке органолептические показатели качества хлеба остаются на высоком уровне. Частицы впитывают достаточное количество воды, набухают, и хлеб не имеет на поверхности твердых частичек крупы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Применение белково-липидной добавки из семян тыкв в производстве хлеба / О.Л. Вершинина [и др.] // Известия ВУЗов. Пищевая технология. - 2007. - №1. - С. 37-38.
2. Козубаева, Л. Пищевая ценность хлеба со смесью круп / Л. Козубаева, А. Захарова // Хлебопродукты. - 2009. - №9. - С. 48-49.
3. Гордеев, А.В. Россия – зерновая держава/ А.В. Гордеев, В.А. Бутковский. – М.: Пищепромиздат, 2003. – 508 с: 78 ил.
4. Пылов, А.П. Заготовка и переработка крупяных культур / А.П. Пылов, В.А. Симбирский, Д.М. Теляев. - М.: Агропромиздат, 1985. – 47 с.
5. Скурихин, И.М. Пищевая ценность хлеба и круп / И.М. Скурихин // Хлебопродукты. – 1989. - №11. – С. 39-40.

6. Хинт И. А. УДА – технологии: проблемы и перспективы / И. А. Хинт. – Таллин: «Валгус», 1981. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.tpribor.ru/hint4.html> [Загл. с экрана].

7. Чурилина, Н. А. Нетрадиционное сырье в хлебопекарном производстве / Н. А. Чурилина, И. В. Матвеева, З. И. Попова // Хлебопродукты. – 2004. - № 9. – С.26-28.

8. Юрьев, В.П. Продукты пористой микро-структуры, полученные путем непрямым экспандированием крахмалосодержащего сырья – следующий шаг к экструзионной технологии. Часть I / В. П. Юрьев, В. Т. Карпов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2000. - № 1. – С.18-22.

Козубаева Л.А., к.т.н., доцент кафедры «Технологии хранения и переработки зерна» ФГБОУ ВПО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, тел.: 8(3852) 29-07-30;

Захарова А.С., к.т.н., доцент кафедры «Технологии хранения и переработки зерна» ФГБОУ ВПО им. И.И. Ползунова, тел.: 8(3852) 29-07-30;

Кузьмина С.С., к.т.н., доцент кафедры «Технологии хранения и переработки зерна» ФГБОУ ВПО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, тел.: 8 (3852) 29-07-30.