

Ющенко Н.М., кандидат технических наук, доцент, Кузьмик У.Г.
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

НАТУРАЛЬНЫЙ СТРУКТУРИРУЮЩИЙ КОМПОНЕНТ ДЛЯ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПАСТ

На сегодняшний день в производстве молочных продуктов широко используют различные пищевые добавки, которые выполняют функцию стабилизаторов структуры и регулируют содержание свободной влаги в продукте. Наиболее часто используют пектины, карбоксиметилцеллюлоза, каррагенаны, модифицированные крахмалы как самостоятельно, так и в составе стабилизационных систем.

Авторами предлагается использование стабилизирующих свойств термически необработанного зерна гречки, что позволяет дополнительно обогатить продукты биологически активными веществами. Для исследований использовали зерно гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum Moench*), которое представляет собой трёхгранное зерно средним диаметром от 3 до 5 мм. Крупа имеет кремовый с желтовато-зеленоватым оттенком окраску и мучнистую консистенцию. Гречневая крупа характеризуется высокой питательной ценностью. Известно, что в состав гречки входят 13...15% белка, что в 1,5 – 2 раза больше чем в овсе, перловой

крупы, пшенице и рису, а также 2,5...3% жира и 2,0...2,5% сахарозы [1]. Белок гречихи обладает высокой влагоудерживающей способностью, эмульгирующими и пенообразующими свойствами. Эти характеристики могут быть использованы для изменения структуры и повышения пищевой ценности продуктов [2].

Гречка является ценным источником многих необходимых минералов: железа, калия, фосфора, меди, цинка, кальция, магния, бора, йода, никеля, кобальта и т.д. [1, 3]. Кроме того, зерно гречки является источником биологически активных веществ – фенольных соединений, витамина Е, обладающего антиоксидантными свойствами. По содержанию витаминов группы В, гречневая каша является лидером среди злаков [1, 4].

В настоящей работе в процессе исследований изучались стабилизирующие свойства измельченных до разной степени дисперсности термически необработанных ядер гречки в составе кисломолочной пасты. Для этого цельное зерно измельчали с помощью молотковой дробилки, распределяли по размерам с помощью набора проволочных сит с различным диаметром отверстий (1,0; 2,0; 3,0 мм). Готовили модельные образцы на основе молочной сыворотки с показателем гидромодуля равным 5: образец №1 – сыворотка и гречневое зерно, измельченное до размера 1 мм и менее; образец №2 – сыворотка и гречневое зерно размером от 1 до 2 мм включительно; образец №3 – сыворотка и гречневое зерно размером от 2 до 3 мм включительно; образец №4 – сыворотка и гречневое зерно размером более 3 мм. Использовали молочную сыворотку из-под производства творога. Сыворотку подогревали до 40–45°C, при постоянном перемешивании вносили измельченные зерна гречихи, нагревали до 90–95°C с выдержкой в течение 3–5 минут, полученный сывороточно-гречневый клейстер охлаждали до (20±2)°С. Использование целых зерен гречки оказалось нецелесообразным, так как при разваривании наблюдалась неоднородная консистенция с хлопьями неразрушенной оболочки. Кроме того, требовался достаточно длительное время для разваривания зерна 10–15 минут. Поэтому было принято решение гречку вводить в измельченном виде.

Для определения степени набухания измельченные гречневые зерна добавляли в молочную сыворотку, смесь нагревали до температуры 80°C, выдерживали в течение 2 мин. Центрифугировали при частоте вращения 1000 об/мин в течение 1 мин, извлекали свободную влагу и определяли массу набухшего измельченного зерна гречихи. Для определения рационального соотношения между измельченным зерном и сывороткой при определении степени измельченные готовили образцы с гидромодулем от 2 до 5 с интервалом в 1.

Влагоудерживающую способность определяли гравиметрическим методом Грау–Хамма в модификации А.А. Алексеева, основанный на определении количества влаги, выделяемой из продукта при легком прессовании. Для этого навеску массой 0,3 г, взвешенную с точностью до 0,001 г помещали на мягкую водонепроницаемую пластину диаметром 40 мм, накрывали медленно поглощающим беззольным фильтром диаметром 40 мм, затем накрывали стеклянной пластинкой диаметром 100 мм и помещали на нее гирию массой 500 г. Через 7 минут пластину снимали, а пластину с навеской взвешивали.

Влагоудерживающую способность определяли по формуле:

$$\text{ВУС} = (100 \times (a - b)) / a, \quad (1)$$

где ВУС – влагоудерживающая способность, %; а – количество влаги в навешивании, мг; б – количество влаги, выделившейся из навески творога, мг.

При этом,

$$a = 300 V_{\text{тв}} / 100, \quad (2)$$

где 300 – навеска творога, мг; $V_{\text{тв}}$ – массовая доля влаги, %.

Используя полученные результаты, была проведена органолептическая оценка кисломолочных паст с добавлением измельченных ядер термически необработанного зерна гречки с разной степенью дисперсности. Вкус и запах образцов – чистые кисломолочные, со слегка ощутимым приятным привкусом. Цвет образцов с использованием зерна гречихи, измельченного до размера частиц не более 3 мм – белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе, консистенция – однородная, без тактильно ощутимых включений. При добавлении измельченного зерна с размером частиц более 3 мм цвет образцов оставался равномерным, с включениями частиц более светлого цвета, легко разжевывался. Таким образом, в рецептурах кисломолочных паст с однородной консистенцией рекомендуется использование измельченных зерен термически необработанной гречки с размером частиц не более 3 мм; измельченные зерна гречихи с размером частиц более 3 мм рекомендуется применять в составе кисломолочных паст с неоднородной консистенции, обусловленной вкусовым наполнителем (измельченными орехами, кусочками фруктов и ягод и т.д.).

Экспериментальным путем установлен показатель гидромодуля между измельченным зерном гречихи и растворителем (молочной сывороткой), равный 4-м. При меньшем значении гидромодуля консистенция смеси становилась слишком жидкая, что говорит о значительном содержании свободной влаги. При гидромодули более 4 – консистенция смеси становится слишком густой и теряет свою текучесть, что усложняет его подачу при приготовлении смеси.

Зависимость степени набухания зерен нежареной гречки от размера частиц приведены на рисунке 1.

Установлено, что набухание зерен нежареной гречки зависит непосредственно от размера частиц. Наименьшая степень набухания наблюдалась при измельчении зерен до размера более 3 мм (15,8%). Соответственно, наибольшая степень набухания наблюдалась в образцах с размером измельченных зерен менее 1 мм (22%). Эту зависимость можно объяснить усложнением диффузии влаги внутрь неразрушенной частицы

зерна. Соответственно, в структурообразовании принимают участие составляющие только внешних слоев, тогда как компоненты внутренних слоев частицы зерна остаются негидратированными.

Анализируя данные рисунка 2 можно увидеть, что влагоудерживающая способность модельных образцов увеличивалась с повышением степени дисперсности измельченных частиц и составила 74%, если размер частиц не превышал 1 мм, тогда как при размере частиц более 3 мм – всего 65%. Повышение влагоудерживающей способности модельных образцов с увеличением дисперсности измельченного зерна гречихи связано с лучшей доступностью для гидратации крахмала и клетчатки при разрушении оболочки механически измельченного зерна.

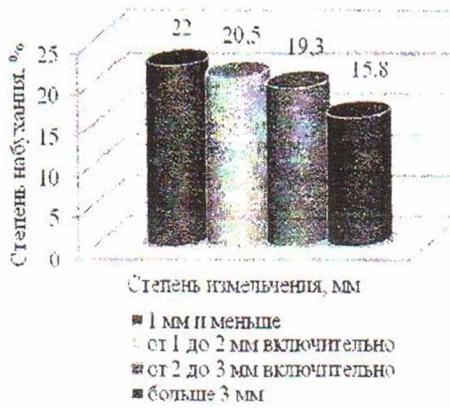


Рисунок 1 – Зависимость степени набухания измельченного зерна гречихи от размера частиц.

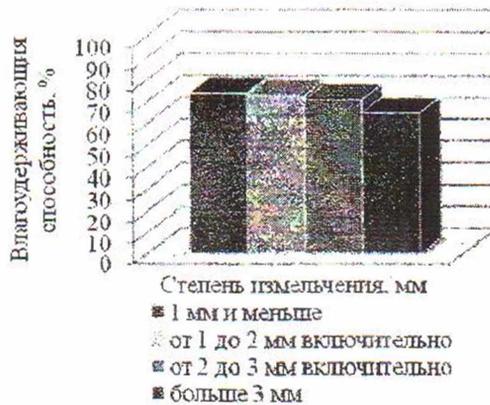


Рисунок 2 – Зависимость влагоудерживающей способности модельных образцов гречнево-сывороточного клейстера от степени измельчения зерна.

На основе полученных данных можно сделать вывод, что использование измельченных с размером до 2 мм зерен термически необработанного зерна гречки, с введением молочной сыворотки (гидромодуль 4) и последующей термообработкой при 85...90°C на протяжении 3...5 минут и охлаждением до 20...22°C, обеспечивает оптимальные показатели влагоудерживающей способности гречнево-сывороточного клейстера и, как следствие, обеспечивает эффективность использования стабилизирующего эффекта измельченных зерен гречки.

Список использованной литературы

1. Химический состав и перспективы медицинского применения гречихи посевой [Электронный ресурс]. – Офіційний сайт фармацевтичної академії. Режим доступу: <http://www.provisor.com.ua>.
2. Gu J., Hong Y., Gu Z. (2009), Study on Physico – chemical Properties of Buckwheat Starch, Journal of Food and fermentation industries, 30, pp. 104 – 108.
3. Zou L., Zhao G., Zhou N. (2009), Research Progress on the Extraction and Separation Techniques of Flavone from Buckwheat, Journal of Anhui Agricultural, 37, p. 27.
4. Cao W., Chen W., Suo Z. (2008), Protective effects of ethanolic extracts of buckwheat groats on DNA damage caused by hydroxyl radicals Journal of Food Research International, 41, pp. 924 – 929.