

Литература

1. Андреев Н.Р. Основы производства нативных крахмалов. – М.: Пищепромиздат, 2001. – 289 с.
2. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош [и др.]; под ред. А.И. Ермакова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
3. Методика выполнения измерений содержания антиоксидантов в напитках и пищевых продуктах, экстрактах лекарственных растений, биологически активных добавках. – М.: ОАО НПО «Химавтоматика», 2004. – 6 с.
4. Эффективность использования вторичного сырья крупяного производства / Т. Никифорова, Д. Куликов, С. Севериненко [и др.] // Хлебопродукты. – 2011. – № 7. – С. 50–51.
5. Паршутина И.Г., Батурина Н.А. Российский рынок крупы // Научные записки ОрелГИЭТ. – 2010. – № 2. – С. 425–428.
6. Рогожин В.В. Биохимия растений: учеб. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 432 с.: ил.
7. Трисвятский Л.А., Шатилов И.С. Товароведение зерна и продуктов его переработки. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1992. – 431 с.
8. Шаззо А.А. Разработка технологии переработки зародышей зерна кукурузы и изучение потребительских свойств получаемых продуктов и БАД: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Краснодар, 2011. – 27 с.



УДК 664.785/786

М.А. Янова, А.И. Гусев

ИЗМЕНЕНИЕ ЛИПИДНОГО КОМПЛЕКСА И КИСЛОТНОСТИ ОВСЯНОЙ И ПЕРЛОВОЙ КРУПЫ, ОБОГАЩЕННЫХ В УЛЬТРАЗВУКОВОМ ПОЛЕ

В статье представлены результаты исследований по изменению липидного комплекса и кислотности круп из овса и ячменя при обогащении в ультразвуковом поле.

Ключевые слова: липиды, обогащение, овсяная и перловая крупа, кислотность.

М.А. Yanova, A.I. Gusev

THE CHANGE IN THE LIPID COMPLEX AND ACIDITY OF OAT AND PEARL BARLEY CEREALS ENRICHED IN THE ULTRASONIC FIELD

The research results on the change in the lipid complex and acidity of oat and pearl barley cereals at the enrichment in the ultrasonic field are presented in the article.

Key words: lipids, enrichment, oat and pearl barley cereals, acidity.

В настоящее время в России каши быстрого приготовления и обогащенные крупы набирают всё большую популярность среди людей, ведущих активный образ жизни. Постоянный растущий интерес к крупяным продуктам быстрого приготовления обусловлен увеличением доли городского населения, озабоченного здоровым образом жизни и нехваткой свободного времени [3].

В условиях Красноярского государственного аграрного университета были проведены опыты с целью получения обогащенных микроэлементами крупяных продуктов из ячменя и овса со сниженным временем приготовления. Причем процесс обогащения шел в растворе солей железа и цинка под действием ультразвукового поля с частотами 35 и 42 кГц.

Несомненна актуальность получения новых обогащенных крупяных продуктов при современной картине острого недостатка минеральных элементов. Новая технология позволит создавать продукты питания с заданными характеристиками минерального состава, инженеры смогут прогнозировать характеристики будущих круп и, следовательно, создавать определенный продукт под определенные задачи.

Жиры – один из основных источников энергии в рационе любого живого существа. Содержание липидов в крупяных продуктах в целом не является доминирующим и составляет 0,5–6,5 г на 100 г продукта. Но учитывая тот факт, что крупы и каши из них занимают прочные позиции в рационе, то и их потребление достаточно велико.

Также содержание жиров и продуктов их распада в пищевых продуктах является решающим фактором при хранении. В связи с этим было принято решение исследовать изменение в содержании жиров в процессе акустической кавитационной обработки крупяных продуктов в минеральных растворах. Измерения производились, начиная с 10 до 30 мин, с шагом в 5 мин при различных начальных температурах обогащающего раствора. Полученные эмпирические данные представлены на рис.1–4.

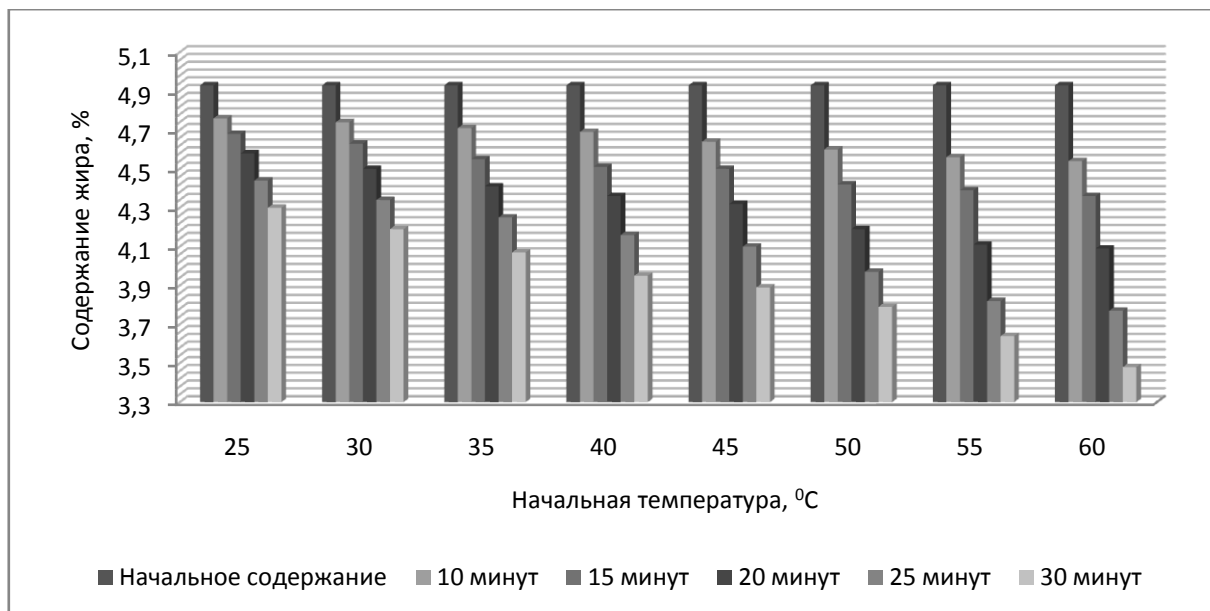


Рис. 1. Изменение содержания жира овсяной крупой при обработке ультразвуком с частотой 35 кГц

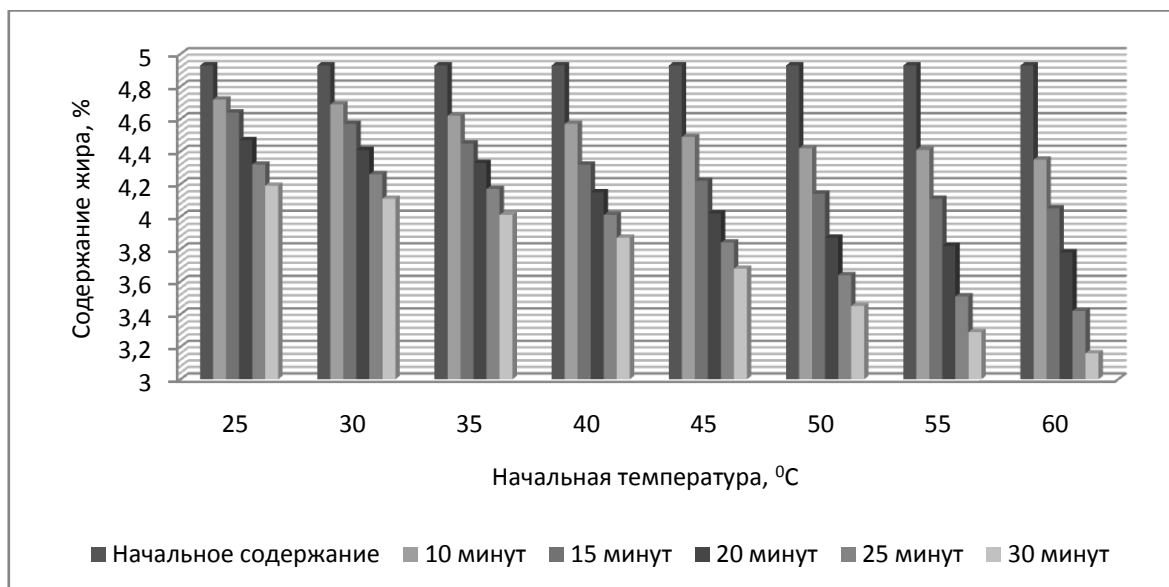


Рис. 2. Изменение содержания жира овсяной крупой при обработке ультразвуком с частотой 42 кГц

Начиная с первого временного этапа обработки, наблюдается уменьшение содержания жиров в овсяной крупе. Так, данный показатель понизился с отметки в 4,93 % до 4,76 % и 4,72 % для частот в 35 и 42 кГц соответственно уже за первые 10 мин обработки с начальной температурой в 25°C . Если же брать мак-

симальные исследуемые условия обработки, то данный показатель снижает свое значение на 29,4 и 35,9 % соответственно для частот в 35 и 42 кГц, вероятно, это происходит из-за повышения влажности продукта и непосредственно от влияния ультразвукового поля и кавитации.

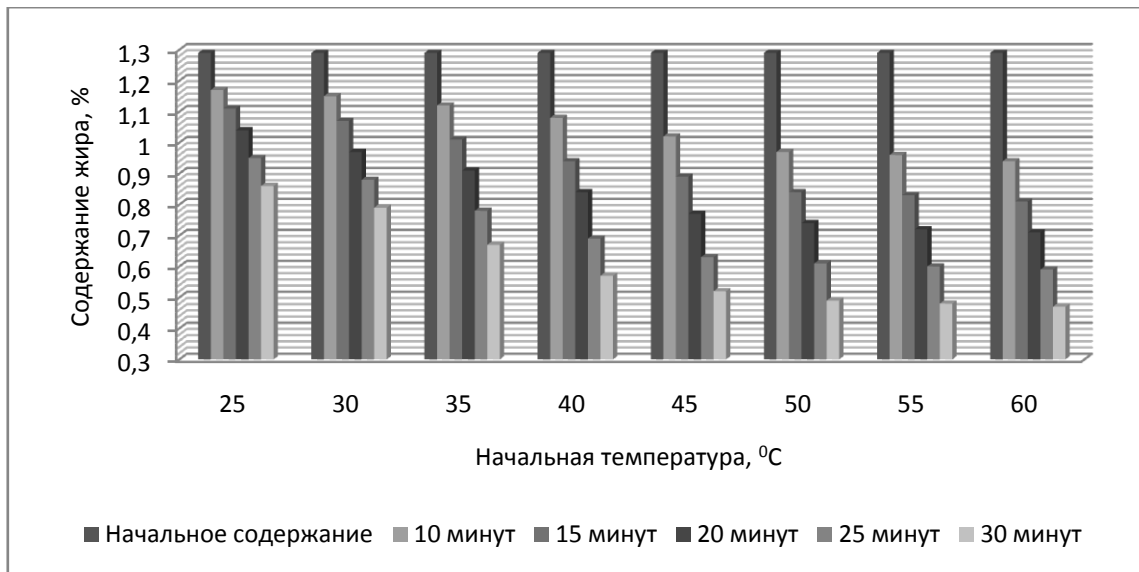


Рис. 3. Изменение содержания жира перловой крупой при обработке ультразвуком с частотой 35 кГц

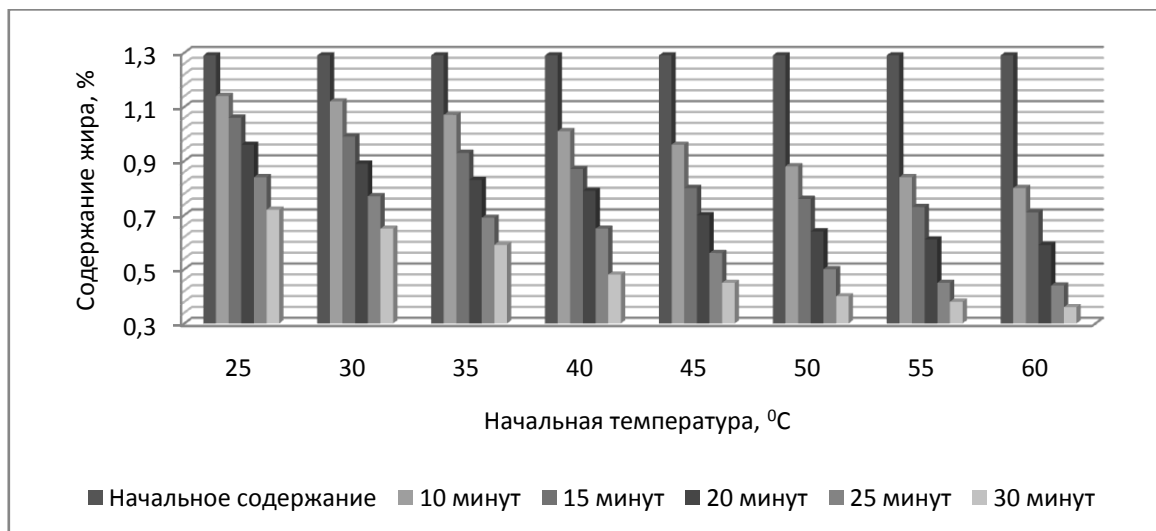


Рис. 4. Изменение содержания жира перловой крупой при обработке ультразвуком с частотой 42 кГц

Также заметно влияние температуры. Распад жиров с ее изменением в сторону увеличения также интенсифицируется. Причем, чем продолжительней время обработки и выше начальная температура, тем разрушение идет быстрее. Естественно, что повышение общей температуры под действием кавитации так же убыстряет процесс распада.

Общая тенденция изменения содержания жиров в перловой крупе совпадает и с тенденцией уменьшения содержания этого нутриента и в овсяной крупе, однако есть и некоторые различия. Изначально перловая крупа относительно овсяной была менее богата жирами, в процессе же обработки эта разница еще более усиливалась. Так, уже при минимальных значениях данный показатель снижается на 9,3 и 11,6 % для частот в 35 и 42 кГц соответственно уже за первые 10 мин. При повышении характеристик различных факторов обработки процесс расщепления еще более интенсифицируется и при рассмотрении максимальных исследуемых воздействующих характеристик составляет 63,6 и 72,1 % соответственно для частот в 35 и

42 кГц. Данную разницу можно объяснить изначально меньшим содержанием жиров, а также их качеством и различиями в технологиях производства перловой и овсяной круп.

Кислотность – важнейший показатель для крупяного продукта, потому как наряду с микробиологическими характеристиками это один из основных факторов порчи. При распаде жиров кислотность крупяных продуктов должна была измениться. В связи с этим определение кислотности получившихся продуктов стало одной из первоочередных задач. Полученные результаты приведены в табл. 1–2.

Таблица 1

Изменение кислотности овсяной крупы

Температура, °С	Частота, кГц	Время, мин					
		0	10	15	20	25	30
25	35	4,2	5,1	4,8	4,6	4,4	4,4
	42		5,1	4,7	4,5	4,4	4,5
30	35		5,1	4,9	4,7	4,5	4,6
	42		5,2	5	4,9	4,7	4,8
35	35		5,3	5,1	5	4,9	5,1
	42		5,3	5,2	5,1	5	5,1
40	35		5,4	5,2	5,1	5,1	5,2
	42		5,5	5,2	5,1	5,1	5,3
45	35		5,5	5,3	5,2	5,2	5,3
	42		5,6	5,4	5,2	5,3	5,3
50	35		5,5	5,4	5,5	5,6	5,7
	42		5,6	5,5	5,5	5,6	5,8
55	35	5,6	5,6	5,7	5,9	6,1	
	42	5,8	5,7	5,9	6,1	6,4	
60	35	5,7	5,8	5,9	6,2	6,4	
	42	6	6,1	6,3	6,5	6,8	

Таблица 2

Изменение кислотности перловой крупы

Температура, °С	Частота, кГц	Время, мин					
		0	10	15	20	25	30
25	35	3,1	3,8	3,7	3,5	3,4	3,8
	42		3,9	3,8	3,5	3,5	3,9
30	35		3,9	3,7	3,6	3,5	3,8
	42		4	3,7	3,5	3,5	3,9
35	35		4	3,8	3,6	3,6	3,9
	42		4,1	3,9	3,7	3,6	3,9
40	35		4	3,9	3,7	3,7	4
	42		4,1	3,8	3,7	3,8	4
45	35		4,1	3,9	3,8	3,8	4
	42		4,2	3,9	3,8	3,9	4,1
50	35		4,2	3,9	3,9	4	4,3
	42		4,3	4	3,9	4,1	4,5
55	35	4,4	4,1	4,2	4,3	4,6	
	42	4,6	4,2	4,2	4,5	4,7	
60	35	4,6	4,3	4,4	4,7	5,1	
	42	4,8	4,4	4,5	4,9	5,4	

По полученным значениям можно сделать вывод, что в начале процесса кислотность продуктов возрастает, затем же начинает убывать, однако при обработке на режимах с высокими характеристиками про-

цесс понижения кислотности останавливается, а затем показатель опять идет в рост. Первоначальное увеличение кислотности с последующим падением можно объяснить тем, что в начале процесса образуются свободные радикалы, главным образом, ОН-, окисляющие систему, затем же в процессе обработки водород улетучивается, растет число гидроксильных групп, что ведет за собой уменьшение кислотности [1,2,4]. Но при обработке на режимах с высокими характеристиками идет активное расщепление жиров, и высвободившиеся кислоты опять подкисляют среду.

В соответствии с проведенными исследованиями можно говорить о том, что при акустической обработке крупяных продуктов в водной среде содержание липидов неукоснительно снижается, причем, чем выше температура или длительность протекания процесса, тем разрушение жиров идет интенсивнее. Наряду с разрушением жиров происходит процесс увеличения кислотности круп. Данный процесс является нежелательным, так как в конечном итоге сокращает срок хранения продуктов, следовательно, при промышленной выработке таких круп следует пользоваться режимами с менее агрессивными характеристиками.

Литература

1. *Бергман Л.* Ультразвук и его применение в науке и технике. – М., 1956. – 726 с.
2. *Горбылева Е.В.* Исследование качественных характеристик зерновых суспензий и их использование при производстве продуктов питания: дис. ... канд. техн. наук. – Кемерово, 2008. – 175 с.
3. *Мелешкина Л.Е., Иунихина В.С., Вайтанис М.А.* Изменение углеводного комплекса перловой и гречневой крупы быстрого приготовления в процессе барометрического текстурирования //Ползунов. вестн. – 2012. – № 2. – С. 117–121.
4. *Моргулис А.А.* Кавитация. – М., 1986. – 323 с.

