УДК 637.1 /. 3.001.076

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ТВОРОГА, ОБОГАЩЕННОГО ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ

А.А. Майоров[1], С.Ю. Бузоверов[2,*], Н.М. Сурай[2]

[1]ФГБНУ «Сибирский научно-исследовательский институт сыроделия», 656016, Россия, г. Барнаул, ул. Советской Армии, 66

[2]ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», 656049, Россия, г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98

**e-mail: s-buzoverov@mail.ru*

Дата поступления в редакцию: 02.11.2015
Дата принятия в печать: 15.04.2016

Пищевые волокна являются своего рода питанием для полезных микроорганизмов кишечника, без которых не может существовать человеческий организм. Целью исследований послужила разработка мероприятий по повышению пищевой ценности творога. Предметом исследования являются факторы, формирующие экспертизу качества творога, обогащенного пищевыми волокнами «ФИБРИЛ 500». Проведенные исследования дают основание полагать, что качество продукции представляет собой совокупность потребительских свойств, обусловливающих способность ее удовлетворять конкретные или предполагаемые потребности в системе производственных отношений. Любая продукция, выпускаемая предприятиями, обладает многочисленными свойствами, которые отражают объективную реальность материального мира. Более полное использование составных частей молока в случае применения волокон «ФИБРИЛ 500» позволяет повысить доходность производства творога почти в 1,5 раза. Важно, что увеличение эффективности производства достигается без увеличения затрат на оборудование, изменения технологии и внутрицеховых расходов.

Пищевая промышленность, переработка молока, творог, пищевые волокна, компоненты питания, пребиотики, дисперсия

Введение

Пищевые волокна – пищевые вещества, признанные в настоящее время необходимым компонентом питания для человека [1–3]. Они представляют собой съедобные части растений, устойчивые к перевариванию и адсорбции в тонком кишечнике человека, полностью или частично ферментируемые в толстом кишечнике, составляющие необходимый питательный баланс (наряду с жирами, белками, углеводами и витаминами).

Подавляющее большинство пищевых волокон являются нерастворимыми в воде, хотя некоторые виды неперевариваемых углеводов (пектины и смолы) вполне могут в ней растворяться. Названия «клетчатка» или «пищевые волокна» общеупотребимы, но в определенной мере являются ошибочными, поскольку материал, обозначаемый этим словом, не всегда имеет волокнистое строение. Наиболее корректное название данной группы веществ – неперевариваемые углеводы, однако в литературе чаще всего применим термин «пищевые волокна – ПВ».

Продукты животного происхождения (мясо, молоко и молочные продукты) не содержат пищевых волокон. Большую часть нашего рациона составляют продукты, не содержащие ПВ вообще: мясо, молочные продукты, рыба, яйца и т.д.

Растительные продукты существенно разнятся по количеству и качественному составу содержащихся в них пищевых волокон. В различных растительных продуктах содержатся пищевые волокна разных видов. Только при разнообразном питании, т.е. при введении в рацион нескольких видов растительной пищи (крупы, хлеб из цельного зерна, овощи, фрукты, зелень), организм получает как необходимое количество пищевых волокон, так и волокна с разным механизмом действия.

При недостаточном употреблении пищевых волокон с обычным питанием рекомендуются компенсаторные меры по обогащению суточного рациона клетчаткой. К подобного рода компенсаторным мерам относят употребление отрубей (пшеничных, ржаных, овсяных) или биологически активных добавок к пище (БАД) – источников пищевых волокон.

Особое значение приобретает обогащение рационов растительными волокнами в пожилом возрасте и у лиц с предрасположенностью к запорам.

Можно сказать, что пищевые волокна являются своего рода питанием для полезных микроорганизмов кишечника, без которых не может существовать человеческий организм [4–6].

Целью исследований является разработка технологии производства творога повышенной пищевой ценности. Предметом исследования являются факторы, формирующие экспертизу качества творога, обогащенного пищевыми волокнами «ФИБРИЛ 500».

Объекты и методы исследований

В качестве источника пищевых волокон был выбран «ФИБРИЛ», производимый в ЗАО «ПИЩЕВЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ», позволяющий обогатить продукт нерастворимыми пищевыми волокнами. Внешний вид пищевых волокон «ФИБРИЛ 500» представлен на рис. 1.

Изучение свойств новых форм пищевых волокон «ФИБРИЛ 500» позволило выявить ряд уни-

кальных свойств и направлений их использования. Замечательная способность волокон «ФИБРИЛ 500» к сорбции позволяет создать специальные продукты с иммобилизированными формами молочнокислой микрофлоры.

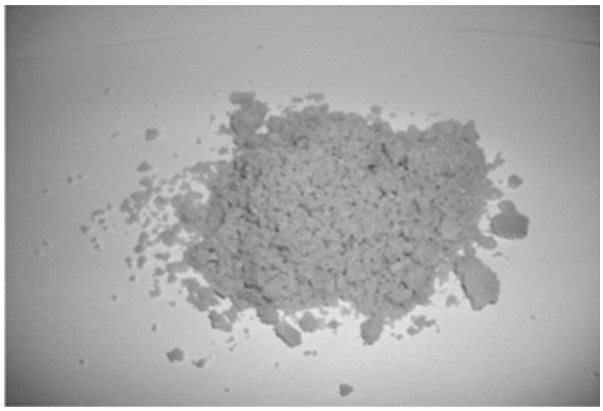

Рис. 1. Внешний вид пищевых волокон «ФИБРИЛ 500»

На рис. 2 представлены волокна «ФИБРИЛ 500» с адсорбированной колонией молочнокислой микрофлоры [1]. Иммобилизированные формы молочнокислой микрофлоры защищены от агрессивных факторов внешней среды и способствуют их большей выживаемости. Такими факторами могут быть, например, кислотное, ферментативное, тепловое, радиационное и другие воздействия. Продукты, созданные с иммобилизированными формами молочнокислой микрофлоры, могут быть выработаны при более жестких технологических режимах, сохраняя при этом свои свойства более длительное время. Употребление продуктов с иммобилизированной микрофлорой позволяет последней выживать в агрессивной кислотно-ферментативной среде желудка и достигать кишечника, улучшая в большей степени кишечную флору и, как результат, обеспечивая хорошее самочувствие человека.

Особый способ получения волокон «ФИБРИЛ 500» обеспечивает их дисперсионную стабильность и предотвращает осаждение в емкости, используемой для составления смеси. Дисперсионная стабильность этих волокон обусловлена развитой поверхностью, достигаемой в ходе специальной механической обработки, придающей волокнам «ФИБРИЛ 500» высокие функциональные свойства. В частности, с увеличением активной поверхности волокон возрастают их сорбционные свойства. Благодаря ионообменным свойствам и целому ряду других свойств (набуханию, адсорбции) волокна образуют на своей поверхности комплексы, включающие белок, жир, экранируя молочнокислую микрофлору от внешних разрушающих факторов.

На рис. 3 представлены водные суспензии обычного исходного нерастворимого волокна и волокна «ФИБРИЛ 500» после отстаивания в течение 48 часов. Дисперсионную стабильность волокно «ФИБРИЛ 500» проявляет длительные сроки – недели и даже месяцы. На практике большое значение имеет проявление стабильности получаемой суспезии, это позволяет получать продукт однородный по своему физико-химическому составу, так как в процессе сквашивания молочной смеси, в состав которой входит «ФИБРИЛ 500», не происходит его осаждение.

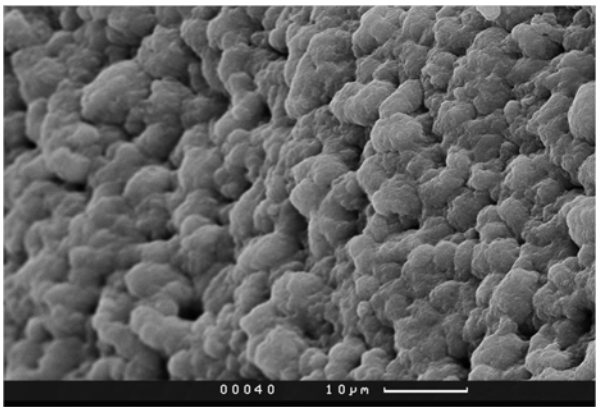

Рис. 2. Волокна «ФИБРИЛ 500» с адсорбированной колонией молочнокислой микрофлоры

Рис. 3. Обычные нерастворимые пищевые волокна – слева, новые формы нерастворимых пищевых волокон – справа

Активные сорбционные свойства волокон «ФИБРИЛ 500» достигаются за счет механической обработки, приводящей к развитию суммарной поверхности волокон более чем в 100 раз. Это приводит к увеличению сорбционной способности волокна. На фото приведены волокна до и после механической обработки (рис. 4 и 5). Видно продольное расщепление волокон. В молоке волокна «ФИБРИЛ 500» активно взаимодействуют с белком и жиром, адсорбируя их на своей поверхности, снижая потери в сыворотку.

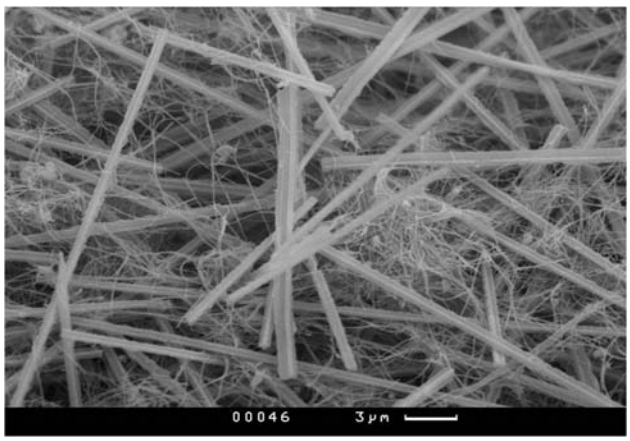

Рис. 4. Волокно до механической обработки

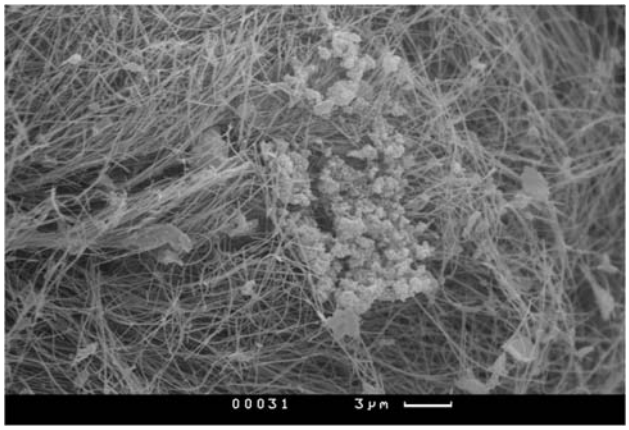

Рис. 5. Волокно после механической обработки

Так, анализы состава творожной сыворотки, полученной после выработки творога с применением волокон «ФИБРИЛ 500» и без них, показали, что массовая доля сухих веществ сыворотки в опытах с применением волокон в количестве 0,3 % снизилась на (12,5+0,7) %. Эти вещества были связаны структурой белков творога.

Имитационные свойства волокон «ФИБРИЛ 500» являются важным аспектом их применения. В зависимости от вида продукта «ФИБРИЛ 500» могут имитировать жир, белок, придавать больше тела, подчеркивать вкус продукта. Спектр их применения может быть распространен на молоко и молочные напитки, в том числе диетические с пониженной жирностью. В сравнении с другими имитаторами волокна «ФИБРИЛ 500» имеют преимущества не только по низкой себестоимости внесения, но главным образом по возможности компенсировать такие пороки, как вкус восстановленных продуктов, усилению натурального молочного вкуса без внесения дополнительных ароматизаторов.

Следует сказать, что недостаточность структурообразующих свойств молока может стать причиной увеличения потерь при производстве творога или сыра. Повышение выхода творога обеспечивается за счет усиления способности молока создавать стойкие эмульсии ПВ : «вода : жир» при добавлении волокон «ФИБРИЛ 500». Творог с волокном «ФИБРИЛ 500» представлен на рис. 6. Несмотря на повышенную массовую долю влаги в продукте с волокнами, творог представлял собой достаточно рассыпчатую массу. Органолептические показатели продукта были высоко оценены специалистами. Посторонних запахов и оттенков вкуса отмечено не было. Отмечено было меньшее нарастание кислотности продукта в процессе его прессования, охлаждения и последующего хранения.

Рис. 6. Творог с пищевым волокном «ФИБРИЛ 500»

Технологические преимущества волокна «ФИБРИЛ 500» следующие.

Проведенные нами исследования показали, что пищевое волокно «ФИБРИЛ 500» обеспечивает:

- увеличение выхода творога на 30–40 %. За счет увеличения выхода творога и сокращения сырьевой стоимости творога прибыль производства возрастает в 1,5–2 раза;
- рассыпчатую структуру готового продукта. Вкус и запах остаются неизменными и соответствуют натуральному творогу. Волокно «ФИБРИЛ 500» структурирует творожное зерно и способствует активному обезвоживанию молочного сгустка до требуемой влажности, сокращая длительность процесса прессования творога. Волокно «ФИБРИЛ 500» останавливает рост кислотности творога;
- сокращение потерь белка и жира в сыворотку. Пищевое волокно «ФИБРИЛ 500» имеет активные сорбционные свойства за счет специальной обработки и увеличения контактной поверхности волокон. В молоке волокно «ФИБРИЛ 500» активно взаимодействует с белком и жиром, адсорбируя их на своей поверхности, снижая потери в сыворотку;
- небольшую дозировку пищевого волокна «ФИБРИЛ 500» – 0,3 %.

Следует отметить некоторые моменты, позволяющие сделать заключение о перспективности применения пищевого волокна «ФИБРИЛ 500», а именно:

• пищевое волокно «ФИБРИЛ 500» не имеет значка «Е», что позволяет использовать его в производстве продуктов по ГОСТу и повысить доверие потребителя к нему;

• волокно «ФИБРИЛ 500» обладает нейтральными органолептическими свойствами. Эти свой-

ства позволяют использовать данное волокно в молочной промышленности, так как оно не влияет на вкус, запах и цвет конечного молочного продукта.

Применение пищевых волокон этого типа позволит расширить ассортимент функциональной продукции:

• обогащение творога и других молочных продуктов нерастворимыми формами пищевых волокон;

• усиление пребиотической составляющей продукта [7, 8].

Выводы

Проведенные исследования дают основание полагать, что качество продукции представляет собой совокупность потребительских свойств, обусловливающих способность ее удовлетворять конкретные или предполагаемые потребности в системе производственных отношений. Более полное использование составных частей молока в случае применения волокон «ФИБРИЛ 500» позволяет повысить доходность производства творога почти в 1,5 раза. Важно, что увеличение эффективности производства творожной продукции, обогащенной пищевыми волокнами, достигается без увеличения затрат на оборудование, изменения технологии и внутрицеховых расходов.

Список литературы

1. Пищевые волокна [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.inbuco.ru/articles/article.htm?art=19

2. Шабалова, Е.Д. Прибыльное производство натурального творога / Е.Д. Шабалова // Переработка молока. – 2014. – № 3. – С. 24.

3. Крусь, Г.Н. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь, А.Г. Храмцов. – М.: Колос, 2012.

4. Азгальдов, Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров / Г.Г. Азгальдов. – М.: Экономика, 2012. – 120 с.

5. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. – М.: КолосС, 2009. – 288 с.

6. Драмышева, С.Т. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров / С.Т. Драмышева. – М.: Экономика, 2013. – 143 с.

7. Aleandri R., Buttasoni L.G., Schneider J.C. The effects of milk protein polymorphism on milk components and cheese-producing ability // Journal of Science. – 1990. – No. 73. 241–55.

8. Позняковский, В.М. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2011. – 477 с.

INVESTIGATION OF CHARACTERISTICS OF COTTAGE CHEESE ENRICHED WITH FOOD FIBRES

A.A. Mayorov[1], S.Yu. Buzoverov[2,*], N.M. Suray[2]

[1]Siberian Research Institute of Cheese Making, 66, Sovetskoi Armii Str., Barnaul, 656016, Russia

[2]Altai State Agricultural University, 98, Krasnoarmeiskii Pr., Barnaul, 656049, Russia

**e-mail: s-buzoverov@mail.ru*

Received: 02.11.2015
Accepted: 15.04.2016

Food fibers are some kind of food for useful intestines microorganisms without which a human body cannot exist. The purpose of the research is the development of activities to increase a nutritive value of cottage cheese. The object of the research is the factors forming examination of quality of the cottage cheese enriched with “FIBRIL 500” food fibers. The conducted investigations suggest that the quality of the product is a set of consumer properties making it possible to meet specific or estimated needs in the system of production relations. Any production released by enterprises has numerous properties, which reflect objective reality of a material world. Fuller use of milk components in case of using “FIBRIL 500” fibers allows us to increase profitability of cottage cheese production almost by 1.5 times. It is important that the increase in production efficiency be reached without increase in equipment costs, change of technology and intra shop expenses.

Food industry, milk processing, cottage cheese, food fibers, food components, prebiotics, dispersion

References

1. *Pishchevye volokna* [Food fibers]. Available at: http://www.inbuco.ru/articles/article.htm?art=19. (accessed 20 February 2015).

2. Shabalova E.D. Pribyl'noe proizvodstvo natural'nogo tvoroga [A profitable the production of natural cottage cheese]. *Pererabotka moloka* [Milk Processing], 2014, no. 3, pp. 24.

4. Azgal'dov G.G. *Teoriya i praktika otsenki kachestva tovarov* [Theory and practice of assessing the quality of the goods]. Moscow, Ekonomika Publ., 2012. 120 p.

5. Bredikhin S.A., Kosmodem'yanskiy Yu.V., Yurin V.N. *Tekhnologiya i tekhnika pererabotki moloka* [Technology and technique of processing of milk]. Moscow, KolosS Publ., 2009. 288 p.

6. Dramysheva S.T. *Teoreticheskie osnovy tovarovedeniya prodovol'stvennykh tovarov* [Theoretical fundamentals of merchandizing of foodstuff]. Moscow, Ekonomika Publ., 2013. 143 p.

7. Aleandri R., Buttasoni L.G., Schneider J.C. The effects of milk protein polymorphism on milk components and cheese-producing ability. *Journal of Science*, 1990, no. 73, pp. 241–55.

8. Poznyakovskiy V.M. *Ekspertiza moloka i molochnykh produktov. Kachestvo i bezopasnost'* [Expertise of milk and dairy products. Quality and safety]. Novosibirsk, Sib. Univ. Publ., 2011. 477 p.

Дополнительная информация / Additional Information

Майоров, А.А. Исследование характеристик творога, обогащенного пищевыми волокнами / А.А. Майоров, С.Ю. Бузоверов, Н.М. Сурай // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – Т. 41. – № 2. – С. 62–66.

Mayorov A.A., Buzoverov S.Yu., Suray N.M. Investigation of characteristics of cottage cheese enriched with food fibres. *Food Processing: Techniques and Technology,* 2016, vol. 41, no. 2, pp. 62–66 (in Russ.).

Майоров Александр Альбертович
д-р техн. наук, профессор, директор, ФГБНУ «Сибирский научно-исследовательский институт сыроделия», 656016, Россия, г. Барнаул, ул. Советской Армии, 66, тел.: +7 (3852) 564-526, e-mail: sibniis.altai@mail.ru

Бузоверов Сергей Юрьевич
канд. с.-х. наук, доцент, доцент кафедры механизации производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», 656049, Россия, г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98, тел.: +7 (3852) 62-80-56, e-mail: s-buzoverov@mail.ru

Сурай Наталья Михайловна
канд. техн. наук, доцент кафедры товароведения и маркетинга, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», 656049, Россия, г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98, тел.: +7 (3852) 62-39-49, e-mail: natalya.mixajlovna.1979@mail.ru

Alexander A. Mayorov
Dr.Sci.(Eng.), Professor, Director, Siberian Research Institute of Cheese Making, 66, Sovetskoi Armii Str., Barnaul, 656016, Russia, phone +7 (3852) 564-526, e-mail: sibniis.altai@mail.ru

Sergey Yu. Buzoverov
Cand.Sci.(Agr.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Agricultural Product Processing Mechanization, Altai State Agricultural University, 98, Krasnoarmeiskii Pr., Barnaul, 656049, Russia, phone: +7 (3852) 62-80-56, e-mail: s-buzoverov@mail.ru

Natalia M. Suray
Cand.Sci.(Eng.), Associate Professor of the Department of Merchandising and Marketing, Altai State Agricultural University, 98, Krasnoarmeiskii Pr., Barnaul, 656049, Russia, phone: +7 (3852) 62-39-49, e-mail: natalya.mixajlovna.1979@mail.ru