

УДК 613.26/29
ББК 65.9(2)304.25
М-74

Могильный Михаил Петрович, доктор технических наук, профессор кафедры технологии продуктов питания и экспертизы товаров Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского, тел.: 8(495)6701086, e-mail: tppexpert@mgutm.ru;

Баласанян Артур Юрович, кандидат технических наук, преподаватель Пятигорского техникума торговли, технологий и сервиса, тел.: 8(7933)319900, e-mail: bala-a@mail.ru;

Шалтумаев Тимур Шамильевич, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания и товароведения филиала Северо-Кавказского федерального университета в г. Пятигорске, тел.: 8(7922)46496.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСТОЧНИКОВ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ (рецензирована)

В статье рассматриваются возможности использования отходов пищевой и фармацевтической промышленности – носителей пищевых волокон, при производстве пищевых продуктов. В качестве вторичного сырья дана характеристика отрубей пшеничных, ржаных, овсяных, гречневых и обогащённых отрубей «Сибирских», биологически активной добавки из шротов лекарственного сырья.

Ключевые слова: пищевые волокна, состав пищевых волокон, физиологическое назначение пищевых волокон, отруби зерновых, биологически активная добавка к пище, отходы лекарственных растений.

Mogilny Michael Petrovich, Doctor of Technical Sciences, professor of the Department of Food Technologies and Food Expertise of Moscow State University of Technologies and Management named after K.G. Razumovsky, tel.: 8(495)6701086, e-mail: tppexpert@mgutm.ru;

Balasanyan Arthur Yurovich, Candidate of Technical Sciences, lecturer of Pyatigorsk College of Trade, Technologies and Service, tel.: 8(7933)319900, e-mail: bala-a@mail.ru;

Shaltumaev Timur Shamiljevich, Candidate of Technical Sciences, assistant professor of the Department of Food Technology and Commodity research of the North Caucasus Federal University branch in Pyatigorsk, tel.: 8(7922)46496.

RATIONAL USE OF SOURCES OF DIETARY FIBER IN FOOD PRODUCTION (reviewed)

This article considers the possibility of using food and pharmaceutical industry wastes containing dietary fiber in food production. Wheat, rye, oats, buckwheat bran and enriched bran «Sibirskie», dietary supplement produced of the meals of medicinal raw materials have been characterized as secondary raw materials.

Keywords: dietary fiber, dietary fiber composition, physiological purpose of dietary fiber, cereal bran, biologically active food supplement, waste of medicinal plants.

За последнее время исследователи постепенно возвращаются к вопросу использования пищевых волокон при производстве пищевых продуктов. Это не является случайным в связи с тем, что появляются новых пищевые продукты производимые с использование отходов основного производства. Для этого требуется иметь информационные данные о свойствах пищевых волокон и возможности их использования при производстве пищевых продуктов нового поколения.

Пищевые волокна относятся к питательным веществам, которые, подобно воде и минеральным солям, не обеспечивают организм энергией, но играют огромную роль в жизнедеятельности.

Пищевые волокна (ПВ) представляют собой часть растений, употребляемых человеком в

пищу для поддержания адекватного питательного баланса. Наиболее приемлемым следует считать определение пищевых волокон как суммы полисахаридов и лигнинов, которые не перевариваются эндогенными секретами пищеварительного тракта человека и подвергаются бактериальной ферментации в толстой кишке. Пищевые волокна в пищевых продуктах обычно объединяются с другими пищевыми питательными веществами. Пищевые волокна замедляют усвоение углеводов, белков и жиров, что является важным особенно в диетическом питании при некоторых заболеваниях. Пищевые волокна используются в качестве компонентов, обеспечивающих необходимое насыщение организма, т.е. снижает аппетит и тормозят усвоение питательных веществ. Препятствуют пиковому росту концентрации глюкозы в крови. Улучшают усвоение минеральных веществ, витаминов и незаменимых жирных кислот.

Пищевые волокна делятся на растворимые и нерастворимые [1].

К пищевым волокнам относятся: целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин, камеди и пектин.

К пищевым волокнам также относят фитиновую кислоту – вещество, сходное по строению с целлюлозой. Фитин содержится в семенах растений.

Хитин – полисахарид, имеющий сходную с целлюлозой структуру. Из хитина состоят клеточные стенки грибов и панцири раков, крабов и остальных членистоногих.

Альгинаты – соли альгиновых кислот, в большом количестве содержащихся в бурых водорослях, молекула которых представлена полимером полиуроновых кислот [2, 3, 4].

В соответствии с теорией сбалансированного питания в желудочно-кишечном тракте происходит разделение пищевых веществ на нутриенты и балласт. Полезные вещества расщепляются и всасываются, а балластные вещества выбрасываются из организма. В ходе естественной эволюции питание сформировалось таким образом, что становятся полезными не только утилизируемые, но и не утилизируемые компоненты пищи – пищевые волокна. У человека ПВ могут только частично расщепляться в толстой кишке под действием микроорганизмов. Так целлюлоза расщепляется на 30-40 %, гемицеллюлоза – на 60-84 %, пектиновые вещества – на 35%. Практически всю освобождающуюся при этом энергию бактерии кишечника используют на собственные нужды. Большая часть моносахаридов, образующихся при разложении пищевых волокон, превращается в летучие жирные кислоты (пропионовую, масляную и уксусную) и газы, необходимые для регуляции функции толстой кишки (водород, метан и др.) [2, 3].

Эти вещества могут частично всасываться через стенки кишечника, но в организм человека поступает лишь около 1% питательных веществ, образованных при расщеплении пищевых волокон. В энергетическом обмене эта доля ничтожна, и обычно этой энергией пренебрегают при изучении энергетических затрат и калорийности рационов. Лигнин, которого довольно много в клеточных оболочках растительных продуктов, в организме человека совершенно не расщепляется и не усваивается.

ПВ начинают действовать ещё во рту: пока мы пережевываем пищу, стимулируется слюноотделение, что способствует перевариванию пищи. Пищу с грубыми пищевыми волокнами пережёвывают более длительное время, что улучшает работу желудка и очищает зубы.

ПВ играют первостепенную роль в формировании каловых масс. Это обстоятельство, а также выраженное раздражающее действие клеточных оболочек на механорецепторы слизистой оболочки кишечника определяют их ведущую роль в стимуляции перистальтики кишечника и регуляции его моторной функции [2].

ПВ удерживают воду в 5-30 раз больше собственной массы. Гемицеллюлоза, целлюлоза и лигнин впитывают воду за счёт заполнения пустых пространств их волокнистой структуры. У неструктурированных пищевых волокон (пектин и др.) связывание воды происходит путём превращения в гели. Таким образом, благодаря увеличению массы кала и прямому раздражающему действию на толстую кишку, нарастает скорость кишечного транзита и перистальтики, что способствует нормализации стула.

Существуют сведения, что отсутствие пищевых волокон в диете может провоцировать рак толстой кишки, а частота развития рака толстой кишки и дисбактериоза коррелирует с

обеспеченностью пищевыми волокнами рационов питания.

ПВ оказывают нормализующее влияние на моторную функцию желчевыводящих путей, стимулируя процессы выведения желчи и препятствуя развитию застойных явлений в гепатобилиарной системе. В связи с этим больные с заболеваниями печени и желчных путей должны получать с пищей повышенные количества клеточных оболочек.

Обогащение диеты пищевыми волокнами уменьшает литогенность желчи, нормализуя холатохолестериновый коэффициент и литогенный индекс путём адсорбции холевой кислоты и торможения её микробной трансформации в дезоксихолевую, ощелачивает желчь, усиливает кинетику желчного пузыря, что является особенно полезным профилактическим мероприятием у лиц с риском развития холелитиаза.

ПВ повышают связывание и выведение из организма желчных кислот, нейтральных стероидов, в том числе холестерина, уменьшают всасывание холестерина и жиров в тонкой кишке. Они снижают синтез холестерина, липопротеидов и жирных кислот в печени, ускоряют синтез в жировой ткани липазы - фермента, под действием которого происходит распад жира, то есть положительно влияют на жировой обмен. Клетчатка способствует снижению уровня холестерина, а вместе с ним риска атеросклероза. Особенно выражено влияние на обмен холестерина у пектинов, в частности, яблочного и цитрусового.

ПВ замедляют доступ пищеварительных ферментов к углеводам. Углеводы начинают усваиваться только после того, как микроорганизмы кишечника частично разрушат клеточные оболочки. За счёт этого снижается скорость всасывания в кишечнике моно- и дисахаридов, и это предохраняет организм от резкого повышения содержания глюкозы в крови и усиленного синтеза инсулина, стимулирующего образование жиров.

Растительные волокна способствуют ускоренному выведению из организма различных чужеродных веществ, содержащихся в пищевых продуктах, включая канцерогены и различные экзо- и эндотоксины, а также продуктов неполного переваривания пищевых веществ. Волокнисто-капиллярное строение пищевых волокон делает их натуральными энтеросорбентами. ПВ увеличивают синтез витаминов В₁, В₂, В₆, РР, фолиевой кислоты кишечными бактериями. ПВ являются источником калия и оказывают диуретическое действие, то есть способствуют выведению воды и натрия из организма.

Дефицит пищевых волокон в питании считается одним из многих факторов риска развития различных заболеваний [2].

Пищевые волокна – это пищевые вещества, необходимые компоненты питания.

В настоящее время принята физиологическая норма пищевых волокон 14 г на 1000 ккал рациона питания. Норма пищевых волокон делится на растворимые 2-6 г и нерастворимые 20-40 г в сутки. Лечебная доза пищевых волокон не более 40-45 г, в сутки, максимальная суточная доза не должна превышать – 60 г в сутки.

К продуктам с наиболее высоким содержанием пищевых волокон являются зерно и продукты его переработки. 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 [3].

Отруби – это побочный продукт мукомольного производства. Отруби в основном состоят из оболочек зерна.

В настоящее время производятся следующие виды отрубей: пшеничные, ржаные, ячменные, овсяные, рисовые, гречневые, обогащённые на основе пшеничных отрубей, овощами или фруктами, с содержанием пищевых волокон 35-52 %.

Отруби пшеничные и ржаные диетические вырабатывают по ГОСТ Р 53496-2009. Диетические отруби производят при переработке зерна пшеницы и ржи или из отрубей пшеничных (ГОСТ 7169) и отрубей ржаных (ГОСТ 7170). Диетические отруби должны соответствовать установленным показателям.

Диетические отруби в отличие от традиционных отрубей имеют более мелко-измельчённые частицы. При использовании традиционных отрубей при производстве пищевых продуктов, требуется их дополнительное измельчение.

Отруби диетические являются носителями пищевых волокон и рекомендуются к использованию в питании при заболеваниях ожирением, сердечно-сосудистых, при запорах, профилактике онкологических заболеваний желудочно-кишечного тракта. Отруби замедляют и сокращают метаболизм сахара в организме.

При производстве мучных изделий отруби диетические используют в хлебопекарном производстве и мучных кондитерских изделиях, с целью обогащения пищевыми волокнами и улучшения структурно-механических показателей теста.

Для повышения пищевой и биологической ценности в отруби добавляют порошки из овощей и фруктов, другие натуральные пищевые продукты.

Отруби овсяные среднего и мелкого помола ТУ 9295-001-63528860-2012. Овсяные отруби являются носителями большого количества пищевых и биологически активных веществ.

В белках содержатся аминокислоты – 14, из них незаменимых 8; в жирах содержатся насыщенные, мононенасыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты; в углеводах много разных составляющих; витамины – А, бета-каротин, D, E, K, C, группы B, H, PP; содержатся ликопин, лютеин и зеаксантин. Овсяные отруби содержат различные минеральные вещества – калий, кальций, кремний, магний, натрий, сера, фосфор, хлор, бор, ванадий, железо, марганец, кобальт, йод, молибден, медь, никель, селен, фтор, хром, цинк.

В лечебных и восстановительных диетах на желудочно-кишечный тракт эти отруби оказывают благотворное воздействие. Они обладают желчегонным действием, поэтому их часто назначают, как часть лечебной диеты, при нарушениях работы печени и желчного пузыря, гастритах, хронических заболеваниях поджелудочной железы и кишечника, а также способствуют снижению избыточной массы тела, улучшают самочувствие и повышают устойчивость человека к простудным, кишечным и другим заболеваниям за счёт повышения иммунитета.

Отруби гречневые (ТУ 9295-001-63528860-2012), сырьём для их производства являются непропаренные и непрокалённые семена гречихи (зеленец), с которых сняты тёмные плёнчатые оболочки (лузга). Выпускают отруби среднего и мелкого помола.

Гречка-зеленец – это источник незаменимых аминокислот. Протеин, найденный в зелёной гречке, имеет наивысшую биологическую ценность среди протеинов других растений.

Одной из основных особенностей гречихи является полное отсутствие клейковины (глутена). Глутен (зерновой белок) противопоказан людям, страдающим пищевой аллергией, глютеновой энтеропатией или целиакией. Все эти заболевания проявляются разными симптомами в результате поражения тонкого кишечника у детей и взрослых.

Гречневые отруби бедны углеводами, богаты белком (до 40%) и растворимыми волокнами. Они полезнее других отрубей, потому что белок, содержащийся в них, схож с животным белком, и жиры не откладываются, а сразу же расходуются по назначению в организме.

Гречневые отруби: подавляют аппетит; создают благоприятную микрофлору кишечника; нормализуют уровень сахара в крови; снижают артериальное давление; выводят токсины, ядовитые соли и тяжёлые металлы.

Отруби «Сибирские» (ТУ 9295-002-81828577-03) – обогащённые, рекомендуются как профилактическое и оздоровительное средство, необходимое для полноценной работы кишечника, снижения холестерина в крови, очистки пищеварительного тракта от шлаков и токсинов.

Перспективным сырьём, содержащим пищевые волокна, являются отходы фармацевтической промышленности. При производстве настоек вытяжек из лекарственного растительного сырья образуется достаточно большое количество отходов или шротов, содержащих остаточное количество биологически активных веществ, в том числе пищевых волокон. Из шротов лекарственных растений: корня элеутерококка, корня валерианы, листьев мяты перечной, травы чабреца, травы пустырника измельчённых в равных количествах получена биологически активная добавка (БАД) содержащая 83,11% пищевых волокон из них: целлюлозы – 45,11%, гемицеллюлозы – 28,16%, лигнина – 9,34%, пектиновых веществ – 0,5% [5].

Использование сырьевых компонентов, содержащих пищевые волокна при производстве

мучных и мучных кондитерских изделий, мясных рубленых изделий, показали высокие показатели пищевой ценности, что позволило рекомендовать такую продукцию в рациональном, лечебном и лечебно-профилактическом питании [5, 6, 7].

Использование отрубей из зерновых, биологически активной добавки из шротов лекарственных растений позволит расширить ассортимент продуктов здорового питания.

Литература:

1. Баласанян А.Ю., Могильный М.П. Биологически активная добавка к пище: патент РФ 2201700.
2. Могильный М.П. Пищевые и биологически активные вещества в питании. М.: ДеЛи принт, 2007. 240 с.
3. Могильный М.П., Шалтумаев Т.Ш., Галюкова М.К. и др. Современные направления использования пищевых волокон в качестве функциональных ингредиентов // Новые технологии. 2013. Вып. 1. С. 27-31.
4. Могильный М.П., Баласанян А.Ю. Способ получения функционального мясного продукта: патент РФ 2218033.
5. Сборник технических нормативов. Сборник рецептов на продукцию диетического питания для предприятий общественного питания / под ред. М.П. Могильного, В.А. Тутельяна. М.: ДеЛи плюс, 2013. С. 486-489.
6. Черненко В.В. Влияние пищевых волокон на функции пищеварительной системы // Ліки України. 2004. №4. С. 16-18.
7. Черненко В.В. Метаболические эффекты пищевых волокон // Сучасна гастроентерологія. 2005. №1. С. 59-64.

References:

1. Balasanian A.Y., Mogilny M.P. Biologically active food supplement: The RF Patent 2201700.
2. Mogilny M.P. Food and biologically active substances in a diet. M.: DeLi print, 2007. 240 p.
3. Mogilny M.P., Shaltumaev T.S., Galyukova M.K. Modern trends in the use of dietary fibers as functional ingredients // New Technologies. 2013. Iss. 1.P. 27-31. 4. Mogilny M.P., Balasanian A.Y. A method for producing functional meat product: the RF Patent 2218033.
5. Collection of technical standards. Collection of recipes for products of dietary food for catering / Ed. M.P. Mogilny, V.A.Tutelyan. M.: DeLi plus, 2013. P. 486-489.
6. Chernenko V.V. Effect of dietary fiber on the function of the digestive system // Liki Ukraini. 2004. № 4. P. 16-18.
7. Chernenko V.V. Metabolic effects of dietary fiber // Suchasna gastro-enterology, 2005. №1. P. 59-64.