

УДК 664.8.022.3

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ОБОГАЩЕННЫХ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Ольга Михайловна Блинникова

доктор технических наук, заведующий кафедрой

o.blinnikova@yandex.ru

Ирина Михайловна Новикова

кандидат технических наук, доцент

tditv2012@yandex.ru

Маргарита Андреевна Щукина

магистрант

margo290394@yandex.ru

Александр Сергеевич Рязанцев

студент

alexanderriazantsev842@gmail.com

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Повышением пищевой ценности макаронных изделий занимаются многие отечественные и зарубежные ученые. В статье представлены результаты исследований, отражающие влияние использования льняной муки в рецептуре обогащенных макаронных изделий на их пищевую ценность. При разработке рецептуры обогащенных макаронных изделий было произведено добавление к пшеничной хлебопекарной муке высшего сорта – льняной полуобезжиренной в количестве от 5% до 20% к массе муки. Разработаны четыре опытные рецептуры, комплексная оценка качества которых позволила определить оптимальную дозировку обогащающей добавки, составившую 15% к массе пшеничной муки. Результаты исследований пищевой ценности

макаронных изделий показали, что добавление в рецептуру макаронных изделий обогащающего ингредиента – льняной муки – в значительной степени повышает содержание витаминов группы В, витамина К, РР, а также минеральных веществ.

Ключевые слова: макаронные изделия, обогащение, льняная мука, рецептура, показатели качества, пищевая ценность.

Макаронные изделия относятся к категории товаров повседневного спроса, что связано с легкостью приготовления. Среди большого разнообразия изделий данной группы, на потребительском рынке ограничен ассортимент обогащенных макаронных изделий. В тоже время, в трудах отечественных ученых отмечается, что проблема повышения пищевой ценности макаронной продукции может быть решена их обогащением, путем использования в качестве рецептурных компонентов новых видов сырья [1, 9-15].

Для получения обогащенных макаронных изделий для здорового питания нами была использована льняная полуобезжиренная мука. В качестве основного сырья – мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта.

Льняную муку вносили в макаронное тесто в количестве от 5% до 20% к массе муки. Объектами исследования являлись 4 образца обогащенных макаронных изделий и контрольный образец.

Образец №1 – макаронные изделия с 5% льняной муки к массе муки;

Образец №2 – макаронные изделия с 10% льняной муки к массе муки;

Образец №3 – макаронные изделия с 15% льняной муки к массе муки;

Образец №4 – макаронные изделия с 20% льняной муки к массе муки.

Контрольный образец – макаронные изделия без обогащающей добавки.

Известно, что использование каких-либо обогащающих рецептурных добавок при производстве макаронных изделий с целью повышения их пищевой ценности не должно оказывать отрицательного влияния на показатели качества макаронной продукции [9-15], в связи с чем для определения оптимальной дозировки обогащающей добавки в виде льняной муки исследовали ее влияние на качество макаронных изделий.

В соответствии с ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия» [5] к качественным показателям макаронных изделий относятся органолептические, в том числе вкус и цвет, и физико-химические показатели, в том числе влажность, кислотность, время их варки до готовности, сохранность формы сваренных изделий и количество сухого вещества, перешедшего в варочную воду при варке изделий.

По результатам органолептической оценки установлен уровень качества исследуемых образцов: контроль – хорошее качество; образец №1 – хорошее качество; образец №2 – отличное качество; образец №3 – отличное качество; образец №4 – отличное качество. Самым высоким качеством обладал образец №3 – 94,8 балла.

Физико-химические показатели контрольного и опытного образцов также соответствовали предъявляемым требованиям.

Кроме общих физико-химических показателей в исследуемых образцах определили также содержание клетчатки (таблица 1).

Таблица 1

Содержание пищевых волокон в исследуемых образцах

Показатели	Рекомендуемые дозы потребления	Контроль	Образец №1 (5%)	Образец №2 (10%)	Образец №3 (15%)	Образец №4 (20%)
Массовая доля клетчатки, г/100 г	20,0 г	3,70	3,78	3,86	3,94	4,02

Хорошими источниками нерастворимой клетчатки являются мука из цельной пшеницы, а также льняная мука [4]. Результаты исследований по содержанию пищевых волокон показали, что с увеличением дозы льняной муки в рецептуре макаронных изделий, содержание клетчатки увеличивалось.

По результатам оценки качественных показателей макаронных изделий выбирали рациональную дозировку добавки льняной муки, составившую 15% к массе муки.

В таблице 2 представлены показатели пищевой ценности обогащенных макаронных изделий.

Таблица 2

Пищевая ценность обогащенных макаронных изделий

Наименование показателя	Значение показателя	
	Контроль	Образец №3 (15%)
Витамин В ₁ (тиамин), мг/100 г	0,2	0,42
Витамин В ₂ (рибофлавин), мг/100 г	0,1	0,23
Витамин В ₅ (пантотеновая кислота), мг/100 г	0,4	0,49

Витамин В ₆ (пиридоксин), мг/100 г	-	0,08
Витамин В ₉ (фолиевая кислота), мкг/100 г	32	40
Витамин К (филлохинон), мкг/100 г	0,3	0,8
Витамин РР (ниациновый эквивалент), мг/100 г	-	0,5
Провитамин В ₄ (холин), мг/100 г	10,2	21,8
Кальций, мг/100г	19,3	205,7
Фосфор, мг/100г	92,3	183,9
Магний, мг/100г	26,0	88,7
Натрий, мг/100г	2,5	7,2
Калий, мг/100г	127,1	240,3
Цинк, мг/100г	0,71	1,31
Железо, мг/100г	1,4	2,1

Добавление в рецептуру макаронных изделий льняной муки повышает их пищевую ценность. Так, содержание тиамин в обогащенном образце составляет 0,42 мг/100г, что в два раза выше контрольного образца. Известно, что тиамин в форме образующегося из него тиаминдифосфата входит в состав важнейших ферментов углеводного и энергетического обмена, обеспечивающих организм энергией и пластическими веществами [6-8]. Недостаток этого витамина ведет к серьезным нарушениям со стороны нервной, пищеварительной и сердечнососудистой систем.

Рибофлавин, содержание которого в обогащенном образце составляет 0,23 мг/100 г, в форме коферментов участвует в окислительно-восстановительных реакциях, способствует повышению восприимчивости цвета зрительным анализатором и темновой адаптации. Недостаточное потребление витамина В₂ сопровождается нарушением состояния кожных покровов, слизистых оболочек, нарушением светового и сумеречного зрения.

Содержание пиридоксина, входящего в состав ферментов, участвующих в обмене аминокислот и жирных кислот, в разработанных обогащенных макаронных изделиях составляет 0,08 мг/100г.

Витамин РР (ниацин, никотиновая кислота), влияющий на все виды обменных процессов в организме, содержится в разработанных обогащенных макаронных в небольшом количестве – 0,5 мг/100 г, в то время как в контрольном образце он не содержится.

Витаминоподобное соединение холин входит в состав лецитина. Основная задача холина состоит в переработке, разжижении и транспортировке молекул жира в печени и в других частях организма. Холин обладает мембранопротекторным (защищает мембраны клеток от разрушения и повреждения), антиатеросклеротическим (снижает уровень холестерина в крови), антидепрессантным, успокаивающим действием, улучшает метаболизм в нервной ткани, предотвращает образование желчных камней, нормализует обмен жиров и помогает снизить вес [2, 3, 7]. Содержание холина в разработанных обогащенных макаронных изделиях составило 21,8 мг/100г, что более чем в 2 раза выше контрольного образца.

Добавление в рецептуру макаронных изделий обогащающего ингредиента – льняной муки в значительной степени повышает содержание витамина К, пантотеновой кислоты, а также минеральных веществ. Причем содержание некоторых нутриентов способно в значительной степени удовлетворить суточную потребность в них (таблица 3).

Таблица 3

Содержание витаминов и минеральных веществ
в исследуемых образцах в процентах от суточной потребности

Наименование витамина	Суточная потребность	Содержание витаминов в процентах от суточной потребности	
		контроль	Образец №3
Витамин В ₁	1,5 мг	13,3	28,0
Витамин В ₂	1,8 мг	5,6	12,8
Витамин В ₅	5 мг	8,0	9,8
Витамин В ₆	2,0 мг	0	4,0
Витамин В ₉	400 мкг	8,0	10,0
Витамин К	120 мкг	0,25	0,67
Витамин РР	20 мг	0	2,5
Провитамин В ₄	500 мг	2,1	4,4
Кальций	1000 мг	1,9	20,6
Фосфор	800 мг	11,5	23,0
Магний	400 мг	6,5	22,2
Натрий	1300 мг	0,2	0,6
Калий	2500 мг	5,1	9,6
Цинк	12 мг	5,9	10,9
Железо	10 мг	14,0	21,0

Из данных таблицы 3 видно, что обогащенные макаронные изделия отличаются богатым витаминным и минеральным составом. Разработанный продукт, можно отнести к категории функциональных, т.к. при употреблении 100 г обогащенных макаронных изделий потребность в витамине В₁ удовлетворяется на 28%, кальция – на 20,6%, фосфоре – на 23%, магнии – на 22,2%.

Данное заключение можно сделать и по содержанию пищевых волокон: клетчатки содержится 19,7% от суточной нормы.

Содержание углеводов, жиров, белков, а также энергетическая ценность обогащенных макаронных изделий представлены в таблице 4.

Таблица 4

Энергетическая ценность разработанных макаронных изделий

Наименование показателя	Норма	Содержание в 100 г продукта
Белки, г	76 г	13,8
Жиры, г	56 г	1,4
Углеводы, г	219 г	70,3
Калорийность, кКал	1684 кКал	349

В 100 г обогащенных макаронных изделий содержится 13,8 г белка от суточной потребности в нем. Высокая калорийность обусловлена высоким содержанием углеводов.

В результате выполненных исследований были сделаны следующие выводы: выбор обогащающей добавки для производства нового вида макаронных изделий для здорового питания, в виде льняной полуобезжиренной муки, обоснован литературным анализом, свидетельствующим о ее высокой пищевой ценности. Результаты оценки пищевой ценности обогащенных макаронных изделий показали, что они являются источником белка, пищевых волокон, витаминов группы В, витамина РР, К, холина, что связано с использованием обогащающей добавки – льняной муки. Разработанный продукт можно отнести к категории функциональных, т.к. при употреблении 100 г обогащенных макаронных изделий потребность в витамине В₁ удовлетворяется на 28%, кальция – на 20,6%, фосфоре – на 23%, магнии – на 22,2%. Содержание

клетчатки составляет 19,7% от суточной нормы. В 100 г обогащенных макаронных изделий содержится 13,8 г белка от суточной потребности в нем. Высокая калорийность обусловлена высоким содержанием углеводов. Разработанные изделия рекомендованы для здорового питания.

Список литературы:

1. Аптрахимов Д.Р. Инновационные макаронные изделия // Качество продукции, технологий и образования. 2016 г. С. 85-87.

2. Блинникова О.М., Елисеева Л.Г. Проектирование поликомпонентных пищевых продуктов с заданными свойствами на основе ягодного сырья Центрально-Черноземного региона // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2017. №5(19). С. 81-88.

3. Блинникова О.М., Новикова И.М., Горчакова М.А. Разработка и товароведная оценка фруктового йогурта // Церевитиновские чтения – 2019: материалы VI Международной научно-практической конференции. Москва. 2019. С. 49-52.

4. Гаппаров М.Г., Кочеткова А.А., Шубина О.Г. Пищевые волокна – необходимый «балласт» в рационе питания // Пищевая промышленность. 2006. № 6. 56-57 с.

5. ГОСТ 31743-2017. Изделия макаронные. Общие технические условия. М.: Изд-во стандартов. 2017. 12 с.

6. Елисеева Л.Г., Блинникова О.М., Новикова И.М. Витаминная ценность ягод земляники садовой перспективных сортов зарубежной селекции // Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию юбилею ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии. ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, ООО «Издательский Дом - Юг». 2013. С. 268-272.

7. Елисеева Л.Г., Блинникова О.М., Новикова И.М. Сравнительная характеристика пищевой ценности, функциональной активности и

сохраняемости ягод земляники садовой голландских, американских и бельгийских сортов, выращенных в условиях ЦЧР // Товаровед продовольственных товаров. 2013. № 3. С. 5-11.

8. Елисеева Л.Г., Блинникова О.М., Новикова И.М. Характеристика функциональной активности разных ботанических сортов ягод земляники садовой // Проблемы идентификации, качества и конкурентоспособности потребительских товаров: материалы IV Международной конференции в области товароведения и экспертизы товаров. Юго-Западный государственный университет. Курск. 2015. С. 103-107.

9. Казеннова, Н.К., Шнейдер Д.В., Цыганова Т.Б. Формирование качества макаронных изделий. М.: ДеЛи принт, 2009. 99 с.

10. Малютина Т.Н., Туренко В.Ю. Исследование влияния нетрадиционного вида муки на качество макаронных изделий из мягкой пшеницы // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2016. № 4. С. 166–171.

11. Осипова Г.А., Коргина Т.В. Разработка новых видов макаронных изделий, обладающих антиоксидантной активностью // Направления развития технологии, организации и гигиены питания в современных условиях: сборник материалов II международной научно-практической конференции. Орел: ФГБОУ ВПО ОрелГИЭТ. 2012. С. 100-103.

12. Серегина Т.В. Разработка обогащенных макаронных изделий с антиоксидантными свойствами: дис. ... кандидата технических наук: 05.18.01. Орел. 2016 г. 172 с.

13. Совершенствование технологий хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения: коллективная монография / С.Я. Корячкина, Г.А. Осипова, Е.В. Хмелева и др., под ред. д-ра техн. наук, проф. С. Я. Корячкиной. Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК». 2012. 262 с.

14. Совершенствование технологий хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения: коллективная монография /

С.Я. Корячкина, Г.А. Осипова, Е.В. Хмелёва и др., под ред. д-ра техн. наук, проф. С. Я. Корячкиной. Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет -УНПК». 2012. 262 с.

15. Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О. Использование растительных обогащающих добавок при производстве макаронных изделий: литературный обзор // Вестник МГТУ. 2019. Т. 22. № 3. С. 449-457.

UDC 664.8.022.3

NUTRITIONAL VALUE OF ENRICHED PASTA

Olga M. Blinnikova

Doctor of Technical Sciences, Head of the Department

o.blinnikova@yandex.ru

Irina M. Novikova

Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer

tditv2012@yandex.ru

Margarita A. Schukina

master student

margo290394@yandex.ru

Alexander S. Ryazantsev

student

alexandriazantsev842@gmail.com

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Abstract. Many domestic and foreign scientists are engaged in increasing the nutritional value of pasta. The article presents the results of studies that reflect the impact of the use of flaxseed flour in the recipe of enriched pasta on their nutritional value. When developing a recipe for enriched pasta, an addition was made to wheat

baking flour of the highest grade - semi-skimmed flaxseed flour in an amount of 5% to 20% by weight of the flour. Four experimental recipes have been developed, a comprehensive quality assessment of which made it possible to determine the optimal dosage of the enriching additive, which amounted to 15% by weight of wheat flour. The results of studies of the nutritional value of pasta have shown that the addition of an enriching ingredient - flaxseed flour to the pasta recipe significantly increases the content of B vitamins, vitamin K, PP, as well as minerals.

Key words: pasta, fortification, flaxseed flour, recipe, quality indicators, nutritional value.

Статья поступила в редакцию 18.01.2023; одобрена после рецензирования 20.03.2022; принята к публикации 30.03.2023.

The article was submitted 18.01.2023; approved after reviewing 20.03.2022; accepted for publication 30.03.2023.