

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПШЕНИЧНОЙ КЛЕТЧАТКИ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

*И.Н. Миколайчик<sup>1</sup>, Л.Л. Трефилова<sup>2</sup>, Н.В. Попова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева, г. Курган, Россия

<sup>2</sup> Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия

Проблема дефицита пищевых волокон в питании является одной из основных. С целью обеспечения населения сбалансированными и полноценными продуктами питания следует использовать, наряду с традиционным сырьем, культуры, которые обладают биологической активностью и высокой пищевой ценностью. Именно поэтому мы предлагаем вносить пшеничную клетчатку в производство мясных рубленых полуфабрикатов (котлет). Пшеничная клетчатка «Витацель» представляет собой растительные волокна, производимые из вегетативной части колоса пшеницы. Кроме положительного влияния на организм человека имеет ряд технологических преимуществ, а именно увеличивает вязкость, жиросвязывающую способность фарша, улучшает процесс формования, сохраняет сочность, уменьшает процент потери при термической обработке, исключает скопление жира на стенках технологического оборудования. Исследованиями ряда ученых установлено, что оптимальной дозой ввода в состав мясных продуктов является дозировка пшеничной клетчатки 2,0 % при степени гидратации 1:7. По результатам исследований было выявлено, что внесение клетчатки положительным образом влияет на технологические показатели. А именно: увеличивается выход продукта на 1,6 %, влаго- и жиросвязывающая способность – на 2 и 0,3 % соответственно, содержание влаги в обогащенном продукте – на 2,1 %. В качестве кулинарной обработки разработанного продукта мы предлагаем использовать варку на пару, поскольку этот вид термической обработки позволяет минимизировать потерю полезных веществ, витаминов и микроэлементов. При варке на пару массовая доля влаги в котлетах с пшеничной клетчаткой «Витацель» была больше на 8,39 %, также увеличилась влагоудерживающая способность на 1,14 %. Таким образом, введение пшеничной клетчатки «Витацель» в рецептуру продукта способствует увеличению стабильности полидисперсной фаршевой системы, положительным образом влияет на органолептические показатели и функционально-технологические свойства фарша.

**Ключевые слова:** пшеничная клетчатка, пищевые волокна, полуфабрикаты, котлеты, пищевая промышленность.

Во всех развитых странах в настоящее время уделяется большое внимание вопросам здорового питания, а в большинстве стран данные вопросы возведены в ранг государственной политики. Правильное питание способствует профилактике заболеваний, повышению работоспособности и продлению жизни, создавая при этом необходимые условия для адекватной адаптации к окружающей среде.

Множество исследований доказывают, что с увеличением темпов жизни населения снижается индекс потребления пищевых источников энергии, происходит ухудшение питания с точки зрения рационального потребления всех необходимых компонентов пищи. Одновременно выявлен высокий процент лиц с ожирением и избыточной массой тела, что является прямым следствием нарушения об-

мена веществ и ведет к заболеваниям органов системы пищеварения [8].

В последнее время, в связи с увеличением ритма жизни, наблюдается рост потребления одного из основных и привычных продуктов питания, входящих в повседневный рацион отечественного потребителя – мясных полуфабрикатов. Еще 2013 году доля активных покупателей составляла 39 %, в 2015 году уже 42,5 %, а на 2017 год увеличилась до 56,8 %.

Можно выделить следующие пункты, влияющие на увеличение потребления полуфабрикатов:

- удобство их приготовления (43 %);
- вкус и высокая пищевая ценность (32 %);
- рост качества продукции и расширение ассортимента (12 %);

– экономия времени (10 %);  
– развитие путей распространения и экономики (3 %) [7].

С целью обеспечения населения сбалансированными и полноценными продуктами питания следует использовать, наряду с традиционным сырьем, культуры, которые обладают биологической активностью и высокой пищевой ценностью [6].

Проблема дефицита пищевых волокон в питании является одной из основных. По рекомендациям Всероссийского научно-исследовательского института питания оптимальная суточная норма потребления составляет 35 г [2].

Пищевые волокна – это углеводы, способные частично или полностью ферментироваться в толстом кишечнике, имеющие резистентность к перевариванию и адсорбции в тонком кишечнике. Выводят из организма холестерин, токсин, канцерогенные вещества, тяжелые металлы и препятствуют всасыванию их в кровь, создают благоприятные условия для продвижения пищи по желудочно-кишечному тракту, тем самым положительным образом влияя на перистальтику кишечника. Способствуют уменьшению потребности в еде и снижению аппетита, создают ощущение насыщения, так как набухают при попадании в желудок [10, 12].

По физико-химическим признакам пищевые волокна можно классифицировать по растворимости и нерастворимости. Из нерастворимых пищевых волокон в продуктах чаще всего присутствует целлюлоза, или клетчатка (от латинского *cellula* – клетка). Является основной составляющей клеточных стенок растений, придает тканям эластичность и прочность. Если учесть, что на долю клетчатки должно приходиться около половины общего количества пищевых волокон, то потребность в ней равна 13–15 г в сутки [9, 10].

Клетчатка в воде не растворяется, она действует в желудочно-кишечном тракте как абсорбент, который поглощает токсины. Кроме того, нерастворимая клетчатка стимулирует перистальтику кишечника и увеличивает объем каловых масс, предотвращая запоры [11, 13].

В совокупности с гемицеллюлозой имеет восстановительный эффект на функцию печени, нормализует продвижение пищи по тракту, усиливая перистальтику кишечника; связывая жирные кислоты, стабилизирует холе-

стериновый обмен; способствует улучшению микрофлоры кишечника [14, 15].

#### Объекты и методы исследования

Пшеничная клетчатка «Витацель» представляет собой растительные волокна, производимые из вегетативной части колоса пшеницы. С точки зрения органолептики характеризуется как порошкообразное мелкозернистое вещество с различной крупностью частиц, текучей сыпучестью и насыпным весом. Порошки клетчатки белого цвета, нейтральные на вкус и запах

«Витацель» содержит до 64 % клетчатки, 23 % – гемицеллюлозы, 8 % – воды, 3 % – золы и 2 % растворимых пищевых волокон. При дополнительном внесении в рецептуру способствует присвоению статуса лечебно-профилактического продукта.

Кроме положительного влияния на организм человека, имеет ряд технологических преимуществ, а именно увеличивает вязкость, жиро- и влагосвязывающую способность фарша, улучшает процесс формирования, сохраняет сочность, уменьшает процент потери при термической обработке, исключает скопление жира на стенках технологического оборудования [3, 5].

Основными рекомендациями при приготовлении полуфабриката является внесение пшеничной клетчатки «Витацель» на начальном этапе приготовления фарша или поэтапно (в начале фаршесоставления и до внесения жирного сырья). Исследованиями ряда ученых установлено, что оптимальной дозой ввода в состав мясных продуктов является дозировка пшеничной клетчатки 2,0 % при степени гидратации 1:7 [4].

С целью изучения влияния пищевых волокон «Витацель» на функционально-технологические свойства и качественные показатели продукта было принято решение исследовать несколько образцов: образец № 1 – котлеты, рецептура которых не была изменена, и образец № 2 – котлеты, в рецептуре которых произвели замену 2 % хлеба пшеничного на 2 % пищевых волокон «Витацель».

Методика определения значения влагосвязывающей способности основана на определении разности между массовым содержанием влаги в фарше и количеством влаги, отделившейся в молочном жиромере в процессе нагревания на водяной бане в течение 15 минут. Оставшуюся в жиромере массу вы-

## Пищевые ингредиенты, сырье и материалы

сушивают в течение 1,5 ч, перетирают с прокаленным песком и смешивают с  $\alpha$ -монобромнафталином, полученный раствор используют для определения жиरोудерживающей способности. Жиरोудерживающая способность определяется с помощью анализа вытяжки на рефрактометре как разность между массовым содержанием жира в фарше и количеством жира, отделившимся в процессе термической обработки.

Устойчивость фарша характеризует связанное фаршевой эмульсией количество влаги и жира и определяется отношением массы выделившегося в процессе тепловой обработки бульона и жира к массе фарша [1].

С целью определения вкусовых качеств объекта исследования была проведена дегустационная оценка двух исследуемых образцов. Оценка проводилась с использованием 5-балльной шкалы и коэффициентов весомости

(К.В.), которые составили для показателей «внешний вид» и «цвет» по 0,1, «консистенция» – 0,2, «запах» и «вкус» – по 0,3.

### Результаты исследования

Функционально-технологические свойства фарша представлены в табл. 1.

Результаты балльной оценки образцов котлет представлены на рисунке.

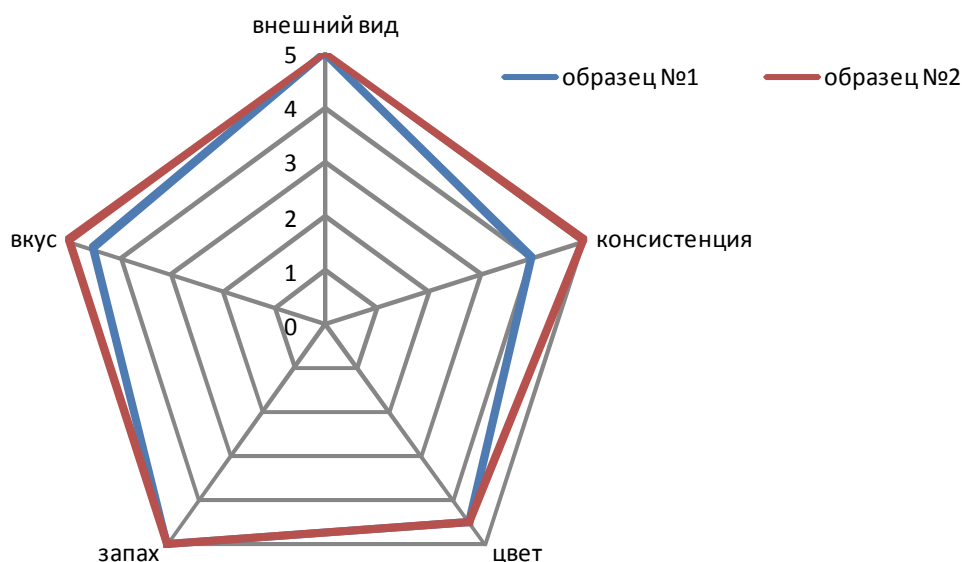
Опытные образцы с добавлением пищевой клетчатки «Витацель» почти по всем показателям получили максимальное количество баллов и в сумме набрали 4,95 балла. Эти котлеты по внешнему виду практически не отличаются от контрольного образца, имеют приятный вкус и запах. Консистенция у них лучше, чем у контрольного образца: очень нежная, сочная.

Функционально-технологические свойства мясных изделий при варке на пару и жарке представлены в табл. 2.

Таблица 1

Функционально-технологические свойства фарша

Объект	Выход готового продукта, %	Влагоудерживающая способность готового продукта, %	Влага, %	Жиरोудерживающая способность, %	Устойчивость, %
Образец № 1	97,9	70,3	70,8	72,0	85,0
Образец № 2	99,3	72,3	72,7	72,3	85,6



**Балльная оценка образцов котлет:**  
 4,6–5,0 баллов – качество продукта отличное; 3,6–4,5 – хорошее;  
 2,6–3,5 – удовлетворительно; 2,5 и ниже – плохое

Таблица 2

Функционально-технологические свойства мясных изделий

Объект	Массовая доля			Влагодержание массы, кг/кг сухих веществ
	влаги, %	белка, %	жира, %	
при варке на пару				
Образец № 1	69,36	12,91	10,03	2,26
Образец № 2	77,75	10,17	5,27	3,40
при жарке				
Образец № 1	68,87	12,48	6,14	2,21
Образец № 2	72,74	10,31	5,03	2,67

Анализ таблицы показал, что при варке на пару массовая доля влаги в котлетах «Премьера» с пшеничной клетчаткой «Витацель» была больше в сравнении с образцом № 1 на 8,39 %. Также увеличилась влагоудерживающая способность в образце № 2 на 1,14 %. Однако массовая доля жира в образце № 2 была меньше на 4,76 % по сравнению с образцом № 1. При жарке данных образцов отмечена аналогичная тенденция. В качестве кулинарной обработки разработанного продукта – доведение до готовности к употреблению, мы предлагаем использовать и варку на пару, поскольку этот вид термической обработки позволяет минимизировать потерю полезных веществ, витаминов и микроэлементов.

Таким образом, введение пшеничной клетчатки «Витацель» в рецептуру продукта способствует увеличению стабильности полидисперсной фаршевой системы, положительным образом влияет на органолептические показатели и функционально-технологические свойства фарша: повышается влаго- и жирудерживающая способность, увеличивается выход продукта.

**Литература**

1. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясopодуlтов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2001. – 376 с.
2. Вайтанис, М.А. Перспективы расширения ассортимента комбинированных мясных полуфабрикатов / М.А. Вайтанис // Ползуновский вестник. – 2011. – № 3/2. – С. 159–162.
3. Коновалов, К.Л. Растительные пищевые композиты для производства комбинированных продуктов / К.Л. Коновалов, М.Т.

Шулбаева // Пищевая промышленность. – 2008. – № 7. – С. 8–10.

4. Прянишников, В.В. Белки и пищевые волокна в технологии мясных продуктов // Мясная индустрия. – 2013. – № 5. – С. 36–37.

5. Прянишников, В.В. Пищевые волокна и белки в мясных технологиях / В.В. Прянишников, А.В. Ильтяков. – Краснодар: Экоинвест, 2012. – 161 с.

6. Розанцев, Э.Г. Биохимия мяса и мясных продуктов / Э.Г. Розанцев. – М.: ДеЛипринт., 2013. – 236 с.

7. Auto Consulting Group исследования рынков. – <http://alto-group.ru/>

8. Росздравнадзор. – <http://www.roszdravnadzor.ru/>

9. Самылина, В.А. Перспективы использования пищевых волокон / В.А. Самылина // Все о мясе. – 2013. – № 3. – С. 36–38.

10. Хвьяля, С.И. Структурные особенности пшеничной клетчатки для мясных продуктов / С.И. Хвьяля, А.А. Габараев, С.С. Бурлакова // Все о мясе. – 2011. – № 6. – С. 32–35.

11. Brennan, C.S. Evaluation of starch degradation and textural characteristics of dietary fiber enriched biscuits / C.S. Brennan, E. Samyue // International Journal of Food Properties. – 2004. – Vol. 7, № 3. – P. 647–657. DOI: 10.1081/JFP-200033070

12. Ocheme, O. Effects of soaking and germination on some physicochemical properties of millet flour for porridge production / O. Ocheme, C. Chinma // Journal of Food Technology. – 2008. – Vol. 6, № 5. – P. 185–188.

13. Hidvegi, M. Phytic acid content of cereals and legumes and interaction with proteins / M. Hidvegi, R. Lasztity // Periodica Polytechnica.

*Ser. Chem. Eng.* – 2002. – Vol. 46, № 1–2. – P. 59–64.

14. Cegiелka, A. *Quality characteristics of chicken burgers enriched with vegetable oils, inulin and wheat fiber* / A. Cegiелka, M. Chmiel, E. Krajewska-Kaminska, E. Hac-Szymanczuk // *Italian Journal of Food Science.* – 2015. – Vol. 27, № 3. – P. 298–309.

15. Parisi, G.C. *High-fiber diet supplementation in patients with irritable bowel syndrome (IBS): A multicenter, randomized, open trial comparison between wheat bran diet and partially hydrolyzed guar gum (PHGG)* / G.C. Parisi, M. Zilli, M.P. Miani et al. // *Dig. Dis. Sci.* – 2002. – № 47. – P. 1697–1704.

**Миколайчик Иван Николаевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан факультета биотехнологии, Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева (г. Курган), min\_ksaa@mail.ru

**Трефилова Людмила Леонидовна** магистр, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), ljudmilka10@mail.ru

**Попова Наталия Викторовна**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Пищевые и биотехнологии», Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), nvrpopova@susu.ru

*Поступила в редакцию 11 апреля 2018 г.*

---

DOI: 10.14529/food180204

## USE OF WHEAT FIBER IN COMMINUTED MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS TECHNOLOGY

**I.N. Mikolajczyk<sup>1</sup>, L.L. Trefilova<sup>2</sup>, N.V. Popova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev, Kurgan, Russian Federation*

<sup>2</sup> *South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation*

The problem of deficiency of food fiber in a diet is the basic one. In order to provide the population with balanced and high-grade food products it is necessary to use cultures, which have biological activity and high nutritional value, along with traditional raw materials. That is why we suggest adding wheat fiber to the production of comminuted meat products (patties). “Vitazel” wheat fiber is a plant fiber produced from the vegetative part of the wheat ear. In addition to the positive effect on the human body it has a number of technological advantages, namely it increases the viscosity, fat and moisture binding ability of minced meat, improves the molding process, preserves juiciness, reduces the percentage of loss during heat treatment, eliminates the accumulation of fat on the walls of process equipment. By the analysis of researchers it is stated that the optimal dose of input into the composition of meat products is the dosage of wheat fiber of 2.0 % at a degree of hydration of 1:7. By the results of analysis it has been revealed that introduction of fiber has a positive effect on technological indicators. The yield of the product increases by 1.6 %, the moisture and fat retention capacity-by 2 % and 0.3 % respectively, the moisture content of the enriched product has been increased by 2.1 %. As a culinary treatment of the produced product we propose to use steam cooking, since this type of thermal treatment helps to minimize the loss of nutrients, vitamins, and dietary minerals. When steam cooking the mass fraction of moisture in patties with Vitazel” wheat fiber is more by 8.39 %, and the water retaining capacity has been increased by 1.14 %. Thus the introduction of Vitazel” wheat fiber in the recipe of the product contributes to the stability of polydisperse stuff system, positively affects the organoleptic characteristics, functional and technological properties of minced meat.

**Keywords:** wheat fiber, food fibers, semi-finished products, patties, food industry.

### References

1. Antipova L.V., Glotova I.A., Rogov I.A. *Metody issledovaniya myasa i myasoproduktov* [Methods of analysis of meat and meat products]. Moscow, 2001. 376 p.
2. Vaytanis M.A. [Prospects for expanding the range of combined meat semi-finished products]. *Polzunovskiy vestnik* [Polzunovsky almanac], 2011, no. 3/2, pp. 159–162. (in Russ.)
3. Konovalov K.L., Shulbayeva M.T. [Plant food composites for the production of combined products]. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food industry], 2008, no. 7, pp. 8–10. (in Russ.)
4. Pryanishnikov V.V. [Proteins and food fibers in meat products technology]. *Myasnaya industriya* [Meat industry], 2013, no. 5, pp. 36–37. (in Russ.)
5. Pryanishnikov V.V. Il'tyakov A.V. *Pishchevyye volokna i belki v myasnykh tekhnologiyakh* [Food fibers and proteins in meat technology]. Krasnodar, 2012. 161 p.
6. Rozantsev E.G. *Biokhimiya myasa i myasnykh produktov* [Biochemistry of meat and meat products]. Moscow, 2013. 236 p.
7. *Auto Consulting Group issledovaniya rynkov* [Auto Consulting Group of research]. Available at: <http://alto-group.ru/>
8. *Roszdraznadzor*. Available at: <http://www.roszdraznadzor.ru/>
9. Samylina V.A. [Prospects for the use of food fibers]. *Vse o myase* [Complete guide on meat], 2013, no. 3, pp. 36–38. (in Russ.)
10. Khvylya S.I., Gabarayev A.A., Burlakova S.S. [Structural features of wheat fiber for meat products]. *Vse o myase* [Complete guide on meat], 2011, no. 6, pp. 32–35. (in Russ.)
11. Brennan C.S., Samyue E. Evaluation of starch degradation and textural characteristics of dietary fiber enriched biscuits. *International Journal of Food Properties*, 2004, vol. 7, no. 3, pp. 647–657. DOI: 10.1081/JFP-200033070
12. Ocheme O., Chinma C. Effects of soaking and germination on some physicochemical properties of millet flour for porridge production. *Journal of Food Technology*, 2008, vol. 6, no. 5, pp. 185–188.
13. Hidvegi M., Lasztity R. Phytic acid content of cereals and legumes and interaction with proteins. *Periodica Polytechnica. Ser. Chem. Eng.*, 2002, vol. 46, no. 1–2, pp. 59–64.
14. Cegiela A., Chmiel M., Krajewska-Kaminska E., Hac-Szymanczuk E. Quality characteristics of chicken burgers enriched with vegetable oils, inulin and wheat fiber. *Italian Journal of Food Science*, 2015, vol. 27, no. 3, pp. 298–309.
15. Parisi G.C., Zilli M., Miani M.P., Carrara M., Verdianelli G., Battaglia G., Desidera S., Faedo A., Malzolino C., Tonon A. et al. High-fiber diet supplementation in patients with irritable bowel syndrome (IBS): A multicenter, randomized, open trial comparison between wheat bran diet and partially hydrolyzed guar gum (PHGG). *Dig. Dis. Sci.*, 2002, no. 47, pp. 1697–1704.

**Mikolajczyk Ivan Nikolaevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Bio-technology, Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev (Kurgan), [min\\_ksa@mail.ru](mailto:min_ksa@mail.ru)

**Liudmila L. Trefilova**, Master, South Ural State University (Chelyabinsk), [ljudmilka10@mail.ru](mailto:ljudmilka10@mail.ru)

**Natalia V. Popova**, Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor of Food and Bio-technology, South Ural State University (Chelyabinsk), [nvpopova@susu.ru](mailto:nvpopova@susu.ru)

*Received April 11, 2018*

### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Миколайчик, И.Н. Использование пшеничной клетчатки в технологии мясных рубленых полуфабрикатов / И.Н. Миколайчик, Л.Л. Трефилова, Н.В. Попова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2018. – Т. 6, № 2. – С. 30–35. DOI: 10.14529/food180204

### FOR CITATION

Mikolajczyk I.N., Trefilova L.L., Popova N.V. Use of Wheat Fiber in Comminuted Meat Semi-Finished Products Technology. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2018, vol. 6, no. 2, pp. 30–35. (in Russ.) DOI: 10.14529/food180204