

**Выводы.** В результате проведенного анализа разработана безотходная технология переработки семян сои с получением муки на основе оболочковой, зародышевой, семядолевой фракций и их композиций.

Установленное наличие в данных видах муки физиологически ценных ингредиентов позволило рекомендовать ее для включения в состав мучных изделий – пищевых концентратов – полуфабрикатов смесей для выпечки функциональной направленности.

### Литература

1. О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения: указ Президента РФ от 7 мая 2012 г. № 598 // Российская газета. – 2012. – № 5775.
2. Основы государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 г.: распоряжение Правительства РФ от 25 октября 2010 г. № 1873-р // Российская газета. – 2010. – № 5328.
3. Белково-углеводный продукт для использования в пищевых концентратах и биотехнология его получения / С.М. Доценко, В.М. Грызлов, М.М. Туксанов [и др.] // Вестн. КрасГАУ. – 2009. – № 3. – С. 222–230.
4. Капрельянц Л.В., Иоргачева Е.Г. Зерновые многокомпонентные ингредиенты для функционального питания // Пищевая промышленность. – 2003. – № 3. – С. 22–23.

### Literatura

1. O sovershenstvovanii gosudarstvennoj politiki v sfere zdavoohraneniya: ukaz Prezidenta RF ot 7 maya 2012 g. № 598 // Rossijskaya gazeta. – 2012. – № 5775.
2. Osnovy gosudarstvennoj politiki RF v oblasti zdorovogo pitaniya naseleniya na period do 2020 g.: rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 25 oktyabrya 2010 g. № 1873-r // Rossijskaya gazeta. – 2010. – № 5328.
3. Belkovo-uglevodnyj produkt dlya ispol'zovaniya v pishchevyh koncentratih i biotekhnologiya ego polucheniya / S.M. Docenko, V.M. Gryzlov, M.M. Tuksanov [i dr.] // Vestn. KrasGAU. – 2009. – № 3. – S. 222–230.
4. Kaprel'yanc L.V., Iorgacheva E.G. Zernovye mnogokomponentnye ingredienty dlya funkcional'nogo pitaniya // Pishchevaya promyshlennost'. – 2003. – № 3. – S. 22–23.

УДК 339.13.017:664.292:633.877

Е.А. Речкина, Г.А. Губаненко,  
А.И. Машанов

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН В ПИЩЕВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Е.А. Rechkina, G.A. Gubanenko, A.I. Mashanov

### PROSPECTS OF DIETARY FIBERUSE IN FOOD PRODUCTION

В последние годы в рационе питания человека отмечается недостаток потребления грубоволокнистой растительной пищи, так называемых пищевых волокон (ПВ). Пищевые волокна влияют на обмен липидов, углеводов, аминокислот, белков, минеральных веществ, регулируя состояние здоровья человека. Они выводят из организма вредные вещества, в том числе токсичные элементы, нитраты, нитриты, пестициды, фенолы и др. В ходе проведенных исследований были изучены органи-

лептические и функционально-технологические свойства клетчатки пшеничной, ячменной и ржаной. Наиболее важными функционально-технологическими свойствами пищевых волокон для использования в мясной промышленности являются влагоудерживающая и жирудерживающая способность. Исследовано влияние клетчатки пшеничной, ячменной, ржаной на органолептические и функционально-технологические показатели бифитекса рубленого. Анализ ре-

зультатов дегустационной оценки качества свидетельствует об улучшении органолептических показателей мясных рубленых полуфабрикатов с клетчаткой. Исследования влияния клетчатки пшеничной на функционально-технологические показатели мясных рубленых полуфабрикатов, установили, что при введении клетчатки пшеничной в мясные полуфабрикаты увеличивается влагосвязывающая и жиродерживающая способность полуфабрикатов, а также повышается качество готовых мясных рубленых изделий, при этом снижаются потери при тепловой обработке. Проведенные исследования выявили, что клетчатка пшеничная – прекрасный структурообразующий компонент для рубленых мясных изделий, который способствует улучшению качества потребительских свойств полуфабрикатов и готовой продукции. Использование клетчатки пшеничной в рецептуре мясных рубленых полуфабрикатов способствует обогащению пищевыми волокнами.

**Ключевые слова:** пищевые волокна, клетчатка пшеничная, ячменная и ржаная, мясные рубленые полуфабрикаты, органолептические и функционально-технологические показатели.

*In recent years in the diet of a person there is a lack of coarse fiber plant food consumption, the so-called dietary fiber (DF). Dietary fiber influences the metabolism of lipids, carbohydrates, amino acids, proteins, minerals by adjusting the state of human health. They remove from the body harmful substances including heavy metals, nitrate, nitrite, pesticides, phenols, and others. In the course of the research organoleptic and functional, i.e. technological properties of the fiber of wheat, barley and rye were studied. The most important functional, i.e. technological properties of dietary fiber for the meat industry use are the capacity of retaining moisture and the capacity of retaining fat. The effect of dietary fiber of wheat, barley, rye organoleptic and functional is technological characteristics of the chopped steak. A comprehensive assessment of the organoleptic properties of the studied samples was carried out by a point system of quality assessment. Sweep analysis of the results of the tasting evaluation of steak and*

*chopped steak with fiber, can be concluded on the improvement of the organoleptic characteristics of meat chopped semi-finished products. The studies of the effect of fiber on wheat functional are technological characteristics of meat chopped semi-finished products show that the introduction of wheat fiber in meat products increases water binding capacity and fat retaining capacity of semi-finished products, as well as the improved quality of the finished chopped meat products, while decreasing thermal losses. Studies have shown that fiber wheat is a wonderful structure component of chopped meat products, which helps to improve the quality characteristics of plant and animal proteins, starches, hydrocolloids, enhances the effect of products. Using the fiber of wheat in the formulation of semi-finished meat chopped enriches the dish with dietary fiber.*

**Key words:** dietary fiber, fiber, wheat, barley and rye, meat chopped semi-finished products, the organoleptic and functional technological indicators.

**Введение.** В последние годы в рационе питания человека отмечается недостаток потребления грубоволокнистой растительной пищи, так называемых пищевых волокон (ПВ), физиологическая норма потребления которых для взрослого составляет 20 г/сут [1].

Пищевые волокна влияют на обмен липидов, углеводов, аминокислот, белков, минеральных веществ, регулируя состояние здоровья человека. Они выводят из организма вредные вещества, в том числе токсичные элементы, нитраты, нитриты, пестициды и др. [2].

Недостаток в рационе питания человека пищевых волокон можно восполнить введением в рецептуры новых видов изделий функционального ингредиента (зерновой клетчатки).

Мясные продукты составляют незаменимую и неотъемлемую часть питания человека. Потребительский спрос на полуфабрикаты из мяса постоянно возрастает. Эксперты отмечают, что потребление замороженных мясных полуфабрикатов с каждым годом увеличивается на 12 % [3].

В связи с тем, что спрос на натуральные и рубленые полуфабрикаты, готовые изделия из мяса постоянно возрастает, то необходимость в расширении ассортимента путем создания

новых видов продукции с функциональными ингредиентами является актуальной задачей.

**Цель исследований:** изучение возможности использования пищевых волокон пшеницы, ржи, ячменя в производстве мясных рубленых полуфабрикатов.

**Задачи исследований:**

- изучение органолептических и функционально-технологических свойств клетчатки пшеничной, ячменной и ржаной;
- влияние клетчатки на органолептические показатели бифштекса рубленого;
- исследование функционально-технологических показателей бифштекса рубленого с клетчаткой.

**Материалы и методы исследований.** В качестве объектов исследований в данной работе использовались:

- клетчатка: пшеничная, ржаная, ячменная, произведенная ООО «СибТар», г. Новосибирск (СТО 50765127-021-2013);
- бифштексы, изготовленные по разработанной рецептуре в ходе исследования с применением клетчатки;
- бифштекс, приготовленный по традиционной рецептуре № 654 (контрольный образец). Для приготовления бифштекса рубленого использовали мясной фарш «Домашний» (ТУ 9214-001-58785916-04).

Все сырье, применяемое для приготовления бифштексов, соответствовало требованиям технической документации и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Процесс производства рубленых бифштексов включает подготовку мясного сырья, формирование котлетной массы, внесение в сухом виде клетчатки в котлетную массу в количестве 5, 10, 15 % от массы полуфабриката.

Комплексную оценку качества экспериментальных и контрольного образцов проводили с помощью балльной системы по следующим органолептическим показателям: консистенция, запах, вкус. Сущность сенсорного профильного метода анализа состоит в том, что сложное понятие одного из органолептических свойств (вкус, запах или консистенция) представляют в виде совокупности простых составляющих (дескрипторов), которые оцениваются дегустаторами по качеству, интенсивности и порядку проявления.

Определение влагоудерживающей и жирудерживающей способности проводили по методике [4].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В ходе проведенных исследований были изучены органолептические и функционально-технологические свойства клетчатки пшеничной, ячменной и ржаной. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Органолептические и функционально-технологические свойства клетчатки**

Клетчатка	Органолептический показатель			Величина рН	ВУС, г/г	ЖУС, г/г
	Цвет	Вкус	Запах			
Пшеничная	Бежевый с желтым оттенком	Нейтральный	Нейтральный	6,0–6,3	7,90	7,58
Ячменная	Желтый с коричневым оттенком	Нейтральный	Нейтральный	6,4–6,6	7,55	7,26
Ржаная	Коричневый	Нейтральный	Нейтральный	6,2–6,4	8,03	8,39

Полученные результаты показали, что наибольшая влагоудерживающая и жирудерживающая способность выявлена у клетчатки ржаной. Использование пищевых волокон в мясных системах позволяет снизить дефекты мясных продуктов (отеки, синерезис и т. д.), улучшить органолептические показатели, повысить их выход.

При проведении исследований было изучено влияние различных видов клетчатки на органолептические показатели бифштекса рубленого. Анализ результатов комплексной оценки качества бифштексов с клетчаткой выявил, что наибольшее количество баллов (4,7) получил бифштекс рубленый с клетчаткой пшеничной. Поэтому для дальнейшего исследования использовали только клетчатку пшеничную.

Определяли влияние клетчатки пшеничной, внесенной в количестве 5, 10, 15 % от массы полуфабриката, на органолептические показатели мясного изделия. При проведении органолептической оценки использовали дескрипторы, приведенные в таблице 2.

Описанные основные показатели качества должны соответствовать органолептическим показателям разработанного продукта (вкус, запах и консистенция). В зависимости от интенсивности их проявления составлена вербаль-

ная и балльная шкала интенсивности ощущений (табл. 3).

В ходе проведения сенсорного анализа образцов мясных полуфабрикатов графически отображены показатели запаха, вкуса и консистенции нового вида полуфабрикатов с использованием клетчатки пшеничной (рис. 1–3). Для обобщения результатов использовали способ усреднения, по которому рассчитываются средние арифметические величины единичных показателей качества продукции.

Таблица 2

**Дескрипторы для исследуемых образцов бифштексов рубленых**

Показатель качества	Характерные признаки
Вкус	Пикантный, злаковый, нейтральный, пресный, посторонний
Запах	Ароматный, злаковый, невыразительный, нейтральный, посторонний
Консистенция	Мягкая, сочная, плотная, нежная, рыхлая

Таблица 3

**Вербальная и балльная шкала интенсивность ощущений**

Балл	Вербальная характеристика
0	Отсутствие признака
1	Незначительное ощущение
2	Слабое проявление
3	Умеренное проявление
4	Сильное ощущение
5	Очень сильное ощущение

При проведении профильного анализа вкуса образцов наибольшую оценку получил бифштекс с добавлением клетчатки пшеничной 15 % от массы полуфабриката. Данное изделие отличалось сильно выраженным пикантно-злаковым вкусом, что придавало бифштексу посторонний вкус, не характерный для мясных полуфабрикатов. При определении показателя вкуса наибольшее количество баллов получил образец, содержащий клетчатку пшеничную 10 %. Бифштекс с данным содержанием клетчатки пшеничной не имеет постороннего вкуса, придавая изделию легкую пикантность.

На рисунке 2 показано, что бифштекс рубленый с введением клетчатки пшеничной 10 % от массы полуфабриката соответствует по органолептическому показателю ГОСТ. Бифштекс с добавлением клетчатки пшеничной 5 % от массы полуфабриката имел нейтральный запах, а бифштекс с внесением 15 % клетчатки

пшеничной приобрел не свойственный мясным изделиям запах.

Образец с введением клетчатки пшеничной 10 % от массы полуфабриката обладал сочной и мягкой консистенцией. Бифштекс с добавлением клетчатки пшеничной 15 % от массы полуфабриката отличался рыхлой консистенцией.

По результатам органолептической оценки показателей качества разработана рецептура бифштекса рубленого с внесением клетчатки пшеничной 10 % от массы полуфабриката.

Следующей задачей исследований было изучение влияния клетчатки пшеничной на функционально-технологические показатели мясных рубленых полуфабрикатов. Результаты исследования представлены на рисунке 4.

Пшеничная клетчатка имеет капиллярную структуру, поэтому поглощение влаги происходит не только по поверхности волокон, но и внутри капилляров, прочно удерживая ее.



Рис. 1. Показатель вкуса бифштексов рубленых с разной концентрацией клетчатки пшеничной



Рис. 2. Показатель запаха бифштексов рубленых с разной концентрацией клетчатки пшеничной



Рис. 3. Показатель консистенции бифштексов рубленых с разной концентрацией клетчатки пшеничной

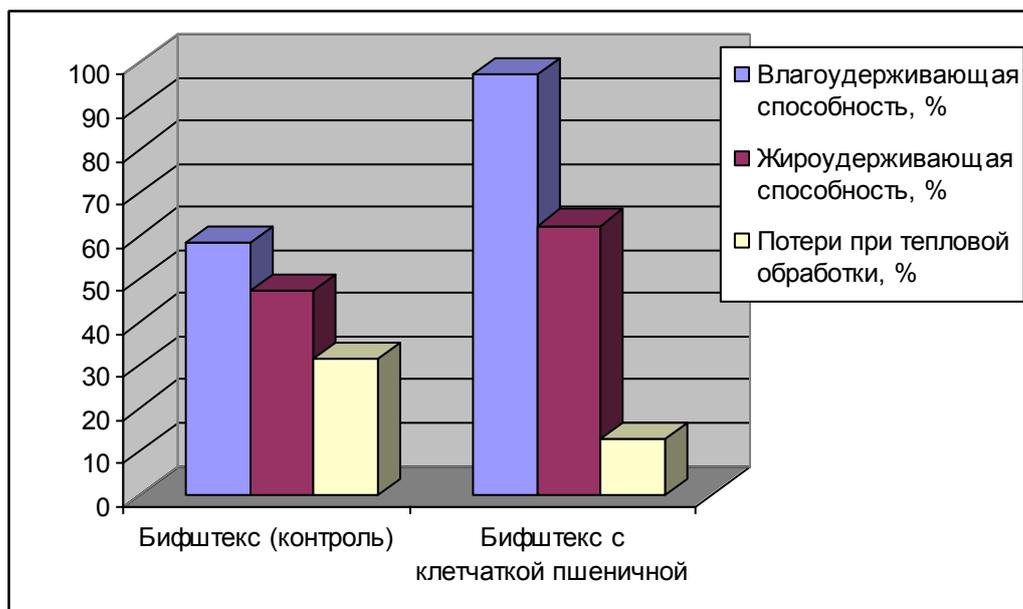


Рис. 4. Влияние клетчатки пшеничной на функционально-технологические свойства бифштекса рубленого

Полученные результаты исследования выявили, что при введении клетчатки пшеничной в мясные полуфабрикаты увеличивается влагоудерживающая (на 30 %) и жирудерживающая способность (на 15 %), повышается качество готовых мясных рубленых изделий, снижаются потери при тепловой обработке на 12 %.

**Выводы.** Проведенные исследования показали, что клетчатка пшеничная – прекрасный структурообразующий компонент для рубленых мясных изделий, который способствует улучшению качественных характеристик готовых изделий.

В работе обоснована целесообразность использования клетчатки пшеничной при производстве продуктов питания. Дана оценка качества бифштеков рубленых с клетчаткой пшеничной. Установлено, что полуфабрикат бифштекс рубленый по органолептическим показателям имеет наибольшее количество баллов с введением клетчатки пшеничной 10 % от массы полуфабрикатов. Благодаря использованию клетчатки пшеничной в мясных продуктах снижаются потери массы при тепловой обработке. Использование клетчатки пшеничной в рецептуре мясных рубленых полуфабрикатов способствует обогащению их пищевыми волокнами.

#### Литература

1. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации / В.А. Тутельян, А.К. Батулин, М.Г. Гаппаров [и др.] // МР 2.3.1.2438-08. – М., 2008. – 41 с.
2. Макурина С.В., Румянцова Г.Н. Сравнительная характеристика функционально-технологических свойств пищевых волокон / Мясная индустрия. – 2006. – № 6. – С. 28–29.
3. Липатова Л.Л. Современные требования и тенденции рынка полуфабрикатов // Сырье и добавки для производства высококачественных продуктов. – 2014. – № 3. – С. 48–49.
4. Тимошенко Н.В., Патиевой А.М., Патиевой С.В. Функционально-технологические свойства мяса. – Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2014. – 26 с.

#### Literatura

1. Normy fiziologicheskikh potrebnostej v ehnergii i pishchevyh veshchestvah dlya razlichnyh grupp naseleniya Rossijskoj Federacii / V.A. Tutel'yan, A.K. Baturin, M.G. Gapparov [i dr.] // MR 2.3.1.2438-08. – М., 2008. – 41 с.

2. Makurina S.V., Romyanceva G.N. Sravnitel'naya karakteristika funkcional'no-tekhnologicheskikh svoystv pishchevykh volokon / Myasnaya industriya. – 2006. – № 6. – S. 28–29.
3. Lipatova L.L. Sovremennye trebovaniya i tendencii rynka polufabrikatov // Syr'e i dobavki dlya proizvodstva vysokokachestvennykh produktov. – 2014. – № 3. – S. 48–49.
4. Timoshenko N.V., Patievoj A.M., Patievoj S.V. Funkcional'no-tekhnologicheskie svoystva myasa. – Krasnodar: Izd-vo KubGAU, 2014. – 26 s.

УДК 631.363.258/638.178

**Д.Н. Бышов, Д.Е. Каширин,  
С.Н. Гобелев, В.В. Павлов,  
А.В. Курьянов**

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ПЕРГИ

**D.N. Byshov, D.Ye. Kashirin,  
S.N. Gobelev, V.V. Pavlov,  
A.V. Kupriyanov**

### THE RESEARCH OF INFLUENCE OF HUMIDITY AND TEMPERATURE ON THE BEEBREAD STRENGTH PROPERTIES

Целью исследования является определение числовых характеристик прочностных свойств перговых гранул и их зависимости от влажности и температуры для обоснования возможных технологических операций, позволяющих извлекать пергу из пчелиных сотов, а также режимов, наиболее благоприятных для их осуществления. Перга – это запрессованная и законсервированная в ячейки пчелиного сота пыльца растений. Благодаря своему богатому биохимическому составу перга широко используется в апитерапевтической практике при лечении целого ряда заболеваний. Отсутствие высокоэффективной механизированной технологии извлечения перги из сотов не позволяет получать этот продукт в требуемом количестве. Традиционно во время формирования пчелиного гнезда на зиму пчеловод выбраковывает из пчелиной семьи 2–3 перговые соторамки, которые подлежат перетопке в качестве воскового сырья. Наличие в соторамках перги приводит к потерям значительной части воска, а также существенно ухудшает его качество. При проведении экспериментальных исследований гранулы перги подвергались 5 % деформации

на специально изготовленной лабораторной установке, позволяющей регистрировать величину деформации и создаваемое при этом давление при различном сочетании двух технологических факторов – влажности и температуры. Контроль влажности и температуры исследуемого материала осуществлялся по стандартной методике. В результате проведенных исследований было выявлено, что оба фактора оказывают значимое влияние на прочностные свойства перговых гранул, которые наиболее выражены при относительной влажности менее 17 % и температуре ниже +10 °С. Полученная математическая модель позволяет рассчитать необходимое усилие для 5 % деформации перги при любом сочетании уровней варьирования факторов в пределах исследуемого факторного пространства.

**Ключевые слова:** перга, перговые гранулы, прочность, влажность, температура.

The objective of the research is definition of numerical characteristics of strength properties of beebread granules and their dependence on humidity and temperature for justification of the pos-