

УДК 641.56

DOI: 10.46548/21vek-2020-0951-0021

## РАЗРАБОТКА ОХЛАЖДЕННЫХ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА

© 2020

**Чугунова Ольга Викторовна**, доктор технических наук, профессор,  
заведующая кафедрой технологии питания

**Пономарев Аркадий Сергеевич**, аспирант

*Уральский государственный экономический университет*

(620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 62, e-mails: chugunova@usue.ru, arkadiy.ponomarev.69@mail.ru)

**Аннотация.** Приведены результаты исследования мясных кулинарных изделий, выработанных на основе фарша из мяса индейки с добавлением зернового матрикса из муки овсяной и ячменной в различных соотношениях. Использование овсяной и ячменной муки обусловлено наличием пищевых волокон. В их состав входит  $\beta$ -глюкан – растворимое пищевое вещество (растворимая клетчатка). Клиническими испытаниями доказано, что  $\beta$ -глюкан способствует понижению холестерина, а также замедляет повышение уровня сахара в крови. Проектирование рецептур рубленых кулинарных изделий проводилось с учетом пищевой ценности вносимого пищевого зернового матрикса, учитывалось содержание пищевых волокон, структурно-механических характеристик фаршевых систем, органолептических показателей готовой продукции. В качестве контрольного образца использована рецептура котлет паровых из мяса птицы, в экспериментальных образцах хлеб в различных дозировках заменяли на зерновой матрикс. Определены основные органолептические показатели готовых кулинарных изделий и реологические показатели фаршей, получена зависимость эффективной вязкости фарша от скорости сдвига.

**Ключевые слова:** мясные кулинарные рубленые изделия, пищевой зерновой матрикс, реологические свойства.

## DEVELOPMENT OF CHILLED MEAT CHOPPED CULINARY PRODUCTS OF CENTRALIZED PRODUCTION

© 2020

**Chugunova Olga Viktorovna**, doctor of technical Sciences, professor,  
head of the Department of food technology

**Ponomarev Arkady Sergeevich**, PhD student

*Ural state University of Economics*

(620144, Yekaterinburg, ul. 8 Marta, 62, e-mails: chugunova@usue.ru, arkadiy.ponomarev.69@mail.ru)

**Abstract.** The results of research of meat culinary products developed on the basis of minced Turkey meat with the addition of grain matrix from oatmeal and barley flour in various proportions are presented. The use of oat and barley flour is due to the presence of dietary fiber; wheat flour Wallpaper high amount of biologically valuable substances and dietary fiber. They contain beta-glucan, a soluble food substance (soluble fiber). Clinical trials have shown that beta-glucan helps lower cholesterol and also slows down the increase in blood sugar. The design of recipes for chopped culinary products was based on the principles of food combinatorics, taking into account the content of full-fledged proteins, polyunsaturated fatty acids, vitamins and minerals, especially calcium, potassium, iron, and dietary fiber. As a control sample, a recipe for steamed cutlets from poultry meat was used; in experimental samples, bread in various dosages was replaced with a grain matrix. The main organoleptic indicators of ready-made culinary products and rheological indicators of minced meat are determined, and the dependence of the effective viscosity of minced meat on the shear rate is obtained.

**Keywords:** Meat culinary minced products, food grain matrix, rheological properties.

**Введение.** Одним из перспективных направлений развития предприятий индустрии питания является выпуск готовых кулинарных изделий и полуфабрикатов высокой степени готовности. Централизованное изготовление мясных кулинарных изделий и полуфабрикатов высокой степени готовности позволяет механизировать технологические операции, которые выполняются вручную на малых предприятиях, повысить эффективность использования оборудования, реализовать производственный поток, использовать прогрессивные технологии, прогнозировать качество готовой продукции. Важной составляющей централизованного производства является прогнозирование

сроков хранения готовых кулинарных изделий, в том числе мясных рубленых изделий из мяса птицы, срок годности которых согласно СанПиН 2.3.2. 1324-03 составляет 12 часов.

Актуальным направлением в расширении ассортимента мясных полуфабрикатов и готовых кулинарных изделий является разработка рецептур и технологии на основе комбинирования мясного и растительного сырья. Применение в составе фаршевых систем для производства рубленых изделий мяса индейки, и продуктов переработки зерна (мука, отруби, зародыши) позволяет создавать продукты с высокой пищевой и биологической ценностью, сбалансированным ами-

но-и жирнокислотным составом, расширить ассортимент кулинарной продукции.

Также при разработке мясных рубленых изделий необходимо учитывать, что по данным различных социологических и медицинских исследований выявлено недостаточное потребление животных жиров, снижение потребления пищевых волокон, недостаточное потребление витаминов и минеральных веществ [1,3]. Поэтому создание продуктов, имеющих функциональную направленность, в том числе полуфабрикатов из мяса птицы, является актуальным. Источником функциональных пищевых ингредиентов (ФПИ) могут быть злаки – ячмень и овес, содержащие пищевые волокна, минеральные вещества (железо, марганец, магний и калий) и витамины группы В [2-4]. Исследования показали, что в качестве ФПИ можно использовать крупы, переработанные в муку: среднеранний сорт ярового ячменя «Абалак» и овес сорта «Память Балавина», как наиболее продуктивные, выращиваемые в Свердловской области.

В работах И.К. Нестеренко, Анисимовой Л.В. [5], Гольцовой Е.С., Артемовой Е.Н. [6], Кокорева Л.А. [3], Prasad R. [7], Nelson K. [8] и др. [9-11], изучена возможность использования овсяной и ячменной муки в качестве добавки для повышения пищевой ценности пищевых продуктов. Влияние зерновых ингредиентов на качество, пищевую ценность, безопасность и экономическую эффективность рубленых полуфабрикатов рассматриваются в работах Гуринович Г.А. [12], Решетник Е.И. [13], Зубаревой Е.Н. [14], Зининой О.В. [15] и др. Тем не менее, ряд вопросов, касающихся использования продуктов переработки ячменя и овса, как функционального ингредиента остаются не решенными. Отсутствуют принципиальные технологические решения применения зернового сырья в технологии мясных рубленых изделий. Все выше изложенное определяет актуальность исследования.

Овсяная мука является источником белков, жирных кислот, витаминов и минеральных элементов. Также регулирует жировой обмен, нормализует работу желудочно-кишечного тракта.

Ячменная мука содержит большое количество клетчатки, поэтому оказывает на пищеварение положительное действие. Кроме того, в ее составе присутствуют витамины группы В (В1, В2) и витамин РР, калий, кальций, магний, железо [1, 8-10].

Основным критерием выбора данных видов муки является то, что в их состав входит  $\beta$ -глюкан – натуральный полисахарид, растворимое пищевое вещество (растворимая клетчатка).  $\beta$ -глюканы в овсе, ячмене и ржи имеют линейную цепь  $\beta$ -1,3-глюкана и  $\beta$ -1,4-глюкана. Отличительной способностью  $\beta$ -глюкана является его положительное воздействие на снижение холестерина, а также замедление повышения уровня сахара в крови [3].  $\beta$ -глюкан способен связывать воду – образовывать коллоиды и гели, а также удерживать аромат и придавать продукту цвет.

**Целью** работы является разработка охлажденных мясных рубленых изделий для централизованного

производства предприятиями общественного питания с использованием зернового сырья.

Исследования по разработке рецептур рубленых изделий из птицы (индейки) с использованием пищевого зернового матрикса (ПЗМ), в состав которого входит мука из ячменя и овса является актуальным, так как будет способствовать расширению ассортимента рубленых мясных изделий из мяса птицы.

**Методы и материалы исследований.** Для исследования были выбраны вида муки (ячменная и овсяная), выращенные в Свердловской области (сорт ярового ячменя «Абалак» и овес сорта «Память Балавина»). Ячменная и овсяная мука сравнивались с традиционной (пшеничной высшего сорта, производства ЗАО «Магнитогорский комбинат хлебопродуктов - СИТНО»).

Объектами исследования являются:

- контрольный – котлеты паровые, рубленые из птицы (индейки) по сборнику рецептур Голунова Е.А. [16]. Опытные образцы котлет из птицы (индейки) паровые с 100% заменой рецептурного пшеничного хлеба на пищевую зерновую матрикс (ПЗМ):

- объект К1 – с содержанием ПЗМ из овсяной и ячменной муки (30/70 % соответственно);

- объект К2 – с содержанием ПЗМ из овсяной и ячменной муки (40/60 % соответственно);

- объект К3 – с содержанием ПЗМ из овсяной и ячменной муки (50/50 % соответственно);

- объект К4 – с содержанием ПЗМ из овсяной и ячменной муки (60/40 % соответственно);

- объект К5 – с содержанием ПЗМ из овсяной и ячменной муки (70/30 % соответственно).

При выполнении эксперимента использовались стандартные органолептические, физико-химические и расчетные методы исследования. Исследования проводились в 3-5-кратном повторении и обрабатывались статистически с использованием пакета прикладных программ *MS Excel*.

Качество сырья и готовых изделий определяли по следующим показателям:

- органолептические показатели качества готовой продукции определяли по ГОСТ 31986-2012. Органолептические показатели охлажденных мясных рубленых изделий определяли в соответствии с ГОСТ 32589-2013. Основными органолептическими показателями для рубленых котлет являются: внешний вид, консистенция, вид на разрезе, форма и размер, вкус и запах;

- массовую долю влаги или сухих веществ определяли с помощью ускоренного весового метода по ГОСТ 5900-2014;

- массовую долю поваренной соли в готовых изделиях определяли по ГОСТ 9957-2015;

- массовую долю жира определяли по ГОСТ 5900-2014 экстракционно-весовым методом;

- определение вязкости фаршей из мяса птицы проводили на ротационном вискозиметре «Реотест-2» при  $t=10 \pm 0,5$  °С. Градиент скорости сдвига изменяли в диапазоне от  $1-437,5 \text{ c}^{-1}$  [19].

- влагосвязывающую способность (ВСС) мясного сырья определяли по Грау-Хамму в модификации Воловинской-Кельман. Сущность метода заключается в выделении влаги исследуемым образцом при легком его прессовании, сорбции выделяющейся воды фильтровальной бумагой и определении количества отделившейся влаги по размеру площади пятна, оставляемого ею на фильтровальной бумаге.

- пищевую и энергетическую ценность изделия определяли расчетным методом [16].

**Результаты и их обсуждение.** Для производства мясных рубленых кулинарных изделий использовалось мясо индейки, прошедшее ветеринарно-санитарную экспертизу, допущенное к промышленной переработке и отвечающее требованиям безопасности, установленным ТР ТС.

Мясо индейки в отличие от мяса других видов птицы, превосходит по живой массе, выходу съедобных частей тушек (более 70 %), массе мышечной ткани (до 60% и более) и считается более ценным. Отличительной чертой мяса индейки является высокая пищевая ценность, в том числе органолептические показатели. Мясо индейки содержит высокое количество белка (20-28 %) и относительно не высокое содержание жира (5-20 %), витамины группы В и имеет самый низкий уровень холестерина по сравнению с другими видами мяса [17,18]. Однако при подборе соотношения рецептурных ингредиентов необходимо учитывать структурно-механические характеристики пищевых систем, технологические свойства мяса индейки, потери массы, сохранность формы готовых изделий, влагосвязывающую (ВСС) и влагоудерживающую (ВУС) способность.

В работе изучено влияние зерновых ингредиентов – мука из овсяной и ячменной муки – пищевой зерновой матрикс (ПЗМ) на реологические свойства фаршей из мяса индейки, потерю массы и органолептические показатели фаршей.

Установлено, что при увеличении в ПЗМ доли ов-

сяной муки до 50 % и выше влагосвязывающая способность снижается (образец К1). При замене 100 % пшеничного хлеба на ПЗМ в образцах К2-К4, значение влагосвязывающей способности фарша снизилось по сравнению с ВСС контрольного образца на 2,5-3,5%, и составило 94-96% (рис. 1).

Исследования влагоудерживающей (ВУС) способности и потери массы рубленых изделий показали, что с увеличением доли в ПЗМ овсяной муки, она снижается, в среднем на 3,3 %, потери массы возрастали на  $3 \pm 0,5\%$ . А ячменная мука наоборот обладает выраженной способностью удерживать влагу, что обусловлено ее химическим составом и сорбирующими свойствами. Высокая гидрофильность углеводного комплекса вызывает поглощение влаги волокнами и прочное ее удерживание [22]. Что положительно сказывается на сохранности массы изделий при тепловой обработке и не влияет на развариваемость готовых блюд. Для дальнейших исследований выбраны образцы К2-К4.

Для централизованного производства мясных рубленых кулинарных изделий, предусматривающего механизацию технологических операций, важно учитывать влияние растительного сырья на структурно-механические характеристики пищевых систем. Исследования показали, что введение ПЗМ в фарш приводит к снижению напряжения сдвига и эффективной вязкости. Установлено снижение эффективной вязкости фаршей в зависимости от увеличения содержания доли овсяной муки в пищевом зерновом матриксе (ПЗМ) в рецептурах, при этом скорость сдвига оказывала существенное влияние на изменение эффективной вязкости. Эффективная вязкость всех образцов резко уменьшалась при скоростях сдвига  $1-5,5 \text{ с}^{-1}$ , дальнейшее увеличение скорости сдвига приводило к замедлению изменения эффективной вязкости, а при скоростях сдвига более  $25 \text{ с}^{-1}$  эффективная вязкость фаршевых систем приближалась к постоянному значению.

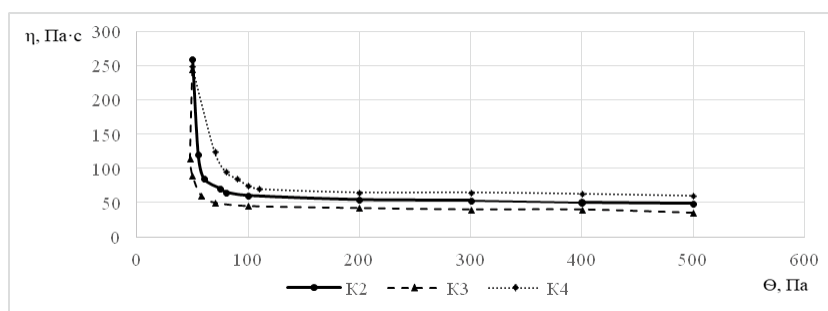


Рисунок 1 – Эффективность вязкости в образцах фарша из мяса индейки с ПЗМ от напряжения сдвига

Исследования зависимости эффективной вязкости от напряжения сдвига в образцах фарша из мяса индейки с ПЗМ показали, что образец К1 с содержанием ПЗМ из овсяной и ячменной муки 100 % от нормы рецептурной закладки хлеба пшеничного (30/70 %) и образец К5 с ПЗМ из овсяной и ячменной муки 100 % от нормы рецептурной закладки хлеба пшеничного (70/30 %) значительно уступают контрольному образцу, поэ-

тому в дальнейших исследованиях данные образцы не рассматривались.

Сравнительный анализ органолептических показателей разработанных образцов паровых котлет из мяса индейки с различным содержанием ПЗМ проводили на основе дескрипторно-профильного метода дегустационного анализа, по показателям качества: внешнему виду, цвету, консистенции, запаху и вкусу (рис. 2).

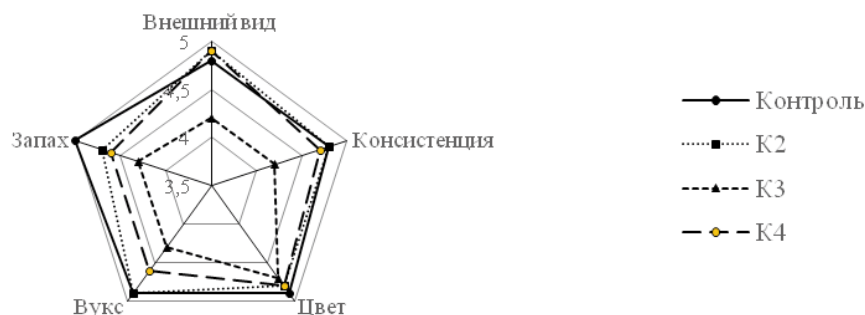


Рисунок 2 – Органолептические показатели качества паровых котлет из мяса индейки с различным содержанием ПЗМ

Наиболее высокими органолептическими характеристиками обладают образцы котлет паровых K2 и K4 с содержанием зернового ингредиента из овсяной и ячменной муки 100 % от нормы рецептурной закладки хлеба пшеничного (50/50 и 40/60 % соответственно). Использование ПЗМ с более высоким содержанием ячменной муки не оказывает влияния на запах и вкус в сравнении с контрольным образцом. При повышении содержания в ПЗМ доли овсяной муки до 50 % и выше у готовых изделий консистенция становится более плотной (что согласуется с реологическими характеристиками фарша), а запах и вкус птицы – менее выраженными, при этом запах и вкус зерновых ингредиентов становятся более выраженными. При замене хлеба на ПЗМ готовые кулинарные изделия приобретали более кремовый цвет на разрезе и поверхности. При повышении содержания в ПЗМ доли ячменной муки до 50 % и выше консистенция становилась более мягкой и нежной, сочность возрастала. В целом замена хлеба на ПЗМ существенно не отразилась на общей органолептической оценке изделий.

Органолептический анализ показал, что оптимальным вариантом для из изготовления рубленых котлет из мяса индейки является Образец K4, где использован ПЗМ при соотношении овсяной и ячменной муки – 40/60 %. Данный образец хорошо сохранял форму, изделие было без трещин, округло-приплюснутой формы с заостренным концом. Консистенция однородная, мягкая. Цвет изделия – светло-кремовый, на разрезе – светло-кремовый. Вкус изделия – вареной индейки, умеренно соленый. Запах – свойственный индейки. Без постороннего вкуса и запаха.

Внешний вид и консистенция изделий с использованием овсяной муки выше 50% (объекты K4 и K5) обладали недостаточной влагосвязывающей способностью, изделия имели очень рыхлую консистенцию по сравнению с контрольным образцом. Изделие отличалось неприятным привкусом при разжевывании.

Результаты исследования пищевой ценности показали, что в котлетах паровых из мяса птицы (индейки) с добавлением ПЗМ содержание пищевых волокон выше, чем в контрольном образце в 2,5-3 раза. По содержанию основных пищевых веществ: белков, жиров и углеводов существенных отличий не выявлено (табл. 1). Введение в рецептуру мясных рубленых изделий ПЗМ позволяет получить изделия с повышенным соотношением  $\beta$ -глюкана.

Таблица 1 - Энергетическая ценность и основные пищевые вещества мясных рубленых изделий, в 100 г

Код образца	Содержание, %				Энергетическая ценность, ккал
	Белки	Жиры	Углеводы	Пищевые волокна/ $\beta$ -глюканы*	
К	14,95±0,2	9,65±0,2	7,01±0,1	0,2±0,02 /	175
K1	15,25±0,4	12,08±0,4	7,52±0,2	0,6±0,02 / 0,35±0,01	200
K2	15,40±0,2	11,15±0,2	8,64±0,1	0,5±0,02 / 0,40±0,01	198
K3	16,25±0,4	10,85±0,1	9,12±0,1	0,5±0,02 / 0,45±0,01	200
K4	15,85±0,4	10,40±0,3	8,75±0,2	0,5±0,02 / 0,45±0,02	185
K5	15,35±0,2	10,15±0,2	8,52±0,2	0,6±0,01 / 0,50±0,01	186

\*Получено расчетным методом по [6,7]

Установлено, что введение пищевого зернового матрикса в рубленые изделия из мяса птицы повышают пищевую ценность изделия по всем пищевым веществам. Вследствие чего увеличивается и энергетическая ценность на 10-25 ккал.

Технология приготовления котлет из индейки паровых ПЗМ включает в себя следующие стадии. Филе птицы (индейки) промывают под проточной водой и просушивают, затем 1 - 2 раза измельчают на волчке с отверстиями в решетке диаметром 2-3 мм, добавляют разведенный в воде зерновой матрикс в соотношении 1:2, вновь измельчают, добавляют соль, хорошо вымешивают. Формуют котлеты и варят на пару в пароконвектомате, режим «пар» при температуре 180° С в течение 15-20 мин. При необходимости готовые кулинарные изделия упаковывают в полимерные пленочные материалы, под вакуумом или в условиях защитной атмосферы в газонепроницаемые полимерные материалы (пленки или пакеты), и охлаждают до температуры 4-6° С.

**Заключение.** Таким образом, при внесении в рецептуру котлет паровых из мяса птицы (индейки) пищевого зернового матрикса, в состав которого входит овсяная и ячменная мука в различных соотношениях происходит незначительные изменения структуры мясного фарша, определяемые химическим составом

рецептурных компонентов и технологическими факторами (внутренней структурой и характером взаимодействия отдельных элементов). Установлено, что введение пищевого зернового матрикса в рубленые изделия из мяса птицы повышают пищевую ценность изделия по всем пищевым веществам.

Проведенная количественная оценка основных реологических параметров фарша из мяса индейки с добавлением ПЗМ, показала что полученные характеристики новых изделий могут быть использованы при выборе оптимальных технологических процессов в централизованном производстве полуфабрикатов на основе мяса птицы (индейки).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Тутельян В.А. Нормативная база оценки качества и безопасности пищи / В.А. Тутельян, Д.Б. Никитюк, С.А. Хотимченко // *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2017. № 2. С. 74-120.
2. Шарипова, А.Ф. Сенсорные характеристики рубленых полуфабрикатов из мяса птицы с добавлением овсяных хлопьев и гречневой муки / А.Ф. Шарипова, Д.Д. Хазиев, М.А. Казанина, С.Г. Канарейкина // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. - 2017. - № 3(65). - С. 169-171.
3. Феофилактова О.В. Исследование технологических свойств нетрадиционных видов муки при производстве продукции предприятий общественного питания / О.В. Феофилактова, А.С. Пономарев // *Индустрия питания*. - 2019. - №2 (4). - С. 28-34.
4. Чугунова О.В. Разработка современной модели качества продовольственных товаров на основании интегрального анализа удовлетворенности потребителей / О.В. Чугунова, Н.В. Заворохина, В.В. Фозилова // *Известия Уральского государственного экономического университета*. - 2012. - № 1 (39). - С. 181-187.
5. Нестеренко И.К., Анисимова Л.В., Flour composite mixture is a concentrate with a high nutritional value based on barley flour and spices, В сборнике: Биотехнология и общество в XXI веке. Сборник статей Международной научно-практической конференции. А.А. Ильичев - главный редактор, Барнаул. С. 220-223. (2015)
6. Гольцова Е.С., Артемова Е.Н. Ячменная мука как новый компонент для создания функциональных продуктов питания. В сборнике: Стратегия развития индустрии гостеприимства и туризма. материалы VII Международной Интернет-конференции, Орел, 22 января-26 марта 2018 г. - С. 438-443.
7. Prasad R., Alok J., Latha S., Arvind K., Unnikrishnan V.S. Nutritional advantages of oats and opportunities for its processing as value added foods - a review // *J. Food Sci. Technol*. 2015. Vol. 52, no. 2. Pp. 662-675. DOI: 10.1007/s13197-013-1072-1.
8. Nelson K., Stojanovska L., Vasiljevic T., Mathai M. Germinated grains: a superior whole grain functional food // *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*. 2015. Vol. 91, no. 6. Pp. 429-441. DOI: 10.1139/cjpp-2012-0351.
9. Sternaa V., Zuteb S., Brunavaa L. Oat grain composition and its nutrition benefice // *Agriculture and Agricultural Science Procedia*. 2016. Vol. 8. Pp. 252-256. DOI: 10.1016/j.aaspro.2016.02.100.
10. Beloshapka A.N., Buff P.R., Fahey G.C., Swanson K.S. Compositional Analysis of Whole Grains, Processed Grains, Grain Co-Products, and Other Carbohydrate Sources with Applicability to Pet Animal Nutrition // *J. Foods* 2016. Vol. 5. Pp. 1-16. DOI: 10.3390/foods5020023.
11. Zdunczyk Z., Flis M., Zielinski H., Wroblewska M., Antoszkiewicz Z., Juskiewicz J. In vitro antioxidant activities of barley, husked oat, naked oat, triticale, and buckwheat wastes and their influence on the growth and bio-markers of antioxidant status in rats // *J. Agric. Food Chem*. 2006. Vol. 54. Pp. 4168-4175. DOI: 10.1021/acs.jafc.8b05164.
12. Гуринович, Г. В. Льняная мука и качество мясных рубленых полуфабрикатов / Г.В. Гуринович, О. Рун-да // *Мясная индустрия*. -2013. - № 9. - С. 38-41.
13. Решетник, Е.И. Влагодерживающая способность как критерий качества мясо-растительных полуфабрикатов / Е.И. Решетник, В.А. Максимиук, Т.В. Шарипова // *Потенциал современной науки*. - 2015. - № 2 (10). - С. 62-65.
14. Зубарева, Е.Н. Рубленые полуфабрикаты с пшеничным зародышем / Е.Н. Зубарева, И. С. Патракова, Г. В. Гуринович, Н.Н. Потипаева // *Мясная индустрия*. - 2011. - № 12. - С. 20-23.
15. Зинина О.В. Исследование рубленых полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров, обогащенных мукой из непропаренной гречневой крупы / Зинина О.В., Гаврилова К.С., Позднякова М.А. // *Вестник Южно-Уральского государственного университета*. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2019. №1. - С.31-40.
16. Голунова Л.Е. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. - 8-е изд. - СПб.: ПРОФИКС, 2006. - 688 с.
17. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справ. - М.: ДеЛи принт, 2008. - 276 с.
18. Митрофанов Н.С. Мясо птицы - важнейший компонент мясных продуктов // *Мясные технологии*. -2007. - № 2. - С. 14-17.
19. Доня Д.В. Реологические показатели комбинированных мясных фаршей / Д.В. Доня, Е.В. Махачева // *Вестник КРАСГАУ*. 2014. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/reologicheskie-pokazateli-kombinirovannyh-myasnyh-farshey> (дата обращения: 29.10.2020).
20. Лавренова З.И. Влияние пророщенной пшеницы на качество, пищевую ценность, безопасность и экономическую эффективность рубленых полуфабрикатов / З.И. Лавренова, Е.А. Денисюк, Т.В. Залетова // *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета*. - 2017. - № 2. - С. 68-74.
21. Нижельская К.В. Разработка новых видов мясных полуфабрикатов - котлет для людей старшего возраста / К.В. Нижельская, О.Г. Чижикина // *Вестник МГТУ*. 2018. №3. - С.488-495.
22. Сафронова Т.Н. Способы повышения пищевой ценности мясных кулинарных изделий / Т.Н. Сафронова, Л.Г. Ермош, О.М. Евтухова и др. Монография. Изд-во Сибирский федеральный университет. - 2015. - 114 с.

*Статья поступила в редакцию 14.11.2020*

*Статья принята к публикации 11.12.2020*