

ISSN 1392-0227 (print)
ISSN 2335-8793 (online)

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETO
MAISTO INSTITUTAS**

**FOOD INSTITUTE OF KAUNAS UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY**

**ПИЩЕВОЙ ИНСТИТУТ КАУНАССКОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Maisto chemija ir technologija
Food chemistry and technology
Химия и технология пищи

Mokslo darbai
Proceedings
Научные труды

2014. T. 48, Nr. 2

Eina nuo 1964 m.
Published since 1964
Издается с 1964 г.

Kaunas • 2014

Turinys ♦ Contents

L. Bašinskienė, G. Juodeikienė, D. Vidmantienė, E. Bartkienė. Traiškųjų ir skaldytų rugių grūdų įtaka puskvietinės duonos kokybei ir juslinėms savybėms	5
S. Ivanov, O. Grek, O. Onopriychuk, O. Krasulya. Forecasting the qualitative indices of albumin-vegetable mixtures during storage	19
С. Иванов, В. Пасичный, И. Страшинский, А. Маринин, О. Фурсик, В. Крепак. Полуфабрикаты из мяса индейки с использованием текстуроформирующих наполнителей	25
С. Иванов, В. Пасичный, И. Тимошенко. Изучение изменений пигментного состава природного и стабилизированного сока столовой свеклы в процессе хранения методом высокоэффективной жидкостной хроматографии	34
D. Jonkuvienė, J. Šalomskienė, G. Zaborskienė. Stipriomis antimikrobinėmis savybėmis pasižyminčių pieno rūgšties bakterijų sintetinių riebiųjų rūgščių sudėties analizė	40
О. Кочубей-Литвиненко, В. Олишевский, А. Маринин, В. Захаревич. Результаты дисперсного анализа цельной творожной сыворотки, обработанной ультразвуком	47
A. Liutkevičius, V. Speičienė, G. Alenčikienė, A. Miežlienė. Išskirtinės kokybės pieno ir mėsos produktų, gaminamų pagal griežtesnius kokybinius reikalavimus, privalumų įvertinimas	55
E. Mozūrienė, E. Bartkienė, V. Krunglevičiūtė, G. Juodeikienė. Skirtingų jautienos skerdenos dalių, fermentuotų pieno rūgšties bakterijomis, kokybės rodikliai	64
M. Oniščiukas, E. Bartkienė, E. Skabeikytė, V. Krunglevičiūtė, G. Juodeikienė. Pieno rūgšties fermentacijos įtaka ekologiškai ir tradiciškai pagamintų vištienos skerdenėlių kokybės rodikliams	74
Г. Полищук, Р. Раманаускас, В. Зарко, Е. Гончарук. Релаксация молекул воды в гидратированных компонентах и молочных смесях в процессе размораживания	84
J. Šlapkauskaitė, A. Kabašinskienė, A. Šlapkauskas, D. Sekmokienė. Augaių ekstraktų ir eterinių aliejų antimikrobinio aktyvumo panaudojimas maisto pramonėje (apžvalga)	93
G. Zaborskienė, G. Garmienė, A. Rokaitytė, A. Šalaševičienė. Histamino ir mikrobinio užterštumo nustatymas mėsos žaliavoje bei pusgaminiuose	105
Р. Раманаускас, Л. Гальгинайтите, А. Снежко, Е. Фофанова, П. Страхова. Улучшение антимикробных и противокислительных свойств полимерных соединений, применяемых для упаковки сыров	114
Garbinga akademiko habil. dr. Rimgaudo Ramanausko sukaktis	120
Garbingas jubiliejus (Ilgametis pieno pramonės darbuotojas Jonas Balčiūnas)	122
Nurodymai straipsnių autoriams	123
Instructions to Authors	125

Полуфабрикаты из мяса индейки с использованием текстуроформирующих наполнителей

Сергей Иванов, Василий Пасичный, Игорь Страшинский, Андрей Маринин,
Оксана Фурсик, Виктория Крепак

Национальный университет пищевых технологий, ул. Владимирская 68, 01033 Киев, Украина;
тел. (+38067) 661-11-12; эл. почта Pasww1@ukr.net

В статье дана оценка возможности повышения качества низкокалорийных рубленых полуфабрикатов из мяса индейки с использованием пшеничных отрубей, бамбуковой клетчатки и нанокompозитов на основе кремнезема в технологии охлажденных полуфабрикатов.

Доказана перспективность использования мяса индейки, пшеничных отрубей и бамбуковой клетчатки для создания продуктов с пониженной калорийностью и высокими физико-химическими показателями.

Определена рациональная гидратация бамбуковой клетчатки (на уровне 1:7) для производства полуфабрикатов, изучено влияние комбинирования нанокompозитов и клетчатки на структурно-механические, сенсорные и технологические показатели рубленых полуфабрикатов.

Опытным путем определено оптимальное количество компонентов рецептуры, которое позволяет получить продукт с высокими технологическими показателями.

Анализ полученных результатов показал, что внесение пшеничных отрубей и гидратированных пищевых волокон в рецептуры низкокалорийных рубленых полуфабрикатов способствует повышению показателей предельного напряжения сдвига и эффективной вязкости по сравнению с контролем (в зависимости от количества внесения повышение показателей находится в пределах 5–37 %).

Доказана эффективность комбинирования бамбуковой клетчатки и кремнезема для повышения технологических и структурно-механических характеристик фарша низкокалорийных рубленых полуфабрикатов на основе мяса индейки. Комбинирование бамбуковой клетчатки с кремнеземом усиливает эффективность действия клетчатки на загущение фарша в пределах 3–5 %).

Установлено, что в результате влияния кремнезема на мясо индейки повышение вязкость фарша может составить до 17 %, что указывает на более значительное влияние нанокompозита на структурообразование фаршевой системы на уровне взаимодействия с мясными белками.

Ключевые слова: технология, мясные и мясосодержащие продукты, стабилизация, качество, нанокompозиты, пищевые волокна, пшеничные отруби, бамбуковая клетчатка.

Введение

Разработка продуктов питания с пониженной калорийностью, в том числе низкокалорийных мясных рубленых полуфабрикатов, является одним из путей повышения качества питания населения.

Для изготовления низкокалорийных мясopодуктов целесообразно использовать мясо птицы, отличающееся высоким содержанием белка и низкой калорийностью. В мировом балансе мяса наблюдается устойчивая тенденция увеличения потребления мяса индеек, производство которого за последние 30 лет возросло в 3,5 раза. На Украине производство мяса индейки составляет около 1,5 % всего потребления мяса или около 0,2 кг на человека [1].

Мясо индейки имеет ряд преимуществ по сравнению с другими видами мяса птицы по содержанию белка и калорийности. В частности, по содержанию белка мясо индейки превышает мясо кур на 0,8–1,3 %, уток на 3,7–4,4 %, гусей на 4,3–4,7 %. В мясе индейки второй категории содержание жира составляет 12,0 %, тогда как в мясе уток и гусей этой же категории соответственно 24,2 % и 27,7 % [2].

На предприятиях мясной промышленности производится недостаточно мясных рубленых полуфабрикатов с включением сырья, содержащего значительное количество пищевых волокон. Для изготовления мясных рубленых полуфабрикатов используют котлетное мясо, хлеб пшеничный или специально обработанные модифицированные крахмалы [3], лук, чеснок,

молоко или воду, сухари панировочные. Хлеб в фарше исполняет роль влагоудерживающего компонента и обеспечивает необходимые консистенцию и адгезионные свойства котлетной массы.

Проводятся исследования возможности использования пшеничной клетчатки для мясных продуктов. Так, было установлено, что при внесении 2 % клетчатки потеря массы после варки составляет 29,7 %. При внесении 5 % клетчатки фарш приобретает более плотную структуру по сравнению с предыдущим образцом и удерживает больше влаги (потери массы составляют 27,1%). При внесении 8 % клетчатки наблюдается потеря массы 24,4 % но это сопровождается чрезмерным разрыхлением структуры [4]. Исследования пшеничной клетчатки “Витацель WF 200” в комбинировании с соевыми белками показали, что их внесение в мясной фарш способствует повышению выхода после термической обработки в пределах 10–15 % по сравнению с контролем (в зависимости от доли замены основного сырья) [5]. Также доказано, что частичная замена свиного жира рисовыми пищевыми волокнами способствует повышению физико-химических и структурно-механических свойств мясных систем [6].

Клетчатка, содержащаяся в пшеничных отрубях, замедляет повышение уровня глюкозы в крови, а также усвоение углеводов. Стоит отметить, что в организме человека роль пищевых волокон заключается в регуляции перистальтики пищеварительного тракта, содействии развитию чувства сытости во время приема пищи, создании необходимых условий для функционирования нормальной микрофлоры пищеварительного тракта, поддержании водно-солевого обмена, выведении из организма тяжелых металлов благодаря сорбционным свойствам, профилактике раковых заболеваний пищеварительного тракта. Кроме того, пищевые волокна способствуют выведению холестерина и уменьшают всасывание глюкозы, что весьма существенно для больных сахарным диабетом [7].

Для диетического питания перспективной является бамбуковая клетчатка [8]. Для производства мясных продуктов разработаны натуральные диетические волокна Just Fiber на основе побегов бамбука *Dendrocalamus Asper*. Волокна содержат 99 % балластных веществ, которые выводят из организма человека канцерогенные соединения и тяжелые металлы [9].

Пищевые волокна в рубленых мясных и мясо-растительных полуфабрикатах стабилизируют их структурно-механические свойства, улучшают процесс формирования, исключают накопление жира на стенках формовочного аппарата. Кроме того, значительно снижаются потери влаги при размораживании и термической обработке (на 30–50 %) [10].

Волокна Just Fiber термостабильные, имеют высокую водо- и жиросвязывающую способность (способные заменить до 50 % жира в мясных системах) [11], усиливают действие эмульгаторов [12], рекомендуются для использования в технологии вегетарианских и низкокалорийных продуктов [13].

Целью настоящей работы было определение рациональной гидратации бамбуковых пищевых волокон Just Fiber, а также исследование возможности замены мясного сырья и хлеба пшеничными отрубями и гидратированными бамбуковыми пищевыми волокнами. Изучение влияния нанокомпозита (пищевой добавки (E551) на структурно-механические свойства фарша низкокалорийных рубленых полуфабрикатов с использованием пшеничных отрубей и гидратированных бамбуковыми пищевых волокон являлось инновационным технологическим решением.

Материалы и методы исследования

Мясо индейки – низкокалорийный диетический продукт питания с оптимальным соотношением белков, жиров и высоким содержанием витаминов. Белое мясо грудки индейки обладает диетическими свойствами, отличается высоким содержанием белка и незначительным содержанием жира. В исследованиях использовали белое мясо грудки индейки с содержанием белка 24–25 %, жира 0,3–1,0 %, золы 1,2–1,6 %, воды 72–74 %. Состав предоставлен производителем ООО “УПГ-ИНВЕСТ” и не выходил за пределы данных для среднестатистического мяса индейки [14].

Пшеничные отруби используются для обогащения полуфабрикатов пищевыми волокнами. В их состав входят: белки – 16 %, жиры – 3,8 %, крахмал – 16,6 %, пищевые волокна – 47 %, зола – 5,5 %. Энергетическая ценность составляет 165 ккал [15].

Среди широкого ассортимента клетчатки бамбуковая клетчатка является новым и перспективным пищевым наполнителем. На украинском рынке распространена бамбуковая клетчатка с длиной волокон от 30 до 400 мкм, в частности Just Fiber BFC 40, производитель Kerry Ingredients & Flavours, используемая в работе

(длина волокна 400 мкм). Она содержит не менее 99 % диетических волокон, 1,5 % растворимых в воде веществ, 0,3 % золы. рН 10%-ной суспензии составляет 4,0–7,0 единиц. Согласно техническим аспектам применения пищевых волокон, предоставленных производителем, рекомендованная гидратация находится в пределах 1:6–1:8 частей воды на 1 часть клетчатки в зависимости от продукта. Just Fiber BFC 40 применяют в технологии производства вареных колбас, сосисок, сарделек, реструктурированных ветчин, полукопченых, варено-копченых колбас, а также полуфабрикатов.

Диоксид кремния (кремнезем) – это пищевая добавка E551, препятствующая слеживанию и комкованию, осветлитель. По внешнему виду кремнезем – это рыхлый голубовато-белый порошок или рыхлые гранулы без вкуса и запаха [16].

Для исследований использовались нанокompозиты, синтезированные специалистами отдела аморфных структур и структурно упорядоченных оксидов института им. А. А. Чуйко НАН Украины с удельной площадью поверхности $S_{\text{БЕТ}}=232 \text{ м}^2/\text{г}$, с соответствующим средним радиусом первичных наночастиц 5,88 нм и насыпной плотностью $\rho_0 \approx 22 \text{ г}/\text{см}^3$ [17].

Исследование влияния нанокompозитов данного происхождения на клетчатку другими авторами не проводилось.

В ходе исследований при разработке рецептур определяли рациональную гидратацию бамбуковой клетчатки в соотношении с водой (рецептура I – 1:6, рецептура II – 1:7, рецептура III – 1:8), с последующей выдержкой гидратированной клетчатки при температуре 8–12 °С в течение 40 мин.

Для определения влияния соотношения гидратации бамбуковых пищевых волокон на выход готового продукта после термической обработки изготавливали модельные фарши полуфабрикатов по рецептурам, приведенным в таблице 1, с внесением поваренной соли в количестве 1,1 г на 100 г сырья.

После определения рациональной гидратации (данные приведены в разделе “Результаты и их обсуждение”) были разработаны рецептуры мясных рубленых полуфабрикатов, представленные в таблице 2 (с внесением поваренной соли в количестве 1,1 г на 100 г сырья).

В качестве контрольного образца использовали котлеты “Столичные” согласно ТУ 9214-424-23476484-05 “Изделия кулинарные мясные”.

Таблица 1. Рецептуры модельных фаршей с различной гидратацией клетчатки, проц.

Table 1. Model compounding with different hydration of cellulose, percent

Компоненты	Рецептуры		
	№ I	№ II	№ III
Мясо индейки	67	67	67
Гидратированная бамбуковая клетчатка	7	8	9
Пшеничные отруби	1	1	1
Лук репчатый свежий	9	9	9
Меланж	5	5	5
Вода	11	10	9

Таблица 2. Рецептуры мясных рубленых полуфабрикатов, проц.

Table 2. Compounding of the meat chopped ready-to-cook foods, percent

Компоненты рецептур	Контроль	Рецептура № 1	Рецептура № 2	Рецептура № 3	Рецептура № 4	Рецептура № 5
Мясо индейки	67	67	63	61	58	53
Гидратированная бамбуковая клетчатка	-	8	14	16	20	24
Пшеничные отруби	-	1	2	2	2	3
Хлеб пшеничный	14	-	-	-	-	-
Лук репчатый	6	9	9	9	9	9
Яйца	3	5	5	5	5	5
Вода	10	10	7	7	6	6

На основе приведенных рецептов определили допустимую долю пшеничных отрубей и бамбуковых пищевых волокон. Для этого исследовали комплекс сенсорных и структурно-механических показателей.

При гидратации использовали весовой метод (для взвешивания клетчатки) и объемный (для измерения количества необходимой влаги).

Выход определяли путем взвешивания полуфабриката до и после термической обработки и рассчитывали по

$$\text{формуле: } \text{Выход} = \frac{M_{n.n.}}{M_{n.д.}} \cdot 100 \%$$

где: *Выход* – это выход полуфабрикатов, проц. к массе основного сырья;

M_{n.n.} – масса полуфабриката после термической обработки, г;

M_{n.д.} – масса полуфабриката до термической обработки, г [18].

Сенсорная оценка мясных рубленых полуфабрикатов проводилась в соответствии со стандартом ДСТУ 4437:2005. Исследование проводили 9 дегустаторов, которые характеризовали продукт по шести показателям (внешний вид, цвет, запах, консистенция, вкус и сочность) методом бальной оценки по пяти бальной шкале. Подготовку к дегустации проводили в соответствии с требованиями стандарта ДСТУ 4823:2007. После проведения оценки каждый оценщик заполнил дегустационные листы. Полученные результаты подытожили и получили общую сенсорную оценку продукта.

Определение эффективной вязкости и предельного напряжения сдвига мясных фаршей

проводили при температуре (10±2) °С с помощью вискозиметра Воларовича РВ-8 [19].

Процесс исследования состоит из двух этапов: I – проведение замеров незаполненного стакана (без продукта) для определения трения подшипников (погрешности измерения); II – с предметом исследований.

Количество повторов проведенных экспериментов – 5, количество параллельных проб исследуемых образцов – 3. Статистическую обработку экспериментальных данных и оценку их достоверности проводили согласно рекомендациям, изложенным в работах по вопросам математической статистики и использования табличного процессора Excel 2000. Доверительный интервал составлял 0,95.

Результаты и обсуждение

На рисунке 1 представлены результаты влияния соотношения гидратации бамбуковых пищевых волокон на выход продукта после термической обработки. Исследования выхода образцов, изготовленных согласно рецептурам таблицы 1, проводились только с целью определения оптимальной гидратации бамбуковой клетчатки, при этом не было необходимости в сравнении с контрольным образцом.

Из полученных данных видно, что полуфабрикаты с гидратацией 1:7 (рецептура № II) имели больший выход после термической обработки – 82,15 %. Поэтому для изготовления опытных образцов полуфабрикатов по рецептурам, приведенным в таблице 2, использовали именно эту гидратацию.

Результаты сенсорной оценки полуфабрикатов представлены на рисунке 2.

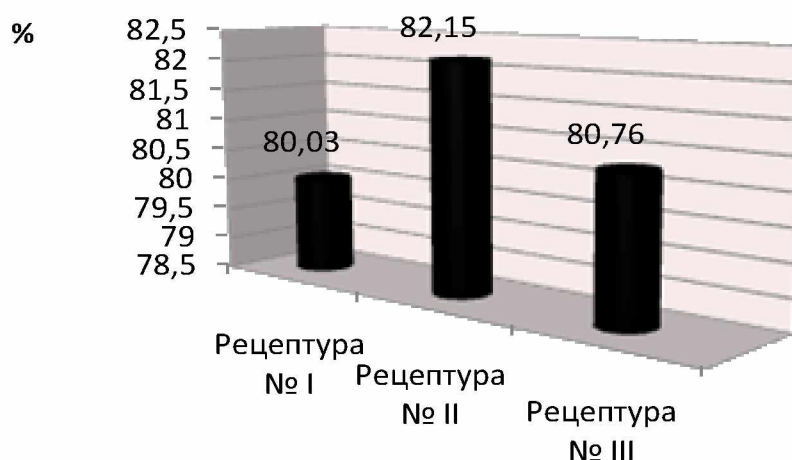


Рис. 1. Выход полуфабрикатов после термической обработки, проц.

Fig. 1. Output of ready-to-cook foods after heat treatment, percent

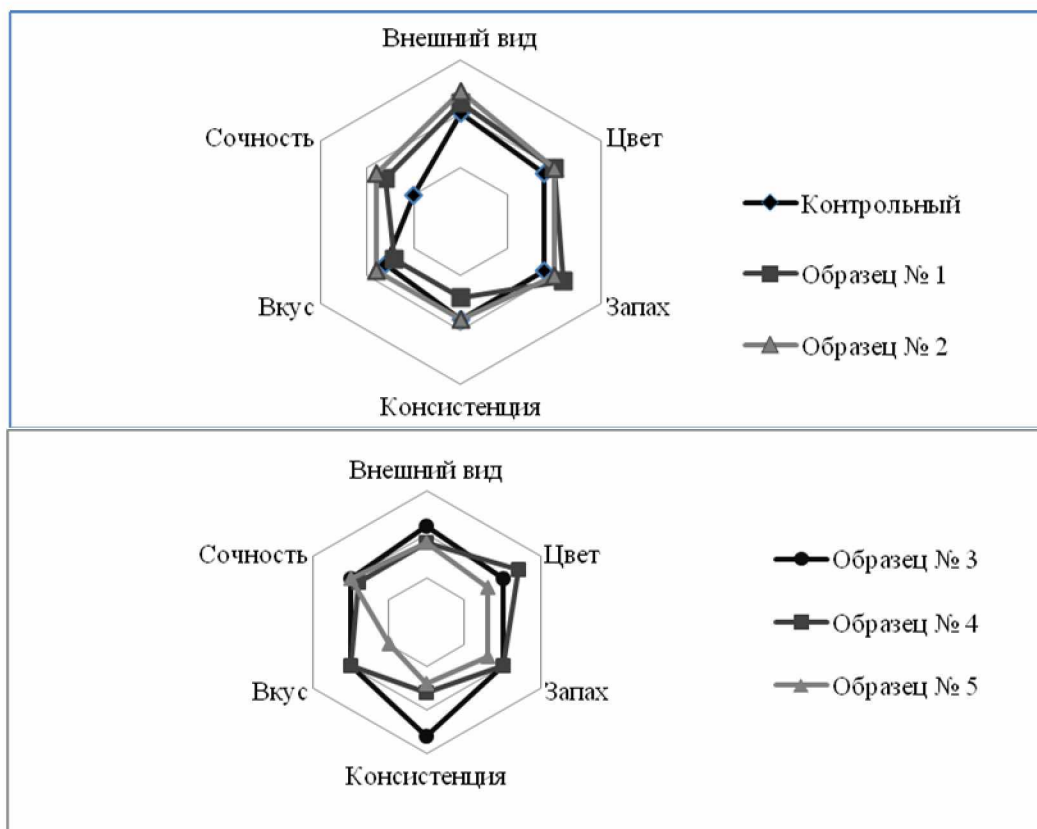


Рис. 2. Сенсорная характеристика контрольного и исследуемых образцов
Fig. 2. Sensory characteristics of the control and test samples

Все образцы низкокалорийных мясных рубленых полуфабрикатов получили высшие оценки по сравнению с контрольным образцом.

Увеличение количества добавок в образцах № 4 и № 5 отрицательно влияло на цвет продукта. Образцы № 1–4 имели приятный запах и хорошие вкусовые свойства.

Высокую органолептическую оценку получили все показатели качества низкокалорийных мясных рубленых полуфабрикатов, но самую высокую оценку получил образец № 3 (средний балл 4,56).

Согласно плану экспериментальных исследований, изучали влияние пшеничных отрубей и бамбуковых пищевых волокон на структурно-механические свойства низкокалорийных мясных рубленых полуфабрикатов по рецептурам, приведенным в таблице 2.

В ходе исследований были определены следующие структурно-механические свойства: эффективная вязкость и предельное напряжение сдвига, которые представлены на рисунках 3 и 4.

Из рисунка 3 видно, что внесение пшеничных отрубей и гидратированных пищевых волокон в рецептуры низкокалорийных рубленых полуфабрикатов способствует повышению показателей предельного напряжения сдвига и эффективной вязкости по сравнению с контрольным образцом. Эффективная вязкость в образце № 1 по сравнению с контрольным увеличилась на 17 %, в образце № 2 – на 24 %, в образце № 3 – на 28 %, в образце № 4 – на 38 %, образца № 5 – на 34 %.

Полученные графические характеристики зависимости эффективной вязкости от нагрузки описываются следующими уравнениями: Контроль – $Y_k = -58,19 \ln(x) + 357,36$; Образец № 1 – $Y_{№1} = -63,59 \ln(x) + 467,74$; № 2 – $Y_{№2} = -102,8 \ln(x) + 627,14$; № 3 – $Y_{№3} = 0,6643x^2 - 31,544x + 725,18$; № 4 – $Y_{№4} = 0,5237x^2 - 29,769x + 820,59$; №5 – $Y_{№5} = 0,5525x^2 - 31,684x + 917,99$.

Уравнения получены в программе Excel 2000 и могут быть использованы для регулирования вязкостных характеристик полуфабрикатов с применением исследуемого сырья.

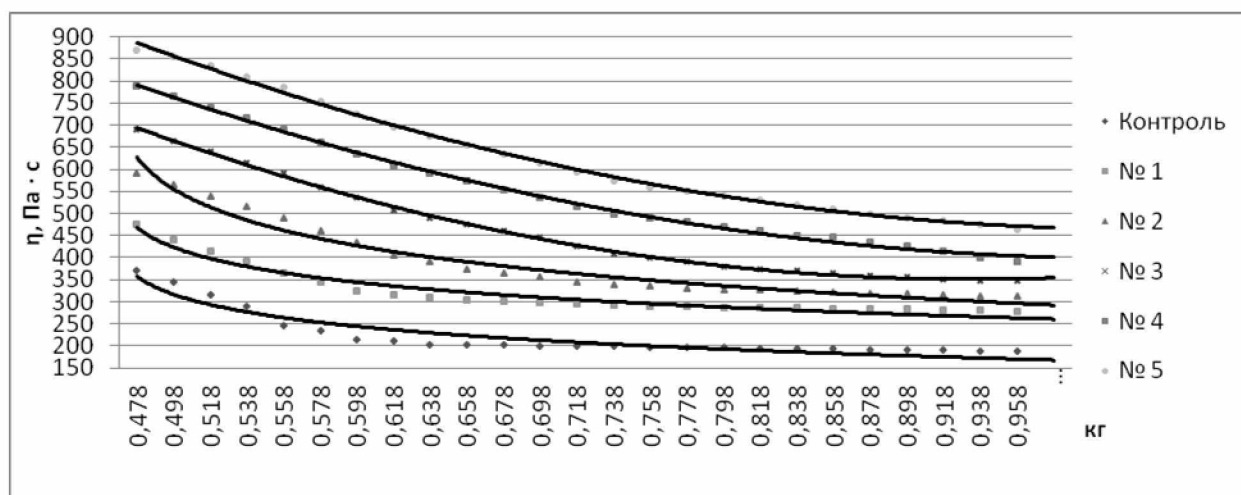


Рис. 3. Характеристика зависимости эффективной вязкости от нагрузки
Fig. 3. Characteristics of the dependence of effective viscosity on the loading

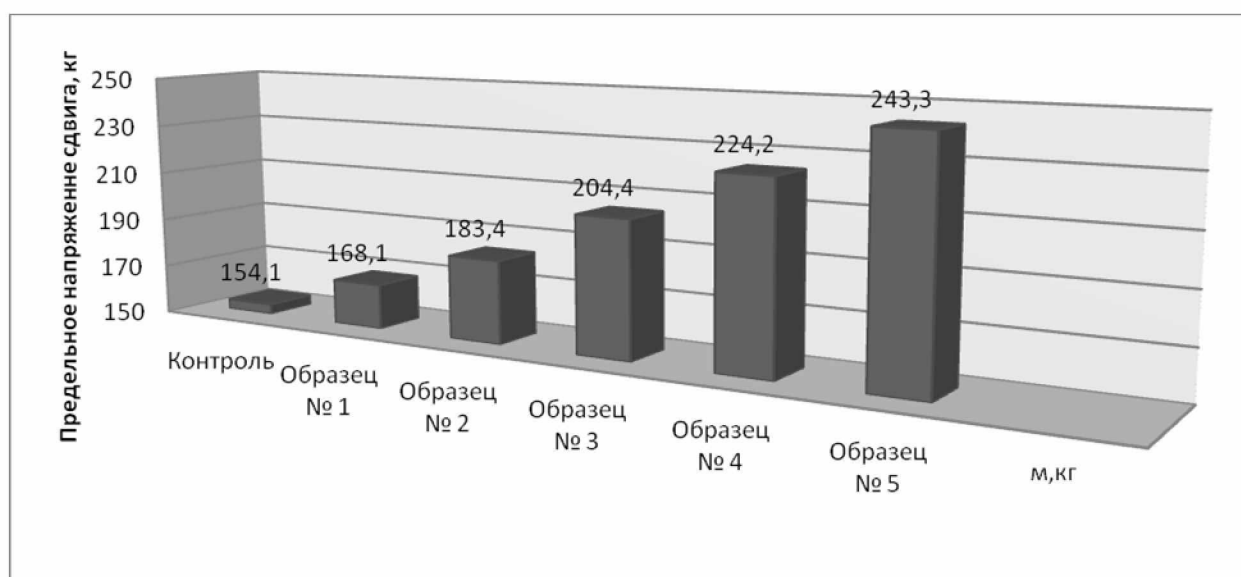


Рис. 4. Значения предельного напряжения сдвига от количества добавленных пшеничных отрубей и бамбуковых пищевых волокон по вариантам фаршей

Fig. 4. Values of limiting shear stress from the amount of the added wheat bran and bamboo food fibers on options minced meat

Из рисунка 4 видно, что предельное напряжение сдвига растет в зависимости от увеличения количества пшеничных отрубей и бамбуковых пищевых волокон в рецептуре и повышается в образце № 1 по сравнению с контрольной рецептурой на 5 %, в образце № 2 на 16 %, в образце № 3 на 24 %, в образце № 4 на 36 %, в образце № 5 на 37 %.

Одним из путей улучшения структурно-механических свойств мясного фарша является

использование текстуроформирующих и структурообразующих пищевых добавок.

Эффективность влияния данных добавок на структурно-механические свойства фарша низкокалорийных рубленых полуфабрикатов определяется их способностью образовывать структурные конгломераты с основным сырьем в минимальных концентрациях. Важной составной частью воздействия является размер структурообразующих добавок. В качестве

основной структурообразующей добавки был использован кремнезем SiO_2 (пищевая добавка E551).

С целью исследования влияния добавки на структурно-механические свойства фарша с бамбуковыми пищевыми волокнами в процессе составления фарша в рецептуры № 1 и № 3 вносили кремнезем в количестве 0,2 % (рис. 5, 6).

При этом изучали изменения эффективной вязкости фаршей с рецептурами, которые соответствовали лучшим сенсорным и технологическим показателям для низкокалорийных мясных рубленых полуфабрикатов.

Из рисунка 5 видно, что при введении SiO_2 в модельные фарши эффективная вязкость образца № 1 с SiO_2 повысилась до 16,5 %.

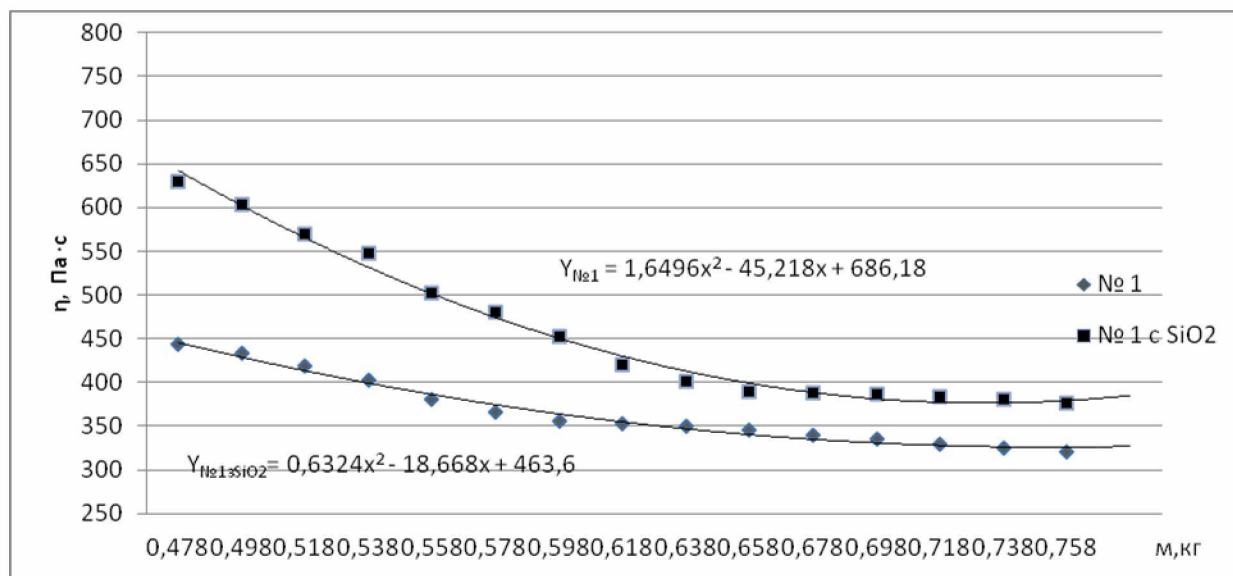


Рис. 5. Значения эффективной вязкости фарша по рецептуре № 1 с внесением кремнезема (SiO_2) и без внесения кремнезема

Fig. 5. Values of effective viscosity of minced meat according to recipe № 1 with and without silica (SiO_2)

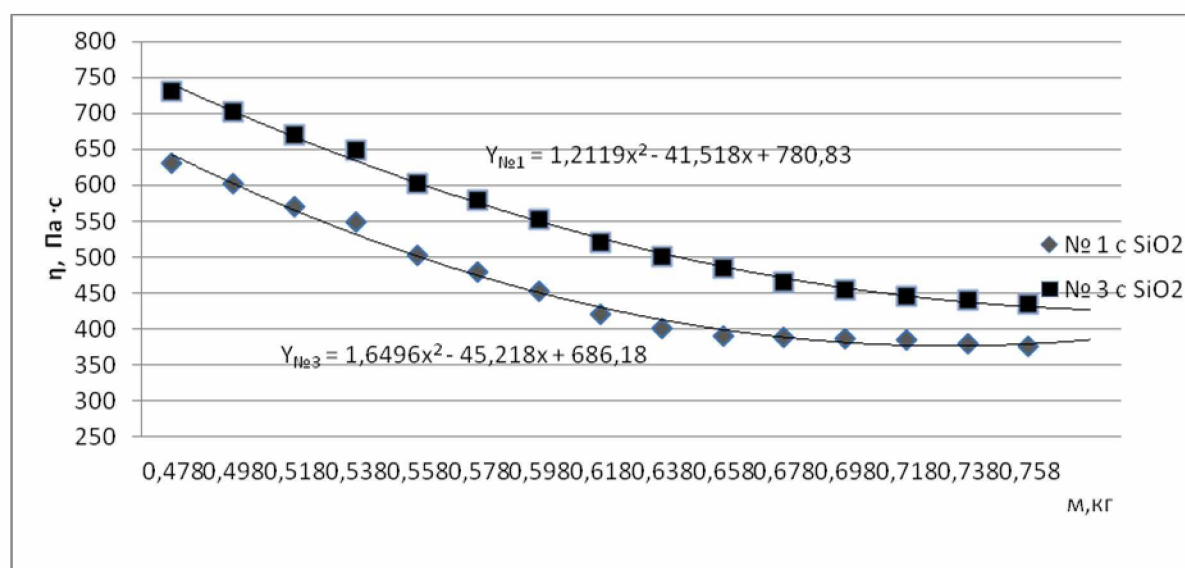


Рис. 6. Эффективная вязкость образцов фаршей № 1 и № 3 с кремнеземом

Fig. 6. The effective viscosity of the samples minced meat № 1 and № 3 with silica

Как видно из рисунка 5 и 6, комбинирование бамбуковой клетчатки с кремнеземом усиливает эффективность действия клетчатки на загущение фарша в пределах 3–5 %. В результате (благодаря влиянию) влияния кремнезема на мясо индейки повышение вязкости может составить до 17 % что указывает на более значительное влияние нанокompозита на структурообразование фаршевой системы на уровне взаимодействия с мясными белками.

Выводы

1. Для получения высококачественного фарша низкокалорийных рубленых полуфабрикатов оптимальный уровень гидратации бамбуковых волокон должен быть равным 1:7.
2. На основе сенсорной оценки установлено оптимальное количество замены мясного сырья и хлеба пшеничными отрубями и гидратированными бамбуковыми пищевыми волокнами, которое составляет 2 % и 16 % соответственно.
3. Рецептуры позволяют обогатить данный продукт балластными веществами, расширить ассортимент мясных рубленых полуфабрикатов. В результате исследований выявлено, что полуфабрикаты с внесением 16 % гидратированной клетчатки имеют высокие органолептические показатели.
4. Представленные материалы подтверждают эффект синергизма в достижении повышения вязкости мясного низкокалорийного фарша на основе мяса индейки при совместном использовании кремнезема в форме нанокompозита и клетчатки.
5. Доказана эффективность комбинирования бамбуковых пищевых волокон и пшеничных отрубей с кремнеземом для улучшения структурно-механических свойств низкокалорийных мясных рубленых полуфабрикатов (эффективная вязкость увеличилась на 16,5 %).

Литература

1. Микитюк Д. М., Гадючко О. Т., Білоус О. В., Хвостик В. П., Терещенко О. В., Катеринич О. О. Індиківництво в Україні // Агросектор. Журнал сучасного сільського господарства. 2007. № 10–11 (24–25). С. 48–50.
2. Архипова Т. Мясо и птица. СПб.: Амфора. ТИД Амфора, 2012. 47 с.
3. Ратушный А. С., Хлебников В. И., Баранов Б. А., Жубрева Т. В., Бабиченко Л. В., Троицкая Е. Я., Алешина Л. М., Алекаева Н. С. Технология продукции общественного питания. Том 2. М.: Мир, 2004. 416 с.

4. Хвилья С. И., Габараев А. А., Пчелкина В. А. Структурные особенности пшеничной клетчатки для мясных продуктов // Техника и технология пищевых производств. 2013. № 2. С. 21–26.
5. Прянишников В. В., Микляшевски П., Тонауэр И., Ильтяков А. В. Производство полуфабрикатов из мяса птицы по современным технологиям // Всё о мясе. 2007. № 1. С. 32–36.
6. Choi Y.-S., Choi J.-H., Han D.-J., Kim H.-Y., Lee M.-A., Kim H.-W., Jeong J.-Y., Kim C.-J. Effects of rice bran fiber on heat-induced gel prepared with pork salt-soluble meat proteins in model system // Meat Science. Vol. 88. Is. 1. 2011. P. 59–66.
7. Димитрієвич Л. Р., Степанова Т. М., Макаренко Т. І. Харчові волокна в технології м'ясних продуктів // Мясное дело. 2011. № 4. С. 10–11.
8. Дорошенко К. Связующее звено: клетчатка // Продукты и ингредиенты. 2010. № 4. С. 68–70.
9. Мацак В. Пищевые волокна Just Fiber // Продукты и ингредиенты. 2011. № 11. С. 62–63.
10. Мацак В. Бамбуковая клетчатка Just Fiber в производстве мясопродуктов // Food Technologies & Equipment. 2009. No. 10. С. 30–31.
11. Schmiele M., Mascarenhas M., Barreto A., Pollonio M. Dietary fiber as fat substitute in emulsified and cooked meat model system // LWT – Food Science and Technology. 2014. № 4. С. 45–52.
12. Мацак В. Применение пищевых волокон в производстве мясопродуктов // Продукты и ингредиенты. 2011. № 8. С. 67.
13. Сирохман І. В., Завгородня В. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Центр учбової літератури, 2009. 544 с.
14. Кочиш И. И., Петраш М. Г., Смирнов С. Б. Птицеводство. М.: Колос, 2004. 407 с.
15. Дудкин М. С., Черно Н. К., Казанская И. С. Пищевые волокна. К.: Урожай, 1988. 152 с.
16. International Risk Governance Council, Policy Brief: Appropriate Risk Governance Strategies for Nanotechnology Applications in Food and Cosmetics, Geneva, Switzerland, 2009.
17. Market Attitude Research Services, Australian Community Attitudes about Nanotechnology – 2005–2009. Department of Industry, Innovation, Science and Research, Australia, 2009.
18. Журавская Н. К., Гутник Б. Е., Журавская Н. А. Технохимический контроль производства мяса и мясопродуктов. Москва: Колос, 2001. 476 с.
19. Мачихин Ю. А., Горбатов А. С., Максимов А. С., Коларов К., Чойшнер Х.-Д. Реометрия пищевого сырья и продуктов: Справочник. Москва: Агропромиздат, 1990. 271 с.

Pateikta spaudai 2014-09

S. Ivanov, V. Pasichniy, I. Strashynskiy, A. Marynin,
O. Fursik, V. Krepak

MEAT PRODUCTS FROM TURKEY MEAT WITH TEXTURE-FORMING FILLERS

Summary

The article deals with opportunities to improve the quality of low calorie minced semi-finished products from meat of turkey using wheat bran, bamboo fiber and nanocomposites based on silica in the technology of chilled meat products.

The perspective of using turkey meat, wheat bran and bamboo fiber to create products with a reduced-calorie and high physical and chemical indicators was proved.

A rational level of hydration bamboo fiber was defined for the production of semi-finished products and the effect of nanocomposites and fiber was studied on the structural-mechanical, sensory and technological indicators of minced semi-finished products.

In addition, the optimum amount of each component empirically was determined in the formulation, which allows obtaining a product of high performance.

After the analysis of the results obtained, it was proved that the introduction of wheat bran and hydrated dietary fiber in low-calorie chopped semi-finished products contributing to the rising of the limit shear stress and the effective viscosity as compared to the control sample (depending on the amount introducing of wheat bran and fiber indicators increase in the range 5–37 %).

It was proved that the combination of bamboo fiber and silica improved the technological and structural-mechanical properties minced for low-calorie semi-finished products from turkey meat. The combination of bamboo fiber with silica enhances the efficiency of action fiber on the compaction minced meat in the range 3–5 %.

It was also found that the effect of silica on turkey meat enhanced the viscosity of the minced meat by about 17 %, thus indicating a significant impact of nanocomposite on the gelation system of the minced meat on the level of interaction with meat proteins.

Keywords: technology, meat and containing meat products, stabilization, quality, nanocomposites, dietary fiber, wheat bran, bamboo fiber.

S. Ivanov, V. Pasičnyj, I. Strašinskyj, A. Marinin,
O. Fursik, V. Krepak

MĖSOS PUSFABRIKAČIAI IŠ KALAKUTIENOS SU TEKSTŪRĄ FORMUOJANČIAIS PAPILDAIS

Santrauka

Straipsnyje įvertinta nekaloringų kapotų pusfabrikačių iš kalakutų mėsos kokybės pagerinimo galimybė atšaldytų pusfabrikačių gamybos technologijoje naudojant kviečių sėlenas, bambuko ląstelieną ir silicio dioksido pagrindu sudarytus nanokompozitus.

Įrodyta, kad perspektyvu naudoti kalakutų mėsą, kviečių sėlenas ir bambuko ląstelieną kuriant nekaloringus produktus su geromis fizikinėmis cheminėmis savybėmis.

Nustatyta optimali bambuko ląstelienos hidratacija (1:7 lygiu) gaminant pusfabrikačius, ištirtas nanokompozitų ir ląstelienos kombinacijų poveikis kapotų pusfabrikačių struktūriniais mechaniniams, jusliniams ir technologiniams rodikliams.

Bandytų keliu nustatytas optimalus receptūros komponentų kiekis, leidžiantis gauti gerų technologinių rodiklių produktą.

Gautų rezultatų analizė parodė, kad nekaloringų kapotų pusfabrikačių receptūrų papildymas kviečių sėlenomis ir hidratuotomis maistinėmis skaidulomis padeda padidinti ribinio poslinkio įtempimo ir efektyvaus klampio rodiklius palyginus su kontroliniais (priklausomai nuo įdėto kiekio šie rodikliai padidėja 5–37 %).

Įrodytas bambuko ląstelienos ir silicio dioksido derinio efektyvumas, nes gerėja nekaloringų pusfabrikačių faršo iš kalakutienos technologiniai ir struktūriniai mechaniniai rodikliai. Šis derinys 3–5 % didina ląstelienos poveikį faršo sutirštinimui.

Nustatyta, kad dėl silicio dioksido kalakutienos faršo klampos padidėjimas sudaro maždaug 17 %, o tai rodo, didesnę nanokompozito poveikį faršo struktūros susidarymui dėl sąveikos su mėsos baltymais.

Raktažodžiai: technologija, mėsos produktai, stabilizacija, kokybė, nanokompozitai, maistinė ląsteliena, kviečių sėlenos, bambuko ląsteliena.