

Ключевые слова: автоматическое управление, мониторинг технологического процесса, искусственный интеллект, автоматическая система распознавания.

Ternova T. I., Krugla N. A., Serdiuk O. I.

INFORMATION TECHNOLOGIES IN AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS

The article deals with the issues of introducing information technologies into automatic control systems to improve the quality characteristics of the manufactured products. A scientific justification was made for the need to introduce methods for compensating information flows and generation of standards to increase the speed of operation of an automatic system. In the work, a functional diagram of an intelligent system of automatic control and management has been developed, the requirements and capabilities of such a system have been formulated. The proposed functional diagram of the automatic system allows you to increase the speed of the system as a whole. The proposed methods make the automatic system invariant to perturbations. The introduction of information technology will allow the system to work in real time.

Key words: automatic control, monitoring of the technological process, artificial intelligence, automatic recognition system

Рецензент: Сис В. Б., д-р техн. наук,
професор, Херсонський національний
технічний університет, м. Херсон

УДК 637.5 - 004.12

Шубіна Л. Ю., Янушкевич Д. А., Афанасьєва В. А., Лисенко В. В.

ВПЛИВ РОСЛИННИХ ПОРОШКІВ НА ЯКІСТЬ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

У статті розглянуто питання розроблення нових рецептур м'ясних паштетів функційного призначення. Перспективним шляхом розроблення технології м'ясних виробів функційного призначення є використання функційних інгредієнтів рослинного походження, що містять харчові волокна, макро- й мікроелементи, вітаміни та інші біологічно активні речовини. Подано результати досліджень розроблених рецептур модельних паштетів із рослинним компонентом – клітковиною з насіння розторопші.

Ключові слова: харчові продукти функційного призначення, м'ясні паштети, клітковина з насіння розторопші, модельні м'ясні паштети, харчова цінність.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Наразі різноманітні несприятливі чинники – вплив навколишнього середовища, неповноцінне харчування, гіподинамія, надмірні емоційні навантаження – призводять до різкого зниження імунітету, порушення обміну речовин в організмі. Для лікування та профілактики захворювань традиційна й нетрадиційна медицина широко рекомендує до вживання безпечні та недорогі речовини рослинного походження – харчові волокна [1].

Для зручності використання та вживання використовують знежирені рослинні порошки, які також мають назву «шроти». Шрот (також «макуха», «борошно», іноді «порошок») – це продукт, отриманий вилученням олії з насіння через пресування. Шроти багаті клітковиною, поліненасиченими жирними кислотами, рослинним білком, вітамінами, фолієвою кислотою, антиоксидантами й необхідними для здоров'я мікроелементами (К, Са, Mg, Zn). Клітковина – найважливіший компонент шроту, адже вона забезпечує нормальне функціонування шлунково-кишкового тракту, сприяє вивільненню з нього невиведених залишків їжі й токсичних речовин. Потрапляючи в організм, вона набрякає та набуває здатності виводити з організму токсичні речовини, шлаки, надлишок холестерину, аміаку й жовчних пігментів. Завдяки наявності пектинів відбувається процес захисту слизової оболонки від механічних і хімічних подразників, патогенної та гнильної мікрофлори, канцерогенних і шкідливих хімічних речовин: свинцю, миш'яку тощо. Норма споживання клітковини для людини становить (30–40) г на добу [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із представників інноваційної сировини є клітковина з насіння розторопші. У її складі є поліненасичені жирні кислоти, каротиноїди, вітаміни А, D, Е, F, К і всі вітаміни групи В, а також мікроелементи: мідь, цинк, селен тощо (вміст кальцію – 687 мг/100 г), амінокислоти, рекордна кількість флаволігнанів, флавоноїдів, силімарин. Основною діючою речовиною розторопші є силімарин, який відновлює клітинні мембрани печінкових клітин. Завдяки клітковині з насіння розторопші поліпшується робота підшлункової залози, нормалізується рівень цукру в крові, поліпшується ліпідний обмін, а також робота кишківника й нирок. Розторопша дуже корисна в разі захворювань надниркових залоз, знімає запалення товстої кишки й слизової шлунку, зміцнює імунну систему. Розторопша має антиоксидантні властивості через наявність селену, вітаміну Е, які борються з вільними радикалами, оздоровлюють та омолоджують організм. Харчові волокна насіння розторопші сприяють корекції фізико-хімічних властивостей жовчі, покращенню дренажної функції жовчного міхура й позапечінкової протокової системи, відновлюють вітамінний і мінеральний баланс організму [3–7].

Отже, підсумовуючи сказане вище, можна дійти висновку, що клітковина різних видів рослин набула поширення в багатьох галузях виробництва. Проте клітковина з насіння розторопші має недостатню популярність в одній із найважливіших галузей нашої країни – м'ясопереробній, тому цікавим буде дослідження впливу шроту розторопші на корисність м'ясних продуктів.

Мета статті. Враховуючи зазначене вище, метою цієї праці є дослідження споживних властивостей м'ясних (паштетних) виробів, збагачених клітковиною з насіння розторопші.

Виклад основного матеріалу. Контролем під час цього дослідження є м'ясний паштет «До сніданку» 1-го сорту, виготовлений за традиційною рецептурою без додавання клітковини (табл. 1).

Таблиця 1

Рецептура м'ясного паштету «До сніданку»

Основна сировина	Кількість, г на 100 г	Додаткова сировина	Кількість, г на 100 г
1	2	3	4
Свинина жирна	35,0	Бульйон	20,0
Печінка яловича	25,0	Цибуля обсмажена	2,0
Легені яловичі	35,0	Сіль кухонна	1,4
Шкірка свиняча	5,0	Перець чорний	0,15
Всього	100,0	Всього	23,55

Дослідними зразками були модельні м'ясні паштети, які виготовляли з різними

кількостями введеної гідратованої клітковини (гідромодуль 1:2) розторопші:

- дослід 1 – м'ясний паштет із заміною 5 % свинини жирної на таку саму кількість гідратованої клітковини;
- дослід 2 – м'ясний паштет із додаванням 10 % гідратованої клітковини замість такої самої кількості свинини жирної;
- дослід 3 – м'ясний паштет із заміною 15 % свинини жирної на 15 % гідратованої клітковини з насіння розторопші;
- дослід 4 – м'ясний паштет із додаванням 20 % гідратованої клітковини замість такої самої кількості свинини жирної;
- дослід 5 – м'ясний паштет із заміною 25 % свинини жирної на 25 % гідратованої клітковини.

Для визначення потрібної кількості клітковини проведено розрахунки хімічного складу паштету з різною часткою додаткового інгредієнта – клітковини з насіння розторопші (таблиця 2).

Таблиця 2

Досліджувані зразки рецептур

Назва сировини	Контрольний зразок	Досліди				
		1	2	3	4	5
Свинина жирна, г	35	31,5	29,75	28	26,25	24,5
Печінка яловича, г	25	25	25	25	25	25
Легені яловичі, г	35	35	35	35	35	35
Шкірка свиняча, г	5	5	5	5	5	5
Клітковина розторопші, г	–	3,5	5,25	7	8,75	10,5
Усього, г	100	100	100	100	100	100
Співвідношення вода : білок : жир	4,27 : 1 : 1,41	4,12 : 1 : 1,29	4,05 : 1 : 1,23	4,01 : 1 : 1,18	4,0 : 1 : 1,0	3,77 : 1 : 1,0
W, ккал/кДж	242,7/ 1014,4	238,4/ 996,4	236,3/ 987,9	234,2/ 979,1	231,5/ 967,5	230,1/ 961,6

Аналізуючи отримані результати, треба зазначити, що спостерігається тенденція до зменшення вмісту вологи й жирів. Проте для відповідності розробленого продукту треба звернути особливу вагу на співвідношення основних компонентів (води, білків та жиру). Оптимальним виявилось співвідношення у досліді 4 (20 % заміни) – частка вологи зменшилася на 6,75 %, кількість жиру, в свою чергу, зменшилася на 29,1 %.

Стосовно калорійності під час збільшення кількості клітковини, що вводиться, спостерігається її зменшення. Порівняно з контрольним зразком енергетична цінність досліду 4, який обрано оптимальним зразком, зменшилася на 5,2 %. Надалі калорійність продукту також зменшується, але у співвідношенні основних компонентів відбувається розбалансування, тому подальше збільшення кількості клітковини не раціональне.

Наступним етапом роботи було визначення розрахункового хімічного складу [8] досліді 4 для визначення змін, що сталися за зміни рецептурного складу (таблиця 3).

Таблиця 3

Розрахунковий хімічний склад паштету «До сніданку», г на 100 г

Нутрієнти	Паштет «До сніданку»	Свинина жирна	Клітковина з насія розторопші	Заміна на клітковину 20 %	Зміна хімічного складу
1	2	3	4	5	6
Білки	15,05	11,40	18,02	15,51	+0,463
Жири	16,99	49,30	9,82	14,23	-2,764
Вуглеводи	–	–	52,40	3,67	+3,668
Мінеральні речовини	0,89	0,60	14,48	1,86	+0,972
Вітаміни	0,06	0,0034	1,05	0,13	+0,073

Отже, заміна 20 % свинини жирної на таку саму кількість гідратованої клітковини розторопші дає можливість збагатити паштетний виріб білками, вуглеводами, вітамінами та мінеральними речовинами. Також досягнуто мети нашої заміни – зменшився вміст жирів на 16,3 %, відповідно, що дає змогу продукту зменшити енергетичну цінність та відповідати правилам збалансованого харчування.

Результати дослідження фізико-хімічних показників зразків наведено в таблиці 4. Характеристики порівнювали з нормативними показниками, зазначеними в ДСТУ 4432:2005 «Паштети м'ясні. Технічні умови».

Таблиця 4

Фізико-хімічні показники паштетів

Об'єкт досліджень	Масова частка вологи, %	Масова частка кухонної солі, %
1	2	3
Контроль	63,54±0,18	0,89±0,01
Дослід 1	63,45±0,22	0,82±0,04
Дослід 2	63,40±0,19	0,81±0,02
Дослід 3	63,33±0,35	0,83±0,06
Дослід 4	63,31±0,31	0,80±0,03
Дослід 5	63,04±0,24	0,81±0,01

Як видно з результатів дослідження фізико-хімічних характеристик, заміна жирної свинини на клітковину насія розторопші на вміст кухонної солі не вплинула. Стосовно відносної частки вологи – спостерігалось незначне значне зменшення за кожного збільшення вмісту клітковини розторопші.

На органолептичні показники дослідних зразків заміна свинини жирної на клітковину розторопші не вплинула – смак та запах залишилися притаманними цьому виду продукту.

Згідно з проведеними дослідженнями й розрахунками розроблено технологію м'ясного паштету функційного призначення, в рецептурі якого проводили заміну 20 % свинини жирної на ідентичну кількість клітковини (рисунок 1).

Особливу увагу приділили важливому для виробника показнику – виходу готового продукту відносно сировини. Заміна свинини на клітковину значно вплинула на вихід готового продукту, який збільшився на 5 %.

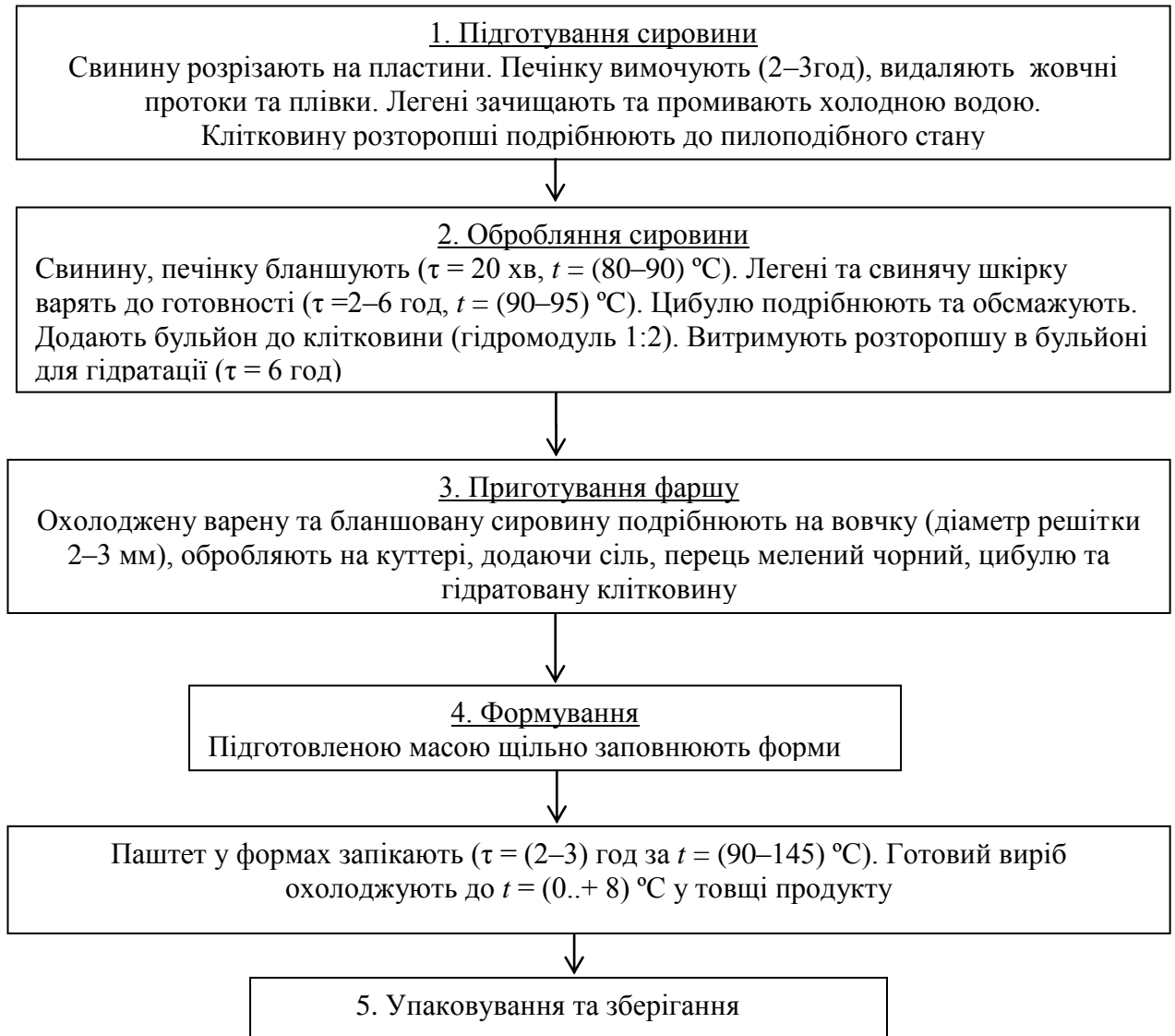


Рисунок 1. Удосконалена технологія м'ясного паштету функційного призначення

Заключним етапом дослідження впливу додавання клітковини була експертиза органолептичних показників. Процедура дослідження відбувалася за 9-баловою оцінкою органолептичних характеристик (рисунок 2).

Якісні показники поданих зразків м'ясних паштетів містяться в межах допустимих норм. Проте дослідні зразки мають вищі показники якості за консистенцією, вигляду фаршу на розрізі, смаку та запаху порівняно з контрольними.

Аналізуючи отримані дані, можна дійти висновку, що дослідний зразок, на відміну від контрольного, відповідає вимогам нормативних документів щодо масової частки вологи. Масова частка кухонної солі в обох зразках міститься в межах допустимої норми. Також вдалося збільшити на 5 % досить важливий для виробників показник – вихід готового продукту відносно маси сировини.

Органолептичні характеристики відповідають вимогам нормативних документів, проте показники досліджень згідно з баловою оцінкою перевищують показники контролю.

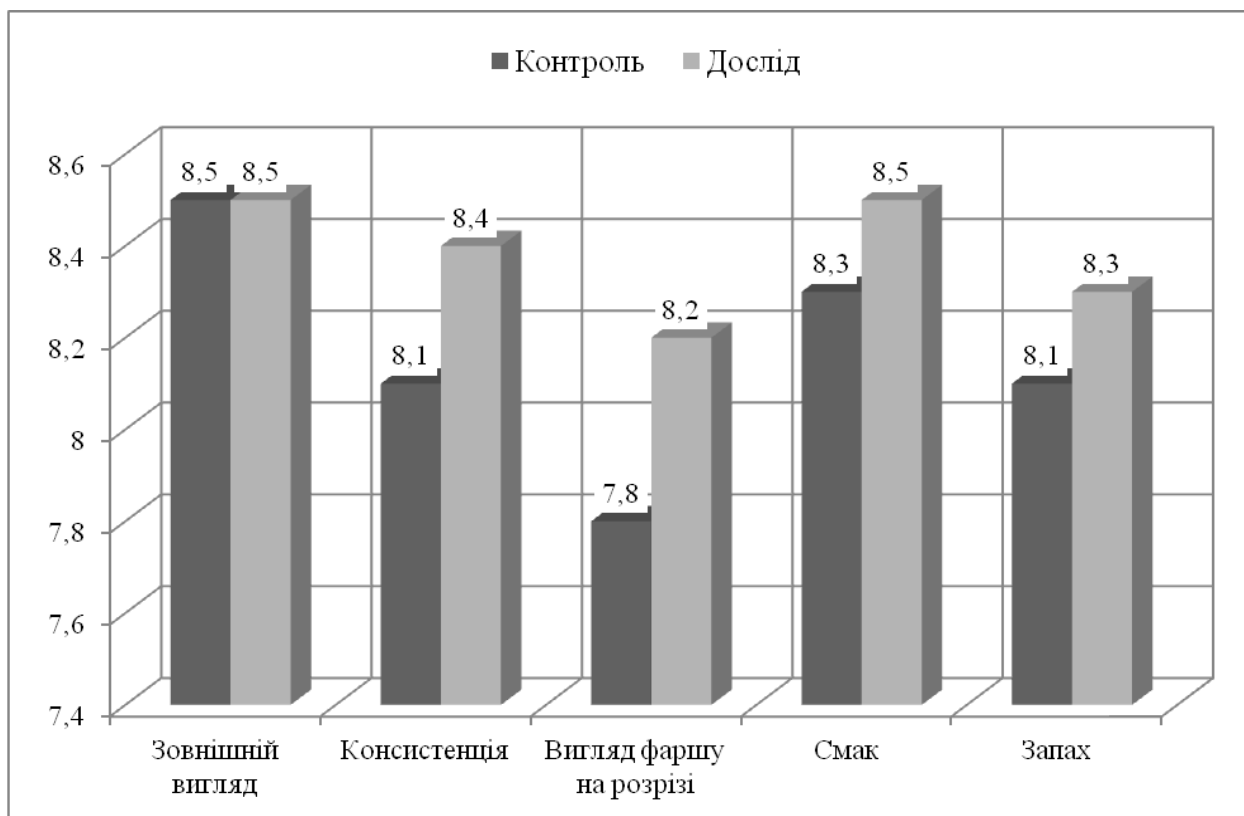


Рисунок 2. Порівняння балових оцінок органолептичних показників

Органолептичні характеристики відповідають вимогам нормативних документів, проте показники досліджень згідно з баловою оцінкою перевищують показники контролю.

Висновки. Отже, на основі проведених досліджень модельних систем запропоновано рецептуру паштету «До сніданку» з клітковиною розторопші й отримано продукт, збагачений біологічно активними речовинами.

Завдяки внесенню в рецептуру шроту м'ясні паштети насичуються харчовими волокнами, мінеральними речовинами. При цьому зменшується енергетична цінність, що дуже актуально, бо населення споживає більше енергії, ніж потрібно. Також завдяки введенню шроту розторопші розширюється асортимент м'ясної продукції функційної спрямованості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Формазюк В. И. Энциклопедия пищевых лекарственных растений / В. И. Формазюк. – Київ : А. С. К., 2003. – 792 с.
2. Сімахіна Г. О. Біологічно активні речовини в харчових технологіях : підручник / Г. О. Сімахіна, Н. О. Стеценко, Н. В. Науменко. – Київ : НУХТ, 2016. – 455 с.
3. Пересічний М. І. Технологія продуктів харчування функціонального призначення / М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко // Монографія. – Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2008. – 718 с.
4. Лялик А. Концепція функціональних харчових продуктів / А. Лялик, Л. Криськова, Л. Кравчук // Стан і перспективи харчової науки та промисловості : матеріали IV Міжнародої науково-технічної конференції, 11-12 жовтня 2017 р. : доповідь. – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль. – 2017. – С. 114–115.
5. Тіхонова Н. О. Роль харчових добавок та їх сприйняття споживачами / Н. О. Тіхонова // Наукові праці НУХТ. – Київ : НУХТ. – 2011. – № 39. – С. 153.

6. Мазо В. К. Обогащенные и функциональные пищевые продукты: сходство и различия / В. К. Мазо, В. М. Коденцова, И. С. Зилова // Вопросы питания. – 2012. – № 1. – С. 63–68.
7. Котляр Є. Розробка рецептур м'ясних пащтетів з використанням білково-жирових емульсій на основі вітамінізованих купажованих рослинних олій / Є. Котляр, О. Топчій // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. – 2017. – Т. 19. – № 75. – С. 89–96.
8. Скурихин И. М. Химический состав пищевых продуктов : справочник / под ред. членкорр. МАИ, проф. Скурихина И. М. и академика РАМН, проф. Тутельяна В. А. – Москва : ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

Шубина Л. Ю., Янушкевич Д. А., Афанасьева В. А., Лысенко В. В.

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОРОШКОВ НА КАЧЕСТВО МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

В статье рассмотрены вопросы разработки новых рецептур мясных пащтетов функционального назначения. Перспективным путем разработки технологии мясных изделий функционального назначения является использование функциональных ингредиентов растительного происхождения, содержащих пищевые волокна, макро- и микроэлементы, витамины и другие биологически активные вещества. Представлены результаты исследований разработанных рецептур модельных пащтетов с растительным компонентом – клетчаткой из семян расторопши.

Ключевые слова: продукты питания функционального назначения, мясные пащтеты, клетчатка из семян расторопши, модельные мясные пащтеты, пищевая ценность.

Shubina L. Yu., Yanushkevych D. A., Afanasieva V. A., Lysenko V. V.

INFLUENCE OF VEGETABLE POWDERS ON QUALITY OF MEAT PRODUCTS

The article discusses the development of new recipes for meat paste functional purpose. A promising way to develop the technology of functional meat products is to use functional ingredients of plant origin containing dietary fiber, macro- and microelements, vitamins and other biologically active substances. The research results of the developed model paste pastes with a plant component - fiber from milk thistle seeds are presented.

Key words: functional food products, meat pastes, fiber from milk thistle seeds, model meat pastes, nutritional value.

Рецензент: Доманова О. В., канд. техн. наук, ХТЕІ КНТЕУ, м. Харків

УДК 665.9

Шубіна Л. Ю., Янушкевич Д. А., Чорна Т. О., Істоміна О. І.

АНАЛІЗУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕНДЕНЦІЙ РИНКУ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ФУНКЦІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

У статті наведено огляд підходів до вирішення проблеми формування споживних властивостей та напрямів розвитку структури асортименту харчових продуктів