

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТОВАРОЗНАВСТВА ТА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 637.52 : 001

Сирохман І. В.,

д.т.н., проф., завідувач кафедри товарознавства, технологій і управління якістю харчових продуктів, Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

НАУКОВІ ДОСЯГНЕННЯ ЩОДО ПОЛІПШЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ І СКЛАДУ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

***Анотація.** За результатами проведених досліджень узагальнені відповідні напрацювання науковців і практиків щодо поліпшення споживних властивостей, якості й безпеки м'яса і м'ясних продуктів, раціонального використання тваринницької сировини і відповідних нутрієнтів, поглиблення оцінки окремих складових на основі досягнень нанобіотехнології і фармакогеноміки. Важливим напрямком сучасних технологій є обґрунтування поліпшення вітамінного, мінерального, жирно-кислотного складу виробів, збагачення антиоксидантами, часткове заміщення хлориду натрію іншими солями, досягнення стабільності кольору виробів у процесі виробництва і зберігання, удосконалення способів теплового обробітку з метою мінімізації накопичення шкідливих речовин, зокрема біогенних і гетероциклічних амінів, поліциклічних ароматичних вуглеводів тощо. Отримані теоретичні напрацювання зумовлюють необхідність глибоких досліджень безпеки та якості харчових продуктів і сировини з прогнозуванням поліпшення контролю і якісних показників традиційних, дієтичних, оздоровчих та продуктів спеціального харчування для спортсменів й інших категорій споживачів.*

Ключові слова: якість і властивості м'ясної сировини, удосконалені технології переробки м'ясної сировини, забезпечення безпеки та якості м'ясних продуктів.

Syrokhan I. V.,

Doctor of Engineering, Professor, Head of the Department of Commodity Science, Technologies and Food Quality Management, Lviv University of Trade and Economics, Lviv

SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS OF TECHNOLOGY AND INGREDIENTS IMPROVEMENT OF MEAT PRODUCTS

***Abstract.** According to the results of the conducted researches, the corresponding workings of scientists and practitioners on improvement of consumer properties, quality and safety of meat and meat products, the rational use of livestock raw materials and corresponding nutrients, extension of the evaluation of individual components on the basis of achievements of nanobiotechnology and pharmacogenomics are generalized. An important direction of modern technology is the substantiation of the improving of the vitamin, mineral, fatty acid composition of products, enriching with antioxidants, partially replacing sodium chloride with other salts, achieving the stability of color of products in the process of production and storage, and improving methods of thermal conditioning in order to minimize the accumulation of harmful substances, in particular biogenic and heterocyclic amines, polycyclic aromatic hydrocarbons and others. The obtained theoretical developments predetermine the need for in-depth research on the safety and quality of food products and raw materials with the forecast of improving control and quality indicators of traditional, dietary, sanative and special food products for sportsmen and other categories of consumers.*

Keywords: quality and properties of raw meat materials, advanced technologies of raw meat processing, ensuring the safety and quality of meat products.

Постановка проблеми. В останні роки значна увага приділяється збільшенню випуску збагачених харчових продуктів, у складі яких передбачено не менше 30% добової фізіологічної норми відповідних сполук [1]. З урахуванням дефіциту певних нутрієнтів у харчовому раціоні багатьох категорій населення виникає потреба більш цілеспрямованого використання м'яса і субпродуктів та включення до складу традиційних харчових продуктів одного або кількох фізіологічно функціональних інгредієнтів для забезпечення попередження або поповнення організму відповідними поживними речовинами. З цією метою ведуться пошуки відповідної нетрадиційної сировини, завдяки якій можна суттєво усунути нестачу відповідних біологічних речовин. Крім того, створюють комплекси біологічно активних речовин і біологічно активних добавок (БАД) у концентрованих ізольованих формах, що полегшує розробку високоцінних харчових продуктів.

Для оптимального застосування м'ясної сировини і підвищення вмісту білка в рецептурний склад багатьох виробів все частіше включають висококонцентровані білоквісні препарати (ізоляти, концентрати, текстурати, гідролізати), які отримують із продуктів переробки сої, молока, колагенвмісної сировини, яєчних продуктів, крові, пшениці та ін. Завдяки цьому досягають також поліпшення якісного складу білкового компоненту, регулювання ступеня його перетравлюваності і засвоюваності. Водночас у технологічному процесі важливо цілеспрямовано регулювати сенсорні і технологічні показники з коректуванням рівня харчової й біологічної цінності продукції.

Активний розвиток нанобіотехнології і фармакогеніки забезпечив більш глибоку оцінку окремих амінокислот. Наприклад, триптофан володіє цілим рядом цінних властивостей, що особливо важливі для життєдіяльності людини. Він бере участь у синтезі гемоглобіну, гормонів серотоніну і меланіну, проявляє антистресову й антидепресивну дію, знижує апатит, перешкоджає розвитку алкоголізму. Потенційними джерелами його вважають яловичину, індичину, яйця, сою, горох, сочевицю, квасолю, рис, овес. Тому поєднання відповідних видів м'яса, бобових, вівса і рису може суттєво вплинути на концентрацію триптофану і біологічну цінність відповідних виробів.

Широкий спектр цінних властивостей характерний для лізину, як попередження остеопорозу і розвитку катаракти, сприяння регенерації тканин, зниження стресу, а в поєднанні з вітаміном С – захист організму від атеросклерозу й інфаркту міокарда. Джерелами цієї амінокислоти є м'ясо, серце, печінка, кров, молоко, яйця, квасоля, соя. Амінокислота метіонін регулює ріст і вагу людини, захищає від ожиріння, проявляє антистресову і гіпералергенну дію. Крім м'яса, молока, яєць, потенційними джерелами метіоніну також є соя, сочевиця, пшеничне борошно.

Перспективним можна вважати збагачення складу харчових продуктів за рахунок гідролізатів, особливо біоактивними пептидами, які в результаті регуляції функцій організму через

шлунково-кишковий тракт активно впливають на імунну і нейроендокринну систему людини. Біологічно активні пептиди виявлені в молоці і м'ясі і їх дія залежить від амінокислотного складу і послідовності. Вони володіють протираковою, антимікробною, антикоагулятивною, імуномодельюючою дією і можуть впливати на нервову, імунну, серцево-судинну і травну системи. Тому науковці вважають, що вони можуть бути ефективними в лікуванні діабету, ожиріння, раку і психічних захворювань.

Антиоксидантні пептиди (карнозин, ансерін), що зв'язують іони металів і кисень і блокують активні радикали, містяться в екстрактах курятини і свинини, колагену, в гідролізатах казеїну та інших білків молока. Біфідогенні пептиди виявлені в гідролізатах м'ясо-кісткового залишку бройлерів, протитромбічні – в гідролізатах соєвого і рибного білка. В цілому пептиди, отримані з м'яса і субпродуктів, характеризуються широким спектром корисних для здоров'я властивостей. У багатьох країнах препарати біологічно активних пептидів уже виробляються в промислових масштабах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як свідчить аналіз ряду джерел, найбільше поширення отримало забезпечення м'ясних виробів мінеральними речовинами, вітамінами, антиоксидантами і харчовими волокнами [2]. Прикладом можуть служити ковбасні вироби для дитячого харчування, що містять важливіші нутрієнти для росту і розвитку дитячого організму – кальцій і йод. За даними експертів ВООЗ, у світі близько 2 млрд людей проживає в умовах йодного дефіциту, з них 31 % – це дитяче населення, включаючи дітей раннього, дошкільного і шкільного віку. В Європі ця цифра складає близько 52 %. Навіть невелике обмеження йоду в харчуванні дітей знижує їх інтелектуальний розвиток і подальші розумові здібності. У дітей, в харчуванні яких відмічається дефіцит йоду, так званий коефіцієнт інтелекту (IQ) мінімум на 10-15% нижче, ніж у однолітків, які не відчувають дефіциту йоду в раціоні. Йодування займає вагомe місце в технології виробництва продуктів дитячого харчування [3, 4, 5]. Таке збагачення здійснюють шляхом включення в рецептури як неорганічних сполук (йодиди, йодати, йодована сіль із вмістом йоду 40±15 мкг/г), так і його органічних форм (йод-актив, йод-марин, суха ламінарія японська та ін.). Щитовидна залоза засвоює йод переважно в органічній формі, препарати типу йод-казеїн і біойод не накопичуються в організмі і не викликають побічних ефектів.

Запропонований спосіб отримання яловичини, збагаченої йодом і цинком (*І. Ф. Горлов*). З цією метою виконані наукові дослідження ефективності використання у відгодівлі бичків великої рогатої худоби нової комплексної збалансованої добавки "КБД-Йодум". За результатами виконаних робіт встановлено, що добавка сприяє інтенсивному росту, підвищенню м'ясної продуктивності, сприятливо впливає на якісні показники м'яса і збільшує в ньому вміст йоду і цинку.

При виробництві збагачених залізом м'ясопродуктів необхідно враховувати, що наявні в складі рецептури харчові фосфати, нітрит натрію і клітковина можуть інгібувати процес всмоктування заліза. Беручи до уваги серйозність проблеми залізодефіциту, відомі пропозиції виділити ці продукти в окрему категорію і позиціювати як "Продукти антианемічного призначення", вказуючи на етикетці кількісний вміст заліза [6].

Виклад основного матеріалу дослідження.

Результати наших досліджень свідчать, що значна частина продуктів харчування піддається збагаченню антиоксидантами, які інактивують вільні радикали, сповільнюють процеси окислення, руйнують уже утворені пероксиди. У практиці м'ясного виробництва в якості антиоксидантів використовують:

- стандартизовані препарати таких вітамінів, як аскорбінова кислота, β -каротин, вітамін Е;

- селенвмісні препарати (селенметіонін, селенцистеїн), а також деякі види харчової сировини, що відрізняється підвищеним вмістом селену. В числі природних акумуляторів селену: часник (200 мкг/кг), яєчний жовток (408 мкг/кг), куряча печінка (560 мкг/кг), свинячі та яловичі нирки, кріп, топинамбур, жмих насіння льону та ін. Більш широке поширення отримують вищі гриби (гливи) і дріжджі, збагачені селеном під час їх культивування, а також м'ясо забійних тварин і птиці, відгодівлю яких здійснюють з використанням селенвмісних преміксів (ДАФС-25, селексен, селекор та ін.);

- поліненасичені жирні кислоти ω -3 і ω -6, які вводять до рецептури в складі рослинних олій (соева, лляна, кукурудзяна, оливкова, ріпакова, рижієва), лляного і борошна люпину;

- харчові кислоти (лимонна, яблучна, бурштинова), аскорбінова кислота; сірковмісні амінокислоти і деякі дипептиди типу карнозину (β -аланінгістидин); дигідрокверцетин; ефірні олії й олеорезини, виділені з пряно-ароматичних рослин, спецій і дикоросів;

- набори таких пряно-ароматичних рослин, як розмарин, кардамон, майоран, чебрець, кмин, гвоздика, коріандр, лавровий лист, часник, чорний і білий перець, гірчиця, базилік евгенольний, хрін та ін.

Результати проведення компанії з селенізації харчових продуктів у зарубіжних країнах свідчать про те, що в США ці заходи дозволили знизити ризик захворювання раком: легенів – на 44 %, шлунково-кишкового тракту – на 62 %, простати – на 65%; молочної залози – на 60 %. Введення селену в продукти харчування у Фінляндії протягом двох років привело до зменшення загальної кількості захворювань на 47 %.

Визначено вплив додавання до дієти 128 ягнят вітаміну Е і селену на стабільність кольору та окислення ліпідів. Ягнята забиті при досягненні маси до 27,3 кг, а зразки зберігали в упаковці з модифікованою атмосферою протягом 7, 9, 11 і 13 діб (*G. Ripol [et al]*). У межах даних термінів визначені показники кольору по системі перетворення кольору зображення CIELab і рівень вторинних продуктів, які реагують з 2-ТБК (2-

тіобарбітурова кислота). Встановлено, що добавки до дієти дозволили збільшити термін зберігання на 4 доби за світлістю, кутового відтінку кольору, рівнем утворення метміоглобіну і окисленням ліпідів. Разом з тим, стверджується, що селен може збільшити світлість м'яса без вітаміну Е.

Отримані попередні експериментальні дані про те, що електромагнітне поле СГ-генераторів є біологічно активним, спричиняючи уповільнення розвитку шкідливих мікроорганізмів у м'ясних напівфабрикатах, і не впливає на біологічну цінність. Автори вважають, що це може бути покладено в основу створення нової, екологічно чистої технології обробки м'ясної сировини і продуктів [7].

Досліджено вплив низькочастотного і потужного УЗ-випромінювання (4 кГц, 1,5 Вт) на характеристики внутрішньом'язового колагену, нерозчинного під час нагрівання у воді, якість м'яса і текстурні властивості яловичини з напівсухожильних м'язів (*Chang Hai-Jun [et al]*). М'ясні стейки оброблені ультразвуком (УЗ) протягом 1, 2, 3, 4, 5 і 6 хв. відповідно. Термічний аналіз характеристик колагену показав, що УЗ-обробка послаблювала середню стабільність колагену. Після УЗ-обробки розміщення колагенових волокон стало вільним, спостерігалися денатурація, гранулювання й агрегація колагенових волокон у міжклітинному просторі. Ці зміни в колагені суттєво впливали на текстурні властивості м'яса. Отримані результати свідчать про те, що УЗ-обробка за низьких частот і великих потужностей суттєво впливала на колаген і текстурні властивості м'яса.

Сучасні світові тенденції у створенні продуктів здорового харчування, направлені на обмеження кухонної солі в м'ясних продуктах, можуть бути забезпечені наступним чином: шляхом зниження кухонної солі в м'ясних продуктах; частковою заміною хлориду натрію іншими солями; використанням підсилювачів смаку й аромату, а також речовин, що дозволяють маскувати небажаний гіркий смак заміників солі; додаванням овочів, прянощів та їх екстрактів; оптимізацією розмірів кристалів використаної кухонної солі; використанням альтернативних методів технологічної обробки м'ясної сировини [8].

Вплив часткового заміщення хлориду натрію іншими солями (суміші хлоридів калію, кальцію і магнію) на утворення легких сполук у виробництві окороку сухого посолу досліджено твердофазовою екстракцією. Найбільш явні відмінності між типами обробки і складом сольової суміші спостерігаються на кінцевому етапі соління (*M. Armenteros [et al]*). Визначені типи сполук, що відділяються під час соління, і їх вплив на профіль легких сполук в ароматі готового продукту. Запропонований ймовірний механізм дії заміників хлориду натрію на окислення ліпідів і розщеплення білків.

Виготовлена ферментована ковбаса, в рецептурі якої половина кухонної солі замінена хлоридом калію; лізином; двозаміщеним інозинатом натрію (*Campagnol Paulo Cezar Bastionello [et al]*). Внесення хлориду калію не змінювало технологічний процес виробництва, але при цьому виявлено

зниження сенсорних показників ковбас. Для поліпшення смаку використані лізин (1 %), двозаміщений гуанілат натрію (300 мг/кг) і двозаміщений інозинат натрію (300 мг/кг), що дозволило поліпшити смак до нормального рівня.

В ході досліджень виявлено, що використання катіоліту в розсолі для ін'єкціювання у виробництві солених м'ясних виробів із свинини інгібує окислювальні процеси і пролонгує терміни зберігання. Обробка м'яса катіолітом приводить до сповільнення негативних процесів мікробіологічного і гідролітичного характеру при збереженні органолептичних властивостей, що дозволяє збільшити термін придатності продукту. Використання катіоліту ЕХА-води сприяє зниженню жорсткості води і зменшенню концентрації в ній високотоксичних елементів і важких металів, що є дуже важливим чинником з точки зору екологічності отриманого продукту [9].

Ступінь свіжості і стабільності кольору м'ясної сировини і готових м'ясопродуктів служить важливим первинним споживчим показником при оцінці їх якості і, передусім, свіжості.

При цьому отримання у виробничих умовах адекватного і стійкого по рожево-червоної частині спектра кольору при використанні нітритного посолу, обумовленого утворенням нітрозміоглобіну, не завжди можливе навіть в однакових за рецептурою ковбасних виробів. Це пов'язано з наявними відмінностями в хімічному складі (концентрація загального білка і, в частині, міо- і гемоглобіну: співвідношення жир:білок) у закуплених партій м'ясної сировини, відмінностями в ступені її біохімічних змін (глибина автолізу, величина рН, наявність ознак аномального розвитку автолізу – PSE, RSE, DFD), термічного стану (сировина охолоджена, розморожена), умов технологічної обробки (ступінь подрібнення, параметри процесів базових технологічних операцій – посол, куттерування, термообробка і т.п.).

Одночасно широке використання в сучасному ковбасному виробництві сировини з підвищеним вмістом жирової і сполучної тканини, м'яса механічного дообвалювання, м'яса птиці, білкових препаратів рослинного і тваринного походження, білково-жирових і білково-колагенових емульсій, харчових гідроколоїдів, що не мають у своєму складі барвних пігментів, привело до необхідності коректувати колір м'ясопродуктів за допомогою різного роду натуральних і синтетичних колорантів червоно-рожевої гама [10].

Незважаючи на спільне використання в технології м'ясних виробів як нітратного посолу, так і харчових барвників, яке практикує більша частина підприємств галузі, проблеми кольороутворення, виявлення причин появи відхилень у кольорі не втратило актуальності [11].

Як відомо, природне забарвлення м'яса зумовлене наявністю в м'язовій тканині пігментів – хромопротеїдів міоглобіну (90%) і гемоглобіну (10%), що містять двовалентне залізо. Якраз атом заліза відповідає за формування різного кольорового відтінку м'яса, оскільки, легко окислюючись і

віддаючи один електрон, він може утворювати різні сполуки. Наприклад, у присутності кисню міоглобін окислюється до оксиміоглобіну – Mb–O₂, що має рожево-червоний колір. Разом з тим, ця сполука нестійка: поступово під впливом світла, кисню повітря, нагрівання проходить більш глибоке окислення, яке супроводжується переходом заліза гема із двовалентного в тривалентне; утворюється метміоглобін – Met-Mb коричнево-сірого кольору.

Досліджено вплив попереднього нагрівання, парової обробки або мікрохвильового підігріву та обгортання м'яса алюмінієвою фольгою на рівень вмісту поліциклічних ароматичних вуглеводнів (*A. Farhadian [et al]*). Встановлено, що обгортання і підігрів суттєво впливали на рівень поліциклічних ароматичних вуглеводнів у м'ясі, зокрема – значне зниження вмісту флуорена (Flu) до 46 % і 81 % у яловичині і курятині відповідно.

Визначено вміст гетероциклічних амінів (ГА) і поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ) у свинині, яловичині і курячому м'ясі, приготовлених на барбекю у побутових умовах датськими споживачами (*D. Margit Aaslyng [et al]*). Встановлена залежність вмісту різних гетероциклічних амінів і ПАВ від типу м'яса. Відмічена більш висока концентрація ПАВ у яловичині порівняно зі свининою та курячим м'ясом. Показана залежність між вмістом гетероциклічних амінів і кольором поверхні м'яса; більш темне м'ясо містило більше ГА.

Встановлені класи ліпідів і профіль жирних кислот обсмаженого в звичайних умовах і під тиском курячого м'яса (*P. Pawar, S. Boomathi [et al]*). Визначена залежність між типом обсмажування, вмістом нейтральних ліпідів, гліколіпідів і фосфоліпідів. Встановлено зміни вмісту різних класів ліпідів у м'ясі після обсмажування. Порівняно зі звичайним обсмажуванням використання тиску надавало м'ясу соковитість та м'якість за рахунок кращого утримання вологи і низького поглинання жиру в процесі обсмажування.

Викладений новий спосіб виготовлення сирокопченого окорока, який передбачає використання комбінування азоту і низького тиску та дозрівання в установці із легової сталі для створення тиску (*M. Gareis*). Азот має незначну розчинність у воді, жирі й олії та досить інертний, тому він в якості інертного газу придатний для даних цілей. Показано, що окорок після соління шприцюванням мікробіологічно більш забруднений порівняно із сухим посолом або з використанням азоту низького тиску. Отримані результати показують, що використання азоту низького тиску – добре керований і контрольований процес та дозволяє отримати сирокопчений окорок, який відрізняється високою мікробіологічною стабільністю.

Визначено вміст біогених амінів під час тривалого витримання (4, 8 і 16 міс.) свинячого окорока сухого посолу із філейної частини інокульованого *L. Casei* (*Joanna Stadnik [et al]*). Під час витримання зростає вміст кадаверину, путресцину і трептаміну. Не виявлено гістамін і спермідин. Спермін містився в невеликій кількості з тенденцією до зниження вмісту. Кадаверин і триптамін були

основними біогенними амінами у завершенні циклу витримання із середнім вмістом 39,6 мг/кг і 49,2 мг/кг відповідно, що було нижче токсичного рівня. Величина рН зразків значно зростала з часом, а рівень активності води суттєво знижувався під час витримання.

Фірма Meat Cracks Technologie GmbH (Німеччина) розробила нову технологію отримання сирокочених ковбас з використанням препарату Emulsan ACPFF і води (без свинячого сала), яка дозволяє отримати ковбасу з типовим для саламі зовнішнім виглядом з м'яса птиці, яловичини і м'яса дичини (G. H. Lembke *et al.*).

Фірма J. Rettenmaier & Sohne (Німеччина) розробила замітник жиру, який дозволяє отримати сирокочену ковбасу зі зменшеним вмістом жиру та яскравим червоно-білим і контрастними кольорами (A. Vogelbacher). Завдяки використанню замітника жиру у ферментованих сирокочених ковбасах (саламі) виникає ряд технологічних переваг у порівнянні з традиційною технологією: поліпшення поживно-фізіологічних властивостей завдяки зменшенню вмісту жиру на 30%; у поєднанні із складом Вітацель для прискорення дозрівання й оптимізації текстури забезпечується вміст баластних речовин 3 %.

Отже, аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить, що важливими спрямуваннями наукових досліджень можна вважати поліпшення якісного складу білкового компоненту, оцінку фізіологічної дії окремих незамінних амінокислот, а також гідролізатів, пептидів, отриманих із м'яса і субпродуктів. Важливою і недостатньо дослідженою можна вважати проблему забезпечення м'ясних виробів мінеральними речовинами, вітамінами, антиоксидантами, хоча для її вирішення необхідно більш повно залучати цінну рослинну сировину з високим біологічним ефектом і цілющими властивостями. Однак використання такої сировини вимагає більш глибокого вивчення її складників на формування споживних властивостей і фізіологічну дію на організм людей різних категорій. Дослідження теоретичних і прикладних проблем у цьому спрямуванні гармонійно підходить для науковців вищих навчальних закладів нашого регіону, за результатами яких можна створювати нову, екологічно чисту обробітку м'ясної сировини і продуктів. Особливо перспективними можна вважати використання ефективних способів інгібування окислювальних процесів у виробі і пролонгації термінів зберігання сирокочених і сиров'ялених м'ясних виробів.

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Отримані теоретичні напрацювання зумовлюють необхідність глибоких досліджень безпечності та якості харчових продуктів і сировини з прогнозуванням поліпшення контролю і якісних показників традиційних, дієтичних, оздоровчих та продуктів спеціального харчування для спортсменів й інших категорій споживачів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Жаринов А. И. Современные тренды ассортимента мясopодуктов. Обогащенные продукты

питания / Жаринов А. И., Дыдыкин А. С. // Мясная индустрия. – 2016. – Ноябрь. – С. 8-11.

2. Жаринов А. И. Современные тренды ассортимента мясopодуктов. Изделия, обогащенные железом, витаминами и антиоксидантами / Жаринов А. И., Дыдыкин А. С. // Мясная индустрия. – 2016. – Декабрь. – С. 6-9.

3. Перспективы применения йодсодержащих добавок в мясных продуктах детского питания / Дыдыкин А. С., Устинова А. В., Федулова Л. В., Вострикова Н. Л. // Все о мясе. – 2013. – № 4.

4. Оценка эффективности использования йодсодержащих добавок в мясных кулинарных изделиях для детского питания / [Богатырев А. Н., Дыдыкин А. С., Асланова М. А., Федулова и др.] // Вопросы питания. – 2016. – Т. 85. – № 4. – С. 68-74.

5. Перспективы применения йодсодержащих добавок в мясных продуктах детского питания / Дыдыкин А. С., Устинова А. В., Вострикова Н. Л., Федулова Л. В. // Все о мясе. – 2013. – № 4. – С. 28-32.

6. Биологически полноценные продукты питания – здоровый человек / [Ганоцкий В. А., Красюков Ю. Н., Дубровская В. И. и др.] // Мясные технологии. – 2014. – № 4.

7. Горбунова Н. А. Перспективы применения ионизирующего облучения мяса и мясных продуктов / Горбунова Н. А. // Мясная индустрия – 2016. – Октябрь. – С. 36-38.

8. Горбунова Н. А. Мировые инновационные тенденции снижения содержания поваренной соли в мясных продуктах / Горбунова Н. А., Туниева Е. К. // Все о мясе. – 2014. – № 5. – С. 40-45.

9. Производство соленых мясных изделий из свинины / [Горлов И. С., Божкова С. Е., Осадченко И. М. и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. – № 9. – С. 12-15.

10. Жаринов А. И. Факторы, влияющие на формирование цвета мясных продуктов / Жаринов А. И., Кузнецова О. В. // Мясная индустрия. – 2016. – № 7. – С. 1-20.

11. Сирохман І. В. Сучасні досягнення харчової науки : навч. посіб. / Сирохман І. В., Гирка О. І., Калимон М.-М. В. – Львів : Видавництво “Растр-7”, 2018. – 508 с.

REFERENCES

1. Zharinov, A. I. and Dydykin, A. S. (2016), *Sovremennye trendy assortimenta mjasoproduktov. Obogashhennye produkty pitaniya*, Mjasnaja industrija. Nojabr'. S. 8-11.

2. Zharinov, A. I. and Dydykin, A. S. (2016), *Sovremennye trendy assortimenta mjasoproduktov. Izdelija, obogashhennye zhelezom, vitaminami i antioksidantami*, Mjasnaja industrija. Dekabr'. S. 6-9.

3. Dydykin, A. S. Ustinova, A. V. Fedulova, L. V. and Vostrikova, N. L. (2013), *Perspektivy primenenija jodsoderzhashhiih dobavok v mjasnyh produktah detskogo pitaniya*, Vse o mjase. № 4.

4. *Ocenka jeffektivnosti ispol'zovaniya jodsoderzhashhiih dobavok v mjasnyh kulinaryh izdelijah dlja detskogo pitaniya*, Bogatyrev A. N., Dydykin A. S.,

Aslanova M. A., Fedulova i dr. (2016), Voprosy pitaniya. T. 85. № 4. S. 68-74.

5. Dydykin, A. S. Ustinova, A. V. Vostrikova, N. L. and Fedulova, L. V. (2013), Perspektivy primeneniya jodsoderzhashhih dobavok v mjasnyh produktah detskogo pitaniya, Vse o mjase. № 4. S. 28-32.

6. Biologicheski polnocennyye produkty pitaniya – zdorovyy chelovek, Ganockij V. A., Krasjukov Ju. N., Dubrovskaja V. I. i dr. (2014), Mjasnye tehnologii. № 4.

7. Gorbunova, N. A. (2016), Perspektivy primeneniya ionizirujushhego obluchenija mjasa i mjasnyh produktov, Mjasnaja industrija. Oktjabr'. S. 36-38.

8. Gorbunova, N. A. and Tunieva, E. K. (2014), Mirovye innovacionnye tendencii snizhenija sodержaniya povarennoj soli v mjasnyh produktah, Vse o mjase. № 5. S. 40-45.

9. Proizvodstvo solenyh mjasnyh izdelij iz svininy, Gorlov I. S., Bozhkova S. E., Osadchenko I. M. i dr. (2015), Hranenie i pererabotka sel'hozsy'r'ja. № 9. S. 12-15.

10. Zharinov, A. I. and Kuznecova, O. V. (2016), Faktory, vlijajushhie na formirovanie cveta mjasnyh produktov, Mjasnaja industrija. № 7. S. 1-20.

11. Syrokhman, I. V. Hyrka, O. I. and Kalymon, M.-M. V. (2018), Suchasni dosiahnennia kharchovoi nauky, Vydavnytstvo "Rastr-7", L'viv, 508 s.