

УДК 637.5/05

DOI: 10.25140/2411-5363-2019-2(16)-154-164

Вікторія Гречко, Ігор Страшинський, Василь Пасічний

**ХАРЧОВІ ВОЛОКНА ЯК ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ІНГРЕДІЄНТ
У М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТАХ**

Актуальність теми дослідження. У наш час відбувається швидка зміна суспільного способу життя через вплив глобалізації. Динамічний ритм життя змусив населення споживати м'ясні напівфабрикати, які містять малу кількість харчових волокон та значний вміст харчових добавок.

Постановка проблеми. Напівфабрикатам, які представлені на ринку, здебільшого не вистачає функціональних інгредієнтів, які можуть бути включені до рецептури, щоб підвищити якість із погляду здорового харчування. Тому цілком доцільно розглядати додавання клітковини до рецептур напівфабрикатів як перевагу для здоров'я за рахунок усунення або зменшення кількості компонентів, які вважаються шкідливими.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Були розглянуті останні публікації у відкритому доступі, які стосуються використання клітковини в м'ясопродуктах.

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. Поряд зі збагаченням м'ясних напівфабрикатів харчовими волокнами необхідно вирішити технологічне завдання формування необхідної консистенції й поліпшення функціональних властивостей м'ясних напівфабрикатів.

Постановка завдання. Метою цієї статті було розглянути різні джерела дієтичних волокон, їхній вплив на здоров'я, застосування в м'ясних продуктах і вплив на показники якості. Визначення виходу та органолептичних показників м'ясних січених напівфабрикатів.

Виклад основного матеріалу. Для виробництва м'ясних продуктів використовуються натуральні дієтичні волокна Just Fiber на основі пагонів бамбука *Dendrocalamus Asper*, які можуть досягати висоти до 30 метрів з діаметром до 30 см. Ця рослина широко культивується в різних частинах Південно-Східної Азії завдяки своїм їстівним соковитим пагонам. Волокна містять 99 % баластних речовин, які виводять з організму людини канцерогенні сполуки і важкі метали, є необхідними для лікувального харчування.

Висновки відповідно до статті. У процесі проведених нами досліджень були визначені оптимальна гідратація бамбукової клітковини для внесення її в рецептуру та вплив на органолептичні показники м'ясних січених напівфабрикатів. Для отримання високоякісного фаршу низькокалорійних січених напівфабрикатів оптимальний рівень гідратації бамбукових волокон повинен дорівнювати 1:7.

Ключові слова: харчові волокна; бамбукова клітковина; м'ясні напівфабрикати; гідратація; органолептична оцінка; вихід.

Рис.: 3. Бібл.: 39.

Актуальність теми дослідження. У наш час відбувається швидка зміна суспільного способу життя через вплив глобалізації. Динамічний ритм життя змусив населення споживати м'ясні напівфабрикати, які містять малу кількість харчових волокон та значний вміст харчових добавок.

До харчових волокон відносяться речовини різної хімічної природи: поліцукриди (геміцелюлоза, целюлоза, пектинові речовини), лігнін, білкові речовини [1]. Вони зосереджені переважно в зернових, бобових, фруктах і овочах, водоростях, грибах. Вченими доведено, що щоденне споживання з їжею клітковини допомагає в профілактиці багатьох харчових розладів, які пов'язані з кишковими проблемами, серцево-судинними захворюваннями, діабетом 2-го типу, деякими видами раку та ожирінням.

Постановка проблеми. Напівфабрикатам, які представлені сьогодні на ринку здебільшого не вистачає функціональних інгредієнтів, які можуть бути включені до рецептури, щоб підвищити якість з погляду здорового харчування. Це могло б суттєво підвищити довіру покупців, які хочуть харчуватися правильно. М'ясні напівфабрикати є дуже поживною та універсальною їжею. Їх склад можна покращити до більш «здорової» форми шляхом додавання функціональних інгредієнтів. Тому цілком доцільно розглядати додавання клітковини до рецептур напівфабрикатів як перевагу для здоров'я за рахунок усунення або зменшення кількості компонентів, які вважаються шкідливими.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Різні харчові волокна були вивчені окремо, або в поєднанні з іншими інгредієнтами для створення продуктів зі зниженим вмістом жиру, в основному, реструктурованих продуктів [2] і м'ясних емульсій [3].

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

Споживання житнього волокна пригнічує рак і зростання пухлини товстої кишки на тваринних моделях, знижує реакції глюкози в діабетиків і знижує ризик смерті від ішемічної хвороби серця [4]. Відомий досвід застосування житніх висівок як замінича жиру у фрикадельках по відношенню до складу жирних кислот і деяких фізико-хімічних, а також сенсорних властивостей [5]. Додавання житніх висівок до фрикадельок на рівні від 5 до 20 % поліпшили їхню поживну цінність і користь для здоров'я. Загальний вміст транс-жирних кислот був нижче, а відношення загальної кількості ненасичених жирних кислот до загальної кількості насичених жирних кислот було вище в зразках з додаванням житніх висівок. Ті ж зразки були соковитіші, ніж контрольні зразки.

Учені повідомили, що вихід, утримання вологи й розмірні параметри з низьким вмістом жиру в котлетах зі свинини збільшуються ($p < 0,05$) зі збільшенням рівня (4, 7 і 10 %) ячмінного волокна [6]. Вони дійшли висновку, що введення 4 % ячмінного волокна було краще для показників якості і текстури, ніж 7 і 10 %.

Вченими досліджено додавання пшеничних висівок у фрикадельки на рівнях 5, 10, 15 і 20 %. Було доведено, що більш низькі сумарні транс-жирні кислоти і співвідношення загальної кількості ненасичених жирних кислот до загальної кількості насичених жирних кислот у зразках із додаванням висівок пшениці вище, ніж у контрольних [7].

Відомо також про використання зернових волокон типу VITACEL як функціонального інгредієнта в м'ясних продуктах, таких як варені ковбаси, фарші, сирокочені ковбаси [8].

Учені досліджували фізико-хімічні й сенсорні властивості шматочків курки із додаванням зброженого гороху і ферментованого частково знежиреного арахісу. Вони виявили, що додавання цих компонентів зменшує втрати вологи, а також збільшує частку жиру і знижує вміст білка [9].

Горохове лушпиння особливо багате харчовими волокнами і має їх вдвічі більше, ніж пшеничні висівки [10]. Воно має світлий колір і нейтральний смак, що робить його цікавим джерелом харчових волокон.

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. Харчові волокна один із цінних компонентів, які можуть бути включені в м'ясні напівфабрикати з погляду здоров'я. Тенденція використання харчових волокон у м'ясних напівфабрикатах в Україні знаходиться на стадії розвитку, на відміну від молочної та хлібопекарської промисловості. При цьому поряд зі збагаченням м'ясних напівфабрикатів харчовими волокнами необхідно вирішити технологічне завдання формування необхідної консистенції і поліпшення функціональних властивостей м'ясних напівфабрикатів.

Постановка завдання (цілей статті). Метою цієї статті було розглянути джерела дієтичних волокон, їхній вплив на здоров'я, застосування в м'ясних продуктах і вплив на показники якості. Визначення виходу та органолептичних показників м'ясних січених напівфабрикатів.

Вихід визначали шляхом зважування напівфабрикату до і після термічної обробки й розраховували за формулою:

$$\text{Вихід} = \frac{M_{\text{п}}}{M_{\text{д}}} 100 \%,$$

де Вихід – це вихід напівфабрикатів, в процентах до маси основної сировини;

$M_{\text{п}}$ – маса напівфабрикату після термічної обробки, г;

$M_{\text{д}}$ – маса напівфабрикату до термічної обробки, г [11].

Сенсорна оцінка м'ясних січених напівфабрикатів проводилася відповідно до стандарту ДСТУ 4437:2005. Дослідження проводили дегустатори, які характеризували продукт за шістьма показниками (зовнішній вигляд, колір, запах, консистенція, смак і соковитість) методом бальної оцінки за п'ятибальною шкалою. Підготовку до дегустації

проводили відповідно до вимог стандарту ДСТУ 4823:2007. Після проведення оцінки кожен оцінювач заповнив дегустаційні листи. Отримані результати підсумували й отримали загальну сенсорну оцінку продукту.

Виклад основного матеріалу. У країнах, що розвиваються, високі темпи урбанізації, індустріалізації, глобалізації призвели до схильності до фаст-фуду. Багато з цих оброблених харчових продуктів, включаючи м'ясні напівфабрикати, не мають мінімальної кількості харчових волокон. Епідеміологічні дослідження показали взаємозв'язок між дієтою, що містить надлишок висококалорійних продуктів, багатих жирами й цукром і появою цілої низки хронічних захворювань, включаючи рак товстої кишки, ожиріння, серцево-судинні захворювання, а також інші захворювання [12]. Вченими виявлено, що споживання харчових волокон знижує ризик цих захворювань [13].

Останні дослідження також показують, що дієта з високим вмістом клітковини зазвичай сприяє здоровому стилю життя [14] і її можна розглядати як еталон здорового харчування. За даними Американської асоціації дієтологів, поточні рекомендовані норми споживання клітковини для дорослих в діапазоні від 25 до 30 г/день. Харчові волокна є ключовим елементом, який широко використовується нині у процесі розроблення поживних продуктів через їхню здатність до покращення здоров'я [15] і техногенного впливу.

Першовідкриття продуктів для здоров'я було як революцією функціональної їжі [16]. Харчові волокна є одним із харчових інгредієнтів, які називаються нутрицевтиками. Вони мають потенціал, якщо споживаються в достатній кількості, поліпшити здоров'я людини [17].

Харчові волокна (клітковина, дієтичні, рослинні, грубі, баластні речовини) – це комплекс біополімерів, який формує стінки рослинних клітин [1]. До харчових волокон відносяться речовини різної хімічної природи. Компоненти харчових волокон наведені на рис. 1.

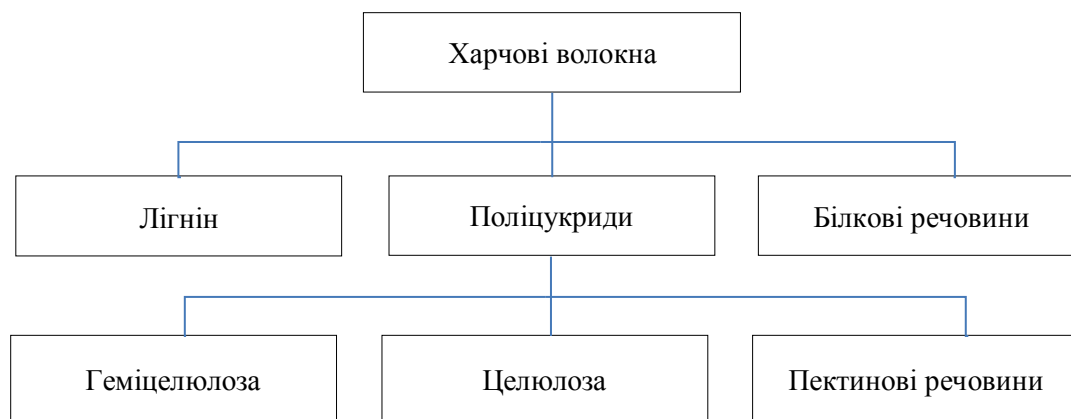


Рис. 1. Класифікація харчових волокон за хімічною природою

Харчові волокна традиційно поділяються на 2 основні групи: розчинні й нерозчинні. Розчинні зазвичай присутні у високій кількості у фруктах, вівсі, бобових і овочах [18]. Цілісні зерна є основним джерелом харчового нерозчинного волокна [19]. Здебільшого розчинні або легкозасвоювані волокна включають пектини, камедь, крохмаль і інші полісахариди, які утворюють в'язкі розчини, які затримують випорожнення шлунку і всмоктування з тонкої кишки і зазвичай знижують рівень холестерину в крові.

Нерозчинні волокна, такі як целюлоза і лігнін, навпаки, мають набагато менший вплив на в'язкість вмісту кишечника [20]. Бродіння харчового волокна в товстій кишці має багато бажаних переваг. Бактеріальні ферментації також призводять до зниження рН,

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

що перешкоджає росту деяких патогенних бактерій. Низький рН може також допомогти в секреції канцерогенів, які зв'язуються з харчовим волокном у товстій кишці [21].

Роль дієтичного волокна в запобіганні колоректального раку (CRC) продовжує залишатися предметом палких суперечок. Дослідження тварин переконливо свідчать про те, що харчові волокна знижують ризик CRC, але людські дослідження показали змішані результати. Деякі дослідники припустили, що харчові волокна можуть надавати протиракові і протипухлинні ефекти від:

- скорочення виробництва канцерогенних речовин шляхом зменшення кількості патогенних бактерій у товстій кишці [22];

- зниження рН в товстій кишці впливає на рН-залежні ферментативні реакції, як, наприклад, утворення вторинних жовчних кислот [23].

Споживання харчових волокон, особливо із зернових культур, впливає на ризик розвитку діабету [24]. Захисний ефект може бути наслідком здатності волокна знижувати постпрандіальні піки глюкози, що призводить до зниження потреб інсуліну й захищає підшлункову залозу від виснаження.

Деякі дослідження показали шкідливий вплив пшеничних і кукурудзяних волокон на поглинання заліза й цинку у тварин і людини [25]. Тим не менше, багато досліджень показали, що харчові волокна не пригнічують залізо або поглинання цинку. Ці розбіжності можуть бути, тому що волокна часто зустрічаються разом із фітатом, інгібітором поглинання заліза і цинку в організмі людини і шурів [26].

Волокнисті продукти повільніше перетравлюються, чим приводять до збільшення відчуття ситості [27]. Загалом дієта, багата клітковиною, особливо з волокнами із зернових, фруктів і овочів і цільного зерна, має корисний вплив для підтримки дієти з низьким рівнем енергії. Волокна можуть забезпечити кілька механізмів, які можуть допомогти в підтримці або зменшенні маси тіла. Вони включають у себе: сприяння насиченню і зниження споживання калорій за рахунок більшого обсягу їжі, більше жування й більше почуття ситості, зменшення поглинання макроелементів, уповільнення швидкості травлення крохмалю, зміна секреції кишечника та інших гормонів, таких як адипонектину або інсуліну, підвищення чутливості до інсуліну і поліпшена функціональність підшлункової залози.

Останнім часом є тенденція до зростання використання харчових волокон у м'ясних продуктах із технологічних причин та вигоди для здоров'я людини.

Нині дієтичні рекомендації передбачають збільшення споживання цілих продуктів зернових через їхню роль у зниженні ризику дегенеративних хронічних захворювань. Кілька епідеміологічних досліджень показали, що споживання цільного зерна зернових пов'язане зі скороченням числа випадків діабету [28], серцево-судинних захворювань [29], а також деяких видів раку [30]. Взагалі зернові продукти визнані джерелами дієтичного волокна і багатьох біологічно активних компонентів, таких як лігнін, фенольні кислоти, фітостерини, мінералів, токоферолів. Ці речовини в основному зосереджені в зародкових і зовнішніх шарах ядра.

Останніми роками бобові культури також були досліджені щодо їх можливого використання в розробці функціональних продуктів харчування. Бобові забезпечують енергією, дієтичними волокнами, білками, мінералами і вітамінами, необхідними для здоров'я людини. Вони, здебільшого, є хорошими джерелами повільних вуглеводів і багаті білками. Включення бобових у щоденний раціон має багато фізіологічних ефектів щодо контролю і профілактики різних метаболічних захворювань, таких як діабет, ішемічна хвороба серця і рак товстої кишки [31].

Вівсяні продукти досягли дуже хорошого споживчого ставлення через позитивний вплив на здоров'я. Залежність між споживанням харчових вівсяних волокон і концент-

рацією холестерину в сироватці крові була позитивною, що дає вівсяному волокну високо-позитивне сприйняття споживачами [32]. Вівсяні висівки або вівсяні волокна додаються як відповідна заміна жиру в яловичому фарші й ковбасних виробих зі свинини, завдяки своїй здатності утримувати вологу. Переваги вівсяних висівок полягають в їхній здатності імітувати жир і здатності зберігати природний запах м'яса. Це також зменшує поглинання жирів, уповільнює всмоктування вуглеводів і сприяє ситості [33].

Вівсяні висівки були використані як замітник жиру у фрикадельках, і повідомлялося, що котлети, які містять вівсяні висівки, мали більш низькі концентрації загального вмісту жиру і транс-жирних кислот, ніж контрольні зразки [34]. Фрикадельки, зроблені з 20 % вівсяних висівок, мали високий вміст білку і золи. Додавання вівсяної клітковини не змінило вміст білків, жирів і золи в сирому або приготованому продукті. Проте це поліпшило кулінарні характеристики продукту.

Пшеничні висівки є найбільш відомим джерелом нерозчинного дієтичного волокна. Цей тип волокна допомагає запобігти і контролювати проблеми з кишечником і способом знизити ризик розвитку раку. Харчові волокна з круп частіше використовуються, ніж із фруктів, однак фруктові волокна мають кращу якість через більш високу розчинність у воді, а також більш низький вміст фітінгової кислоти і калорійність [35]. Епідеміологічні дослідження вказують на те, що споживання фруктів і овочів надає здоров'ю позитивний ефект, наприклад, зниження ризику розвитку ішемічної хвороби серця та інсульту, а також деяких видів раку.

Яблучна м'якоть є типовим джерелом харчових волокон [36]. Вони також містять конденсовані таніни – полімери й розчинні поліфеноли, обидва з яких утворюють ефективні поперечні зв'язки з білком та інгібують травні ферменти, впливаючи тим самим на засвоюваність білка [37].

Застосування бамбукових харчових волокон, як замітника жиру, може бути хорошою альтернативою для продуктів з низьким вмістом жиру. Крім того, бамбукові харчові волокна мають високу здатність утримувати воду і можуть допомогти зберегти додану воду в продуктах зі зниженим вмістом жиру без будь-яких змін або менше в параметрах, таких як соковитість, пружність, ніжність [38].

Для виробництва м'ясних продуктів розроблені натуральні дієтичні волокна Just Fiber на основі пагонів бамбука *Dendrocalamus Asper*, які можуть досягати висоти до 30 метрів із діаметром до 30 см. Ця рослина широко культивується в різних частинах Південно-Східної Азії завдяки своїм їстівним соковитим пагонам. Волокна містять 99 % баластних речовин, які виводять з організму людини канцерогенні сполуки і важкі метали, є необхідними для лікувального харчування [38].

Харчові волокна Just Fiber – це багатофункціональна харчова добавка, що замінює висококалорійні наповнювачі та знижує енергетичну цінність продукту. Волокна термостабільні, з високою волого- і жирозв'язуючою здатністю, підсилюють дію емульгаторів, значно поліпшують структуру та консистенцію готового виробу, стабілізують смак і аромат [39].

Серед широкого асортименту клітковин бамбукова клітковина є новим і перспективним харчовим наповнювачем. На українському ринку поширена бамбукова клітковина з довжиною волокон від 30 до 400 мкм, в Зокрема Just Fiber BFC 40, виробник Kerry Ingredients & Flavours, використовується в роботі (Довжина волокна 400 мкм). Вона містить не менше 99 % дієтичних волокон, 1,5 % розчинних у воді речовин, 0,3 % золи. рН 10 %-ної суспензії становить 4,0-7,0 одиниць. Згідно з технічними аспектами застосування харчових волокон, наданих виробником, рекомендована гідратація знаходиться в межах 1:6-1:8 частин води на 1 частину клітковини залежно від продукту.

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

Дієтичні волокна з різних джерел, таких як зернові, бобові, фрукти й овочі та продукти їх переробки можуть бути включені в різні м'ясні продукти, щоб зробити їх більш поживними, більш здоровими, а також орієнтованими на споживача. Тим не менше, деякі джерела волокон впливають на фізико-хімічні, сенсорні і текстурні властивості м'ясних продуктів при додаванні в надмірній кількості. Таким чином, багато агропромислових побічних продуктів можуть бути розумно включені в м'ясні продукти для поліпшення їхнього впливу на здоров'я людини. Подальші дослідження можуть бути проведені, щоб визначити інші перспективи для підтримки різних показників якості й безпеки м'ясних продуктів.

Згідно з планом експериментальних досліджень визначали оптимальну гідратацію бамбукової клітковини для внесення її в рецептуру та вивчали вплив на органолептичні показники м'ясних січених напівфабрикатів.

Для визначення впливу співвідношення гідратації бамбукових харчових волокон на вихід готового продукту після термічної обробки виготовляли модельні фарші напівфабрикатів із внесенням бамбукової клітковини з гідратацією 7, 8 та 9 %.

На рис. 2 представлені результати впливу співвідношення гідратації бамбукових харчових волокон на вихід продукту після термічної обробки.

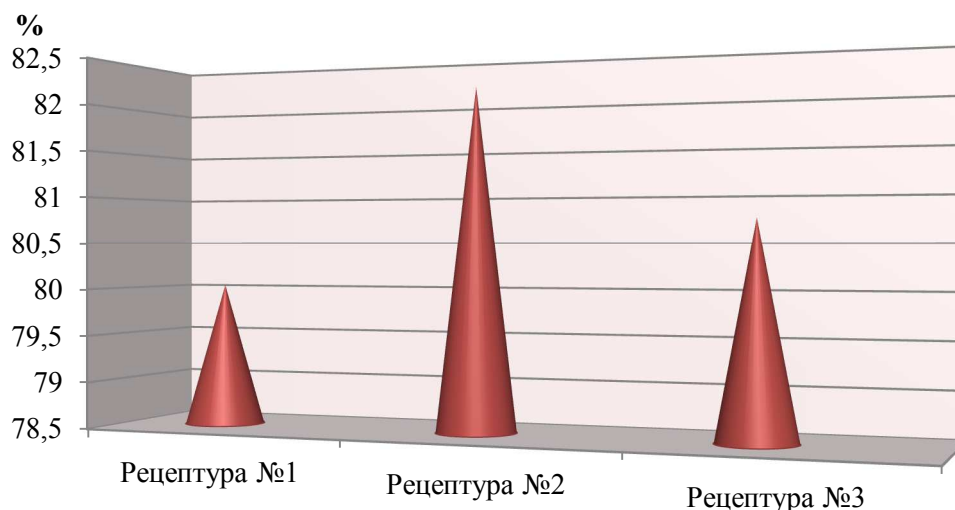


Рис. 2. Вихід продукту після термічної обробки, %

З отриманих даних видно, що напівфабрикати з гідратацією 1:7 мали більший вихід після термічної обробки – 82,15 %. Тому для виготовлення дослідних зразків надалі в дослідженнях використовували саме цю гідратацію.

Для проведення органолептичної оцінки було розроблено 5 рецептур дослідних зразків м'ясних січених напівфабрикатів із вмістом гідратованої бамбукової клітковини Зразок № 1 – 8 %, Зразок № 2 – 14 %, Зразок № 3 – 16 %, Зразок № 4 – 20 %, Зразок № 5 – 24 %. Вироби після термічної обробки на пару (№ 1, № 4) мають рівну поверхню, добре зберігають форму. Зразок № 5 має дещо нижчі показники. Колір на розрізі темніший та практично не відрізняється від контрольного зразку. Збільшення кількості добавок у зразках № 4 та № 5 змінює колір продукту.

Зразки № 1-4 характеризуються приємним запахом, мають гарні смакові властивості. У зразку № 5 на поверхні є тріщини, на розрізі відбувається розшарування маси. Високу органолептичну оцінку отримали всі показники м'ясних січених напівфабрикатів. Але найвищі оцінки отримав зразок № 3 (середній бал 4,56) (рис.3).

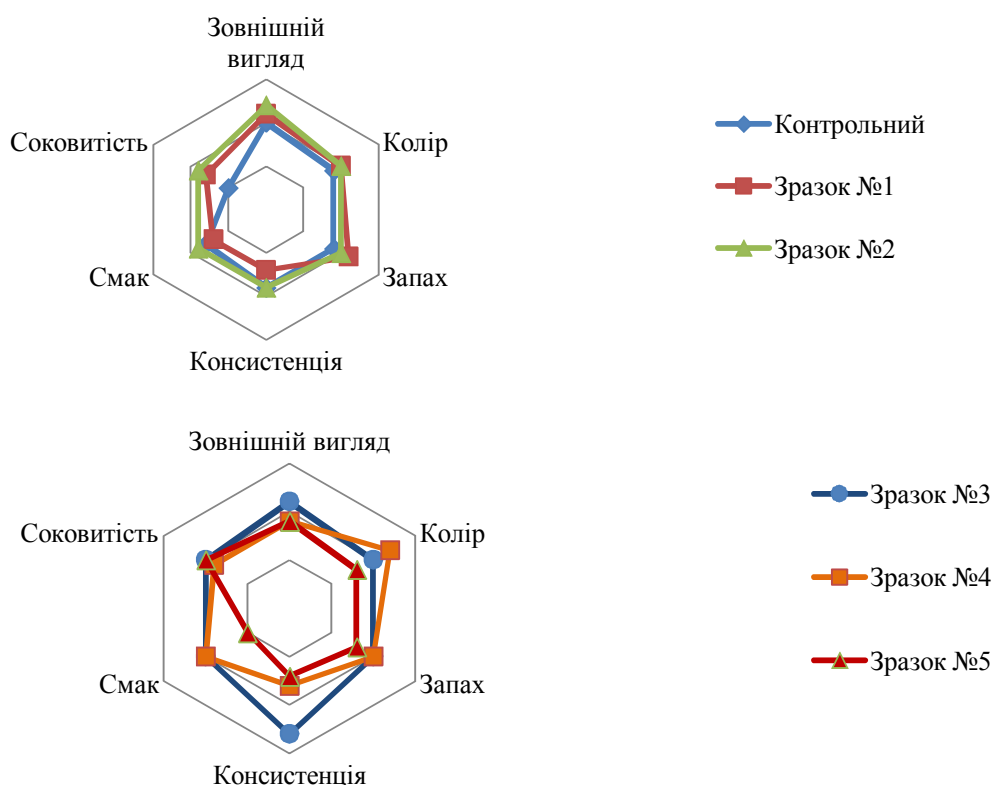


Рис. 3. Сенсорна характеристика контрольного і досліджуваних зразків

Висновки відповідно до статті. Включення дієтичного волокна, розчинного або нерозчинного, у рецептури м'ясних січених напівфабрикатів потребує проведення низки досліджень з урахуванням їх різного впливу на продукт. В епоху глобалізації та швидкого харчування, споживання харчових волокон може бути необхідним для здоров'я людини. У процесі проведених нами досліджень були визначені оптимальна гідратація бамбукової клітковини для внесення її в рецептуру та вплив на органолептичні показники м'ясних січених напівфабрикатів. Для отримання високоякісного фаршу низькокалорійних січених напівфабрикатів оптимальний рівень гідратації бамбукових волокон повинен бути рівним 1:7. На основі сенсорного оцінювання встановлено оптимальну кількість заміни м'ясної сировини і хліба гідратованими бамбуковими харчовими волокнами, яке становить 16 % відповідно. Розроблені рецептури дозволяють збагатити цей продукт баластними речовинами, розширити асортимент м'ясних січених напівфабрикатів.

Список використаних джерел

1. Сирохман І. В., Завгородня В. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 544 с.
2. Mansour EH, Khalil AH. Characteristics of low-fat beef-burgers as influenced by various types of wheat fibers. *J Sci Food Agric.* 1999. № 79. P. 493–498.
3. Chang HC, Carpenter JA. Optimizing quality of frankfurters containing oat bran and added water. *J Food Sci.* 1997. № 62. P. 194–202.
4. Effects of soy or rye supplementation of high-fat diets on colon tumour development in azoxymethanetreated rats / Davies MJ et al. *Carcinogenesis.* 1999. № 20. P. 927–931.
5. Yilmaz I. Effects of rye bran addition on fatty acid composition and quality characteristics of low-fat meatballs. *Meat Sci.* 2004. № 67. P. 245–249.
6. Kumar M., Sharma BD. Quality and storage stability of lowfat pork patties containing barley flour as fat substitute. *J Food Sci Technol.* 2004. № 41. P. 496–502.
7. Yilmaz I. Physicochemical and sensory characteristics of low fat meatballs with added wheat bran. *J Food Eng.* 2005. № 69. P. 369–373.

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

8. Lander S. VITACEL® wheat fibre highly functional in meat products. *Innovat Food Technol Nr.* 2004. № 23–32. 34 p.
9. Prinyawiwatkul W, Mcwatters KH, Beuchat LR, Phillips RD. Physicochemical and sensory properties of chicken nuggets extended with fermented cowpea and peanut flours. *J Agric Food Chem.* 1997. № 45. P. 1891–1899.
10. Arrigoni E., Caprez A., Amado R., Neukom H. Chemical composition and physical properties of modified dietary fibre source. *Food Hydrocoll.* 1986. № 1. P. 57–64.
11. Журавская Н. К., Гутник Б. Е., Журавская Н. А. Технохимический контроль производства мяса и мясопродуктов. Москва: Колос, 2001. 476 с.
12. Beecher GR. Phytonutrients role in metabolism: effects on resistance to degenerative processes. *Nutr Rev.* 1999. № 57. P. 3–6.
13. Dietary fibre and related substance. In: Food Safety Series / Johnson IT, Southgate DAT, Edelman J, Miller S (Eds.). Chapman & Hall, London, 1994. P. 39–65.
14. Dietary fibre in health and disease. In: Proc 1st Int Conf Dietary fibre / McCleary BV, Prosky L (Eds.), Kritchevsky D. Dublin, Ireland, Blackwell Science, Oxford, UK, 14–17 May, 2000. 38 p.
15. Development of functional ingredients for gut health / Puupponen-Pimia R. et al. *Tr Food Sci Technol.* 2002. № 13. P. 3–11.
16. Heasman M, Mellentin J. The functional foods revolution, healthy people, healthy profits? *Earthscan Publ Ltd.*, London, 2001. 313 p.
17. IOM. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fibre, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients). Institute of Medicine of National Academics, The National Academy Press, Washington DC, 2005. 1331 с.
18. Anderson JW, Smith BM, Gustafson NJ. Health benefits and practical aspects of high-fibre diets. *Am J Clin Nutr.* 1994. № 59. P. 1242–1247.
19. Slavin J., Jacobs D., Marquart L. Whole-grain consumption and chronic disease: protective mechanisms. *Nutr Cancer.* 1997. № 27. P. 14–21.
20. Kurasawa S., Hack VS, Marlett JA. Plant residue and bacteria as basis for increased stool weight accompanying consumption of higher dietary fibre diets. *J Am College Nutri.* 2000. № 19. P. 426–433.
21. Rowland IR Toxicology of the colon: role of the intestinal microflora. *Human colonic bacteria: Role in nutrition, physiology and pathology.* 1995. P. 155–174.
22. Rumney C, Rowland IR. Nondigestible oligosaccharides potential anti-cancer agents? *BNF Nutr Bull* (Sept). 1995. № 20. P. 194–203.
23. Rowland IR, Rumney CJ, Coutts JT, Lievens LC. Effect of Bifidobacterium longum and inulin on gut bacterial metabolism and carcinogen-induced aberrant crypt foci in rats. *Carcinogenesis.* 1998. № 19. P. 281–285.
24. Beneficial effects of high dietary fibre intake in patients with type 2 diabetes mellitus / Chandalia M. et al. *N England J Med.* 2000. № 342. P. 1392–1398.
25. Van Dokkum W. Significance of iron bioavailability for iron recommendations. *Biol Trace Elem Res.* 1992. № 35. P. 1–11.
26. Torre M., Rodriguez AR, Saura-Calixts F. Effects of dietary fibre and phytic acid on mineral availability. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 1991. № 1. P. 1–22.
27. Wisker E., Nagel R., Tanudjaja TK, Feldheim W. Calcium, magnesium, zinc and iron balances in young woman: effects of a low-phytate barley concentrate. *Am J Clin Nutr.* 1991. № 54. P. 553–559.
28. A prospective study of whole-grain intake and risk of type 2 diabetes mellitus in US women / Liu S et al. *Am J Public Health.* 2000. № 90. P. 1409–1415.
29. Whole-grain intake and cancer: an expanded review and metaanalysis / Jacobs DR, Marquart L, Slavin J, Kushi LH. *Nutr Cancer.* 1998. № 30. P. 85–96.
30. Wholegrain intake may reduce the risk of ischemic heart disease death in postmenopausal women: the Iowa women's health study / Jacobs DR, Meyer KA, Kushi LH, Folsom AR. *Am J Clin Nutr.* 1998. № 68. P. 248–257.
31. Tharanathan RN, Mahadevamma S. Grain legumes – a boon to human nutrition. *Tr Food Sci Technol.* 2003. № 14. P. 507–518.

32. Shinnick FL, Ink SL, Marlett JA. Dose response to a dietary oat bran fraction in cholesterol-fed rats. *J Nutr*. 1990. № 120. P. 561–568.
33. Sloan AE. Healthier, heartier, and more sophisticated products exhibited. *Food Technol*. 2003. № 57(9). P. 64–70.
34. Yilmaz I., Daglioglu O. The effect of replacing fat with oat bran on fatty acid composition and physicochemical properties of meatballs. *Meat Sci*. 2003. № 65. P. 819–823.
35. Fibre concentrates from apple pomace and citrus peel as potential fibre sources for food enrichment / Figuerola F et al. *Food Chem*. 2005. № 91. P. 395–401.
36. Schieber A., Stintzing FC, Carle R. By-products of plant food processing as a source of functional compounds—recent developments. *Tr Food Sci Technol*. 2001. № 12. P. 401–413.
37. Kumar R., Singh M. Tannins: their adverse role in ruminant nutrition. *J Agric Food Chem*. 1984. № 32. P. 447–453.
38. Grechko, V. V. Strashynskiy, I. M., Pasichnyi, V. M. Meat fibers using in the meat products technology, International scientific and practical conference “Prospects for the development of technical sciences in EU countries and Ukraine”. Wloclawek, Republic of Poland, 21-22 December 2018. P. 85–87.
39. Ivanov S., Pasichnyi V., Strashynskiy I., Marinin A., Fursik O., Krepak V. Semifinished turkey products with using of texturing fillers. *MAISTO CHEMIJA IR TECHNOLOGIJA*. 2014. Vol. 48, № 2. P. 25–33.

References

1. Syrokhman, I. V., Zavorodnia, V. M. (2009). *Tovarovnavstvo kharchovykh produktiv funktsionalnogo pryznachennia [The goods knowledge of functional purpose food products]*. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury [in Ukrainian].
2. Mansour, EH, Khalil, AH. (1999). Characteristics of low-fat beef-burgers as influenced by various types of wheat fibers. *J Sci Food Agric*, 79, 493–498.
3. Chang, HC, Carpenter, JA. (1997). Optimizing quality of frankfurters containing oat bran and added water. *J Food Sci*, 62, 194–202.
4. Davies, M. J. (1999). Effects of soy or rye supplementation of high-fat diets on colon tumour development in azoxymethanetreated rats. *Carcinogenesis*, 20, 927–931.
5. Yilmaz, I. (2004). Effects of rye bran addition on fatty acid composition and quality characteristics of low-fat meatballs. *Meat Sci*, 67, 245–249.
6. Kumar, M, Sharma, B. D. (2004). Quality and storage stability of lowfat pork patties containing barley flour as fat substitute. *J Food Sci Technol*, 41, 496–502.
7. Yilmaz, I. (2005). Physicochemical and sensory characteristics of low fat meatballs with added wheat bran. *J Food Eng*, 69, 369–373.
8. Lander, S. (2004). VITACEL® wheat fibre- highly functional in meat products. *Innovat Food Technol Nr*, 23–32, 34.
9. Prinyawiwatkul, W, Mcwatters, KH, Beuchat, LR, Phillips, R. D. (1997). Physicochemical and sensory properties of chicken nuggets extended with fermented cowpea and peanut flours. *J Agric Food Chem*, 45, 1891–1899.
10. Arrigoni, E, Caprez, A, Amado, R, Neukom, H. (1986). Chemical composition and physical properties of modified dietary fibre sources. *Food Hydrocoll*, 1, 57–64.
11. Zhuravskaia, N. K., Gutnik, B. E., Zhuravskaia, N. A. (2001). *Tekhnokhimicheskii kontrol proizvodstva miasa i miasoproduktov [The thermo-chemical control of meat & meat products production]*. Moscow: Kolos [in Russian].
12. Beecher, G. R. (1999). Phytonutrients role in metabolism: effects on resistance to degenerative processes. *Nutr Rev*, 57, 3–6.
13. Johnson, IT, Southgate, DAT, Edelman, J, Miller, S (Eds.) (1994). Dietary fibre and related substance. *Food Safety Series. Chapman & Hall*, London, 39–65.
14. McCleary, B. V, Prosky, L. (Eds.), Kritchevsky, D. (2000). Dietary fibre in health and disease. In: Proc 1st Int Conf Dietary fibre. Dublin, Ireland, Blackwell Science, Oxford, UK, 14–17 May, 38.
15. Puupponen-Pimia, R. (2002). Development of functional ingredients for gut health. *Tr Food Sci Technol*, 13, 3–11.

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

16. Heasman, M., Mellentin, J. (2001). The functional foods revolution, healthy people, healthy profits? Earthscan Publ Ltd., London, 313.
17. IOM. (2005). Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients). Institute of Medicine of National Academics, The National Academy Press, Washington DC.
18. Anderson, J. W., Smith, B. M., Gustafson, N. J. (1994). Health benefits and practical aspects of high-fiber diets. *Am J Clin Nutr*, 59, 1242–1247.
19. Slavin, J., Jacobs, D., Marquart, L. (1997). Whole-grain consumption and chronic disease: protective mechanisms. *Nutr Cancer*, 27, 14–21.
20. Kurasawa, S., Hack, VS, Marlett, JA. (2000). Plant residue and bacteria as basis for increased stool weight accompanying consumption of higher dietary fibre diets. *J Am College Nutri*, 19, 426–433.
21. Rowland, I. R. (1995). Toxicology of the colon: role of the intestinal microflora. In *Human colonic bacteria: Role in nutrition, physiology and pathology* (pp. 155–174).
22. Rumney, C., Rowland, I. R. (1995). Nondigestible oligosaccharides potential anti-cancer agents? *BNF Nutr Bull (Sept.)*, 20, 194–203.
23. Rowland IR, Rumney CJ, Coutts JT, Lievens LC. (1998). Effect of *Bifidobacterium longum* and inulin on gut bacterial metabolism and carcinogen-induced aberrant crypt foci in rats. *Carcinogenesis*, 19, 281–285.
24. Chandalia M. et al. (2000). Beneficial effects of high dietary fibre intake in patients with type 2 diabetes mellitus. *N England J Med*, 342, 1392–1398.
25. Van Dokkum, W. (1992). Significance of iron bioavailability for iron recommendations. *Biol Trace Elem Res* 35, 1–11.
26. Torre M, Rodriguez AR, Saura-Calixts F. (1991). Effects of dietary fibre and phytic acid on mineral availability. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 1, 1–22.
27. Wisker, E., Nagel, R., Tanudjaja, TK, Feldheim, W. (1991). Calcium, magnesium, zinc and iron balances in young woman: effects of a low-phytate barley concentrate. *Am J Clin Nutr*, 54, 553–559.
28. Liu S. (2000). A prospective study of whole-grain intake and risk of type 2 diabetes mellitus in US women. *Am J Public Health*, 90, 1409–1415 c.
29. Jacobs, DR, Marquart, L, Slavin, J, Kushi, L. H. (1998). Whole-grain intake and cancer: an expanded review and metaanalysis. *Nutr Cancer*, 30, 85–96.
30. Jacobs, DR, Meyer, KA, Kushi, LH, Folsom, AR. (1998). Wholegrain intake may reduce the risk of ischemic heart disease death in postmenopausal women: the Iowa women's health study. *Am J Clin Nutr*, 68, 248–257.
31. Tharanathan, RN, Mahadevamma, S. (2003). Grain legumes – a boon to human nutrition. *Tr Food Sci Technol*, 14, 507–518.
32. Shinnick, FL, Ink, SL, Marlett, JA. (1990). Dose response to a dietary oat bran fraction in cholesterol-fed rats. *J Nutr*, 120, 561–568 c.
33. Sloan, AE. (2003). Healthier, heartier, and more sophisticated products exhibited. *Food Technol*, 57 (9), 64–70.
34. Yilmaz, I., Daglioglu, O. (2003). The effect of replacing fat with oat bran on fatty acid composition and physicochemical properties of meatballs. *Meat Sci*, 65, 819–823.
35. Figuerola F та ін. (2005). Fibre concentrates from apple pomace and citrus peel as potential fibre sources for food enrichment. *Food Chem*, 91, 395–401.
36. Schieber, A., Stintzing, FC, Carle, R. (2001). By-products of plant food processing as a source of functional compounds – recent developments. *Tr Food Sci Technol*, 12, 401–413.
37. Kumar, R., Singh, M. (1984). Tannins: their adverse role in ruminant nutrition. *J Agric Food Chem*, 32, 447–453.
38. Grechko, V. V. Strashynskiy, I. M., Pasichnyi, V. M (2018), Meat fibers using in the meat products technology, International scientific and practical conference “Prospects for the development of technical sciences in EU countries and Ukraine”. (Wloclawek, Republic of Poland, 21-22 December) (pp. 85-87) [in Ukrainian].
39. Ivanov, S., Pasichnyi, V., Strashynskiy, I., Marinin, A., Fursik, O., Krepak, V. (2014). Semi-finished turkey products with using of texturing fillers. *MAISTO CHEMIJA IR TECHNOLOGIJA*, 48 (2), 25-33 [in Ukrainian].

UDC 637.5/05

Victoria Grechko, Ihor Strashynskiy, Vasil Pasichnyi
**FOOD FIBERS AS A FUNCTIONAL INGREDIENT
IN THE MEAT SEMI-PRODUCTS**

Urgency of the research. Nowadays the fast changes of social lifestyle because of the globalisation influence are happening very quickly. The dynamic rhythm of life has made the population use meat convenience food which contains a small quantity of food fibers & substantial part of food additions.

Target setting. The convenience food, which is represented at the market, as a rule lacks functional ingredients that can be included into the recipe to improve the quality taking into consideration healthy nutrition. That is why it is absolutely appropriate to discuss the cellular tissue addition into the convenience food recipes as an advantage for health by removing or decreasing the quantity of the ingredients, which are considered to be harmful.

Actual scientific researches and issues analysis. The last publications on open access, which are related to the cellular tissue using in the meat products, have been studied.

Uninvestigated parts of general matters defining. Together with the enrichment of meat semi-products with food fibers, it is necessary to solve the technological problem how to make the needed consistence & to improve the functional characteristics of meat convenience food.

The research objective. The main target of this article was to study different sources of diet fibers, their influence on health, their using in the meat products & the impact to the quality markers.

The statement of basic materials. The natural diet fibers Just Fiber based on bamboo sprouts *Dendrocalamus Asper*, that can grow up to 30m in height & 30cm in the diameter, are used to produce meat products. This plants are highly cultivated in the different parts of the South-Eastern Asia thanks to their eatable juicy sprouts. The fibers contain 99% of ballast materials which clean the human's body from the cancerogens & high-density metals, and they are necessary for nutrition therapy.

Conclusions. During our research it has been defined the optimal hydration of the bamboo cellular tissue to add it into the recipe & the influence to the organoleptic markers of the meat ground semi-products. To get the high quality mince of low-caloric ground semi-products the optimal level of the bamboo fibers hydration must be 1 : 7.

Keywords: food fibers; bamboo cellular tissue; meat semi-products; meat convenience food; hydration; organoleptic estimation; the result.

Fig.: 3. References: 39.

Гречко Вікторія Віталіївна – аспірант, аспірант проблемної науково-дослідної лабораторії, Національний університет харчових технологій (вул. Володимирська, 68, м. Київ, Україна, 01601).

Grechko Victoria – PhD student, PhD student of Problem scientific-research laboratory, National University of Food Technologies (68 Vladimirskaya Str., 01601 Kyiv, Ukraine).

E-mail: hrechko1515@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1565-5857>

Страшинський Ігор Мирославович – кандидат технічних наук, доцент, Національний університет харчових технологій, доцент кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів (вул. Володимирська, 68, м. Київ, 01601, Україна).

Strashynskiy Ihor – PhD in Technical Science, Associate Professor, National University of Food Technologies, Associate Professor of the Department of Technology of Meat and Meat Products (68 Vladimirskaya Str., 01601 Kyiv, Ukraine).

E-mail: sim2407@ukr.net

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6591-0414>

Пасічний Василь Миколайович – доктор технічних наук, професор кафедри технологій м'яса та м'ясних продуктів, Національний університет харчових технологій (вул. Володимирська, 68, м. Київ, 01601, Україна).

Pasichnyi Vasil – Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Technology of Meat and Meat products, National University of Food Technologies (68 Vladimirskaya Str., 01601 Kyiv, Ukraine).

E-mail: Pasww1@ukr.net

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0138-5590>

ResearcherID: N-6100-2018

ScopusAuthor ID: 55053318700