

3.2. М'ясопродукти спеціального призначення з білковою рослинною сировиною – тренд майбутнього

*Галенко О. О., Шевченко А. О., Косенко Є. О.
Національний університет харчових технологій*

Посилюється тенденція до збагачення продуктів харчування різними харчовими добавками, переважно з нетрадиційної рослинної сировини. Збагачення їжі продуктами переробки насіння олійних культур: льону, сої та ріпаку вже давно використовується не тільки в профілактичних, але і лікувальних цілях, проте використання продуктів переробки насіння

конопель для збагачення продуктів харчування є інноваційним напрямком в харчовій промисловості.

В даній роботі пропонується збагатити м'ясні паштети рослинною сировиною, зокрема з використанням насіння промислових конопель. Вся сировина і рецептурні компоненти м'ясного паштету були обрані за результатами аналізу їх вітамінного, мікронутрієнтного і амінокислотного складу. Основними об'єктами досліджень служили м'ясо курки, яловичина, насіння промислових конопель.

М'ясні продукти має сенс модифікувати, додавати в них компоненти, які будуть корисними для здоров'я, а також усувати або скорочувати шкідливі речовини. Застосування таких способів впливу на м'ясні продукти надає можливість підвищити харчові та оздоровчі якості готових продуктів.

Загальновідомим фактом є залежність здоров'я від індивідуального способу життя, зокрема незбалансованого харчування. Дефіцит в щоденному раціоні населення повноцінних тваринних білків, харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин призводить до розвитку захворювань органів і систем людини.

Науково-практичний інтерес до розширення сфери використання колагенмісткої сировини у виробництві м'ясопродуктів існує багато десятиліть. Однак дана сировина відрізняється неприйнятними в технологічному відношенні властивостями, які можна поліпшити за допомогою його біотехнологічної обробки. В останні роки увага багатьох вчених для проведення ферментної обробки м'ясної сировини привертають пропіоновокислі та біфідобактерії, що володіють високою протеолітичною активністю і протекторними властивостями по відношенню до патогенної та умовно-патогенної мікрофлори. Зусилля вчених в даній області в основному сконцентровані на застосуванні зазначених бактерій в виробництві ферментованих ковбас, або для розм'якшення низькосортної сировини. Мало вивченим залишається аспект застосування біфідобактерій і пропіоновокислих бактерій для обробки колагенмісткої сировини.

Колаген, що входить в структуру практично всіх тканин тварин організмів і забезпечує функції органів, є одним з найважливіших компонентів продуктів переробки тваринної сировини в умовах промислових підприємств [213].

Складність структури колагену визначає важливі функціональні властивості цього білка, що використовуються в технології переробки тканини тварин:

- здатність зберігати структуру на молекулярному рівні при відділенні від супутніх компонентів;

²¹³ Авдєєва Л. Ю., Шафранська І. С. Збагачення м'ясних напівфабрикатів біологічно активними речовинами рослинної сировини. *Наукові праці*. 2014. Вип. 46 (2). С. 174–176.

- здатність після виділення і перекладу в розчин до модифікації з утворенням надмолекулярних структур, що широко використовується при отриманні штучних колагенових матеріалів;

- можливість стабілізації надмолекулярної структури та її додаткового структурування, що лежать в основі консервування, первинної переробки колагеновської сировини, а також отримання штучних або модифікованих колагенових матеріалів [214].

Колаген погано піддається дії травних ферментів, а в силу відсутності багатьох найважливіших амінокислот в структурі кваліфікується як білок невисокої біологічної цінності. Однак останнім часом роль колагену в харчуванні переглянута. За фізіологічним ефектом його зараховують до харчових волокон – необхідних компонентів харчових раціонів дорослих і дітей.

Основними типами м'яса птиці є курятина, гусятина, індичатина, а також м'ясо цесарок, качок і перепілок. Це м'ясо має більшу ніжність і засвоюваність ніж м'ясо ВРХ і МРХ, а м'язової тканини в ньому більше, ніж сполучної. Фізико-хімічні показники м'яса курки представлені в таблицях 1–5.

1. Основні компоненти м'яса курки 1 категорії (на 100 г)

Показник	Значення показників
Вміст білка, г	18,2
Вміст жиру, г	18,4
Вміст вуглеводів, г	0
Вміст води, г	62,6
Енергетична цінність, ккал	238,0

Джерело: власні дослідження.

М'ясо птиці відрізняється від м'яса забійних тварин складом компонентів, тобто більш високим вмістом легкоплавких жирів і біологічно цінних білків. У м'ясі птиці міститься: 55–65 % води, 17–20 % білка, 17–20 % жиру.

2. Вітаміни в м'ясі курки (на 100 г)

Вміст вітамінів, мг	Значення показників
Вітамін С	2,30
Вітамін Е	0,50
Вітамін В1	0,10
Вітамін В2	0,15
Вітамін В3	8,20
Вітамін В4	76,0
Вітамін В5	1,10
Вітамін В6	0,52
Вітамін В9	0,007
Вітамін РР	12,50

Джерело: дані [213].

²¹⁴ Пахомська О. В. Науковий підхід до створення хлібобулочних виробів функціонального призначення. Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2019. № 25. Т. 2. С. 276–283.

М'ясо курки багате вітамінами групи В, а також вітамінами С, Е, РР. Також є невеликий вміст жиророзчинних вітамінів А (16 мкг), В₁ (0,1 мкг), В₂ (1,15 мкг).

3. Мікронутрієнти в м'ясі курки (на 100 г)

Вміст макроелементів, мг	Значення показників
Калій	229,0
Фосфор	173,0
Натрій	77,0
Магній	25,0
Кальцій	16,0
Вміст мікроелементів, мг	Значення показників
Фтор	0,013
Цинк	2,06
Селен	0,016
Залізо	1,60
Марганець	0,020
Мідь	0,080

Джерело: дані [213].

М'ясо курки багате різноманітними мікронутрієнтами. Особливо виражається вміст заліза – близько 9 % від добової норми, фосфору – 25 %, цинку – 14 %, селену – 29 %.

4. Амінокислотний склад м'яса курки (на 100 г)

Незамінні амінокислоти, г	Значення показників
Лізин	1,59
Треонін	0,89
Триптофан	0,29
Метіонін	0,48
Фенілаланін	0,75
Валін	0,88
Лейцин	1,41
Ізолейцин	0,69
Аргінін	1,23
Гістидин	0,49
Замінні амінокислоти, г	Значення показників
Тирозин	0,64
Цистеїн	0,22
Глютамінова кислота	2,58
Аспарагінова кислота	1,63
Гліцин	1,35
Аланін	1,15
Пролін	0,88
Серин	0,86

Джерело: власні дослідження.

М'ясо курки має хорошу біологічну цінність, багате всіма незамінними амінокислотами, однак їх зміст безпосередньо залежить від наявності даних амінокислот в кормах сільськогосподарської птиці.

Організм птиці не здатний синтезувати ці елементи, тому годування птиці має бути раціональним і збалансованим [215].

Легкоплавкий жир м'яса курки добре засвоюємо і рівномірно розподіляється в м'язовій тканині при приготуванні. Курячий жир відноситься до групи твердих жирів. Його засвоюваність в організмі дорівнює близько 93 %, і складається жир в основному з тригліцеридів стеаринової, пальмітинової і олеїнової жирних кислот. Крім вищезгаданих жирних кислот, курячий жир також містить лінолеву, лауринову і міристинову кислоти, вміст летких жирних кислот в яких не перевищує 0,1–0,2 %. Мононенасичені жирні кислоти становлять 51,1 % від добової норми, а поліненасичені – 28,3 % [215]. Використання курячого м'яса є оптимальним рішенням для виготовлення м'ясних продуктів з превентивними і дієтичними якостями [216].

5. Жирнокислотний склад м'яса курки (на 100 г)

Насичені жирні кислоти, г	Значення показників
14:0 Міристинова	0,13
15:0 Пентадеканова	0,02
16:0 Пальмітинова	3,17
17:0 Маргарінова	0,14
18:0 Стеаринова	0,92
20:0 Арахідова	0,05
Мононенасичені жирні кислоти, г	Значення показників
16:1 Пальмітолеїнова	1,25
17:1 Гептадецена	0,05
18:1 Олеїнова (омега-9)	7,16
20:1 Гадолеїнова (омега-9)	0,13
Поліненасичені жирні кислоти, г	Значення показників
18:2 Лінолева	2,96
18:3 Ліноленова	0,17
20:4 Арахідонова	0,04
Омега-3 жирні кислоти	0,17
Омега-6 жирні кислоти	3,0

Джерело: власні дослідження.

Зважаючи на усталену в суспільстві негативну думку про коноплі як про наркомісну культуру, використовувану виключно в немедичних цілях, коноплярство істотно відстає в розвитку від інших галузей сільськогосподарського виробництва. Однак далеко не кожен сорт конопель володіє психотропними діями, що дозволяє застосовувати дану культуру у виробництві для різних цілей, з користю для здоров'я людей.

Використання людиною вегетативної частини і насіння конопель триває вже більше 10 тисяч років. В даний час з'явився інтерес до

²¹⁵ Карпенко П. О., Пересічна С. М., Грищенко І. М., Мельничук Н. О. Основи раціонального і лікувального харчування : навч. посіб. Київ : КНТЕУ, 2011. 504 с.

²¹⁶ Мазаракі А. А. Технологія харчових продуктів функціонального призначення: монографія / за ред. М. І. Пересічного. Київ : КНТЕУ, 2012. 1116 с.

технічної коноплі як джерела сировини для текстильної та харчової промисловості. Насіння конопель містять до 48 % цінного масла і до 31 % білка. Продукти переробки насіння конопель широко використовуються в різних областях харчової промисловості. Препарати, отримані з насіння конопель, застосовуються в профілактичних і лікувальних цілях. Застосування в рецептурі композицій на основі конопляної і традиційної муки дозволяє отримати продукти функціонального та спеціалізованого призначення, збагачені есенціальними компонентами [217], білком, водорозчинною клітковиною, макро- та мікроелементами, в тому числі вітамінами і ферментами [218].

Конопля – однорічна лубоволокниста рослина. Стебло у конопель пряме, висотою від 1,5 м у північного екотипу, до 3 і більше метрів – у південного, просте, набагато рідше гіллясте, біля основи округле, до верхівки ребристе. Корінь стрижневий, глибокий. Рослини конопель вітрозапильовані, квітки дрібні і непоказні. Рослини звичайної посконі розвиваються набагато швидше, ніж рослини матері, і до моменту збирання дводомних сортів посконь висихає. Раніше посконь вибирали вручну, але саме ці рослини давали волокно найвищої якості. Неодночасність дозрівання жіночих і чоловічих рослин дводомних сортів змусила селекціонерів працювати над створенням однодомних. Тому у сучасних дводомних сортів конопель дозрівання статевих типів максимально зближено. На початку вегетації конопля росте повільно. Найбільш інтенсивне зростання спостерігається після фази бутонізації. Культура дуже вимоглива до наявності легкодоступних поживних речовин. На важких глинистих і піщаних ґрунтах коноплю не обробляють. Переозволоження ґрунту згубно для рослин.

Для харчових і технічних цілей використовується конопля виду *Cannabis sativa* і її насіння.

Плід даного виду коноплі виглядає як кулястий горішок довжиною в середньому – 5 мм, діаметром – 4 мм. Особливістю насіння конопель є повна відсутність ендосперму. Зрілий плід має темне забарвлення – сіре або коричневе, а недостиглий – зелене [217]. Вміст наркотичної речовини – тетрагідроканабінолу в посівній коноплі становить менше 0,03 %, що робить даний вид конопель абсолютно безпечним для споживання як дорослими, так і дітьми. Плід насіння конопель складається з твердої плодової і м'якої насінневої оболонки, всередині яких знаходиться зародок, що має дві сім'ядолі, корінець.

Згідно з останніми дослідженнями, насіння канабісу на 30 % складаються з корисних поліненасичених жирних кислот. У їх число

²¹⁷ Чурсіна Л. А., Богданова О. Ф., Ляліна Н. П., Резвих Н. І. Товарознавство і стандартизація продукції безнаркотичної коноплі : монографія / за заг. ред. Л.А. Чурсіної. Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2012. 308 с.

²¹⁸ Бойко Г. А., Тіхосова Г. А., Кутасов А. М. Технічні коноплі: перспективи розвитку ринку в Україні. *Товари і ринки*. 2018. №. 1. С. 110–120.

входять ліноленова і альфа-ліноленова кислоти, а також гамма-ліноленова кислота, стимулююча зростання і оновлення клітин, м'язів і органів, що допомагає підтримувати здорову життєдіяльність людського організму.

Деякі усереднені характеристики насіння конопель представлені в таблиці 6.

6. Деякі орієнтовні фізичні та фізико-технологічні характеристики насіння конопель

Показник		Значення
Розмір частинок, мм	Довжина	3,0–5,5
	Ширина	2,7–4,8
	Товщина	2,0–3,8
Насипна густина, кг/м ³		580–750
Густина, кг/м ³		870–1100
Натура, г/л		550
Сферичність, %		19–24
Маса 1000 зерен, г		17–22
Площа поверхні, мм ²		41,64–49,81
Коефіцієнт тертя	об сталь	0,25–0,45
	об дерево	0,31–0,48
Коефіцієнт внутрішнього тертя, град.		0,58–0,78
Кут природного укусу, град.		33–38
Середня швидкість витання, м/с		5,0–11,0
Скважистість, %		31–40
Забезпечення зернової маси повітрям, м ³ /кг		0,58–0,61

Джерело: дані [219].

Також у насінні конопель містяться різні мінеральні речовини і вітаміни в оптимальному співвідношенні, такі як: кальцій, калій, сірка, фосфор, магній і цинк, вітамін А, вітаміни групи В, вітамін Е. Рекомендована добова доза споживання для дорослої людини продуктів переробки насіння конопель становить до 30 г.

Теплоємність насіння залежить від хімічного складу і співвідношення їх анатомічних частин. Середня теплоємність становить, кДж/(кг·К):

- абсолютно сухих азотистих речовин і вуглеводів – 1,41,
- жирів – 2,05,
- клітковини – 1,33.

У зв'язку з більш високою теплоємністю води (4,19 кДж/(кг·К)), чим вище вологість насіння, тим більше їх теплоємність. При підвищенні температури на 1 °С теплоємність насіння збільшується на 0,0017 кДж/(кг·К).

Теплопровідність окремого насіння зазвичай приймають близькою за величиною до теплопровідності дерева [0,419 Вт/(м·К)]. Коефіцієнт теплопровідності насіннєвої маси коливається в середньому від 0,14 до 0,22 Вт/(м·К). З підвищенням вологості коефіцієнт теплопровідності

насіння підвищується. Коефіцієнт температуропровідності насінневої маси приблизно в 100 разів менше коефіцієнта температуропровідності повітря [219].

Вміст олії в насінні конопель становить 33,5 %. Насіння характеризується високим рівнем поліненасичених кислот: лінолевої (до 57 %) і α -ліноленої (до 16 %). Вміст мононенасиченої олеїнової кислоти становить 12 %. Це дозволяє використовувати насіння як на харчові, так і на технічні цілі. Крім того, унікальний жирнокислотний склад, що включає цінні γ -ліноленову (до 3,3 %) і стеаридонічну (до 1,0 %) кислоти, що дозволяє застосовувати його як біологічно активну добавку в раціон харчування людини і кормів для сільськогосподарських тварин і птахів.

Жирнокислотний склад триацилгліцеролів насіння конопель наведений в табл. 7.

7. Жирнокислотний склад триацилгліцеролів насіння конопель

Жирна кислота	Вміст жирної кислоти, % від суми
Насичені, в тому числі:	10,408
Міристинова	0,034
Пентодеканова	0,014
Пальмітинова	6,301
Стеаринова	2,650
Арахінова	0,880
Бегенова	0,364
Лігноцеринова	0,165
Мононенасичені, в тому числі:	12,968
Пальмітоолеїнова	0,120
Олеїнова	12,303
Гондоїнова	0,458
Ерукова	0,035
Нервонова	0,052
Поліненасичені, в тому числі:	76,755
Лінолева	56,259
Ейкозадієнова	0,083
Докозадієнова	0,052
γ -ліноленова	3,308
α -ліноленова	15,989
Докозатрієнова	0,084
Стеаридонікова	0,969
Арахідонова	0,011

Джерело: дані [219].

Вміст насичених і ненасичених жирних кислот в насінні конопель наведений в таблиці 8.

²¹⁹ Сова Н. А. Технологія комплексної переробки насіння промислових конопель : дис. ... канд. тех. наук : 05.18.02. Херсон, 2019. 330 с.

8. Вміст насичених і ненасичених жирних кислот в насінні конопель

насичених	Сумарний зміст ВЖК, %						омега-6 /
	Ненасичених						омега-3
	всього	моно-	полі-	омега-3	омега-6	омега-9	
10,408	89,723	12,968	76,755	15,989	56,270	12,303	3,5

Джерело: дані [219].

Аналіз діючої нормативної бази, а також сучасного ринку продукції здорового харчування свідчить про значимість цього виду продуктів, як одного з факторів, що формують здоров'я нації, а також про необхідність розширення їх асортименту, викликану споживчими очікуваннями.

Здорове харчування як складова частина здорового харчування повинно бути направлено на нормалізацію фізіологічних функцій організму людини і підтримання належного гомеостазу. Аналіз системного підходу до розробки функціональних виробів дозволив доповнити критерії вибору сировини для продуктів здорового харчування: крім харчової та енергетичної цінності сировина або його інгредієнти повинні мати терапевтичний потенціал, тобто надавати позитивний фізіологічний вплив на організм людини.

Проведений аналіз наукової інформації показав, що:

- сучасні еко-інноваційні технології володіють високим потенціалом при добуванні білка і полісахаридів з рослинної сировини і збереженні їх нативних функціональних властивостей. Однак вони використовуються, в основному, в дослідницькій практиці. Їх широке впровадження у виробництво стримує в багатьох випадках вартість і складність обладнання. При цьому традиційні технології не втратили свою значимість для малих підприємств;

- насіння конопель є джерелом біологічно активних речовин, необхідних для функціонального харчування і підтримки активного здоров'я людини. Вони багаті есенціальними поліненасиченими жирними кислотами, харчовими волокнами, білком, поліпептидами і лігнанами, що відносяться до класу фітоестрогенів, які підтримують найважливіші фізіологічні функції організму людини;

- білковий комплекс насіння конопель характеризується повноцінним амінокислотним складом, володіє нутрицевтичним і терапевтичним потенціалом,

- компоненти насіння конопель, зосереджені в насіннєвій оболонці, відносяться до розчинних харчових волокон, мають пребіотичну дію,

- синергетична дія протеїнів і полісахаридів насіння конопель підвищує функціональні властивості харчових систем;

- насіння конопель і продукти їх переробки використовуються для підвищення харчової цінності хлібобулочних, борошняних кондитерських, молочних, м'ясних, екструдованих та інших продуктів;

при їх введенні поліпшуються органолептичні і підвищуються фізико-хімічні властивості продуктів.

Безліч наукових досліджень насіння конопель є обґрунтованим підтвердженням необхідності глибокої переробки та широкого впровадження цієї багатофункціональної культури в харчові технології. Таким чином, використання насіння промислових конопель для підвищення якості готових м'ясних паштетів і розширення асортименту є доцільно та актуально.

²²⁰ Тараріко Ю. О. Енергозберігаючі агроєкосистеми. Оцінка та раціональне використання агроресурсного потенціалу України. Рекомендації на прикладі Степу і Лісостепу. Київ : ДІА, 2011. 576 с.