

УДК 621.396.67

## RESEARCH OF THE EFFICIENCY OF DIFFERENT METHODS OF VEGETABLE RAW MATERIAL PREPARATION IN THE RECIPES OF MINCED SEMI-FINISHED PRODUCTS

T. Goncharenko, O. Topchiy, I. Kyshenko  
*National University of Food Technologies*

---

### Key words:

*Minced semi-finished*

*products*

*Meat*

*Vegetable raw materials*

*Cereals*

*Flax seeds*

*Technology upgrade*

The article presents the results of studying the possibility of using vegetable raw material such as flax seeds, grains of rice, oat and barley for producing minced semi-finished products. Different methods of the preliminary processing of vegetable raw materials and its influence on organoleptic, physico-chemical, functional-technological, structural and mechanical components of finished products were analyzed.

### Article history

Received 18.09.2017

Received in revised form

08.10.2017

Accepted 24.10.2017

### Corresponding author:

T. Goncharenko

**E-mail:**

[npuht@ukr.net](mailto:npuht@ukr.net)

DOI: 10.24263/2225-2924-2017-23-5 2-

---

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РІЗНИХ СПОСОБІВ ПІДГОТОВКИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У РЕЦЕПТУРІ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Т.Ю. Гончаренко, О.А. Топчій, І.І. Кишенько  
*Національний університет харчових технологій*

*У статті наведено результати дослідження можливості використання рослинної сировини (насіння льону, зерен рису, вівса та ячменю) у виробництві посічених напівфабрикатів. Проаналізовано різні способи попередньої обробки рослинної сировини та її вплив на органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні та структурно-механічні показники готових виробів.*

**Ключові слова:** *посічені напівфабрикати, м'ясо, рослинна сировина, зернові, насіння льону, удосконалення технології.*

**Постановка проблеми.** На сьогодні у нашій країні необхідною умовою збільшення обсягу виробництва м'ясних продуктів і поліпшення їх якості є

підвищення ефективності використання сировинних ресурсів, скорочення втрат і вдосконалення асортименту продукції, що випускається. Досить перспективним є можливість використання в складі м'ясних продуктів зернових, бобових та олійних культур завдяки їх високій харчовій цінності й специфічним функціонально-технологічним властивостям. Ці культури є джерелом ряду нутрієнтів, таких як вітаміни, мінеральні речовини, клітковина і антиоксиданти, що позитивно впливають на активізацію фізіологічних процесів в організмі людини і значною мірою сприяють підвищенню опірності організму до шкідливого впливу навколишнього середовища. І хоча деякі види борошна зазначених культур традиційно використовують у м'ясних виробках [3], реалізація вказаних завдань здебільшого ускладнюється через обмеженість відомостей про їх основні функціонально-технологічні властивості та характер взаємодії зі складовими м'ясних систем. Тому існує нагальна потреба у розробленні науково-обумовленого комплексного підходу до використання продуктів перероблення зернових, бобових та олійних культур у рецептурах м'ясних виробів з метою їх широкого застосування.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Одним із шляхів підвищення харчової цінності м'ясних посічених напівфабрикатів є використання в їхньому виробництві нетрадиційної сировини [1; 7]. Натепер розроблені і науково обґрунтовані рецептури і технології м'ясних напівфабрикатів різного термічного стану з використанням сировини тваринного і рослинного походження. Вітчизняна рослинна сировина володіє високим потенціалом біологічно активних речовин, що дає змогу цілеспрямовано створювати продукти з функціональними властивостями, а також розширювати асортимент м'ясних виробів, підвищувати їхню харчову і біологічну цінність. Одним із таких видів сировини є насіння льону, джерело цінних біологічно активних речовин [4]. Насіння льону багате на білок (близько 25%) та жир (30—48%), що містить 35—45% гліцеридів ліноленої кислоти, 25—35% лінолевої, 15—20% олеїнової кислот та незначну кількість гліцеридів пальмітинової та стеаринової кислот. Ненасичені жирні кислоти (ліноленова та ліолева) є джерелом утворення в організмі біологічно активних речовин — простагландинів. Їм надають важливого значення у регуляції різних фізіологічних функцій та у підтриманні гомеостазу. Насіння льону є джерелом цінних білків, які використовуються у вигляді борошна, білкових ізолятів і концентратів. Крім того, в насінні льону виявлено вуглеводи (12—26%), органічні кислоти та амінокислоти, глікозид лінамарин (1,5%), вітаміни А, Е, слиз (до 5—12%) [4; 5].

Дослідження українських і зарубіжних авторів показали перспективність використання в технології комбінованих м'ясних виробів продуктів перероблення зернових культур, які забезпечують високу харчову і біологічну цінність виробів, покращують органолептичні та структурно-механічні властивості, сприяють мінімізації втрат у процесі виробництва, що в кінцевому підсумку призводить до створення продукту стабільної якості [10]. Зерно містить найбільш цінні природні компоненти, такі як амінокислоти, окремі вітаміни, кальцій, фосфор, залізо, йод тощо. Зернові культури за обсягом виробництва переважають у структурі виробництва продукції рослинництва України, у зв'язку з чим інтерес до розширення сфери технологічного вико-

ристання цього виду сировини постійно зростає. Технологія м'ясних продуктів із зерновими добавками відповідає концепції здорового харчування, має технологічні й економічні передумови для виробничої реалізації [1].

Відомо, що борошно із зерна круп'яних культур (рису, гречки, проса, вівса, ячменю та ін.) володіє цінними фізіологічними властивостями порівняно з борошном із традиційних хлібних культур. Борошно круп'яних культур багате на вміст найбільш цінних природних компонентів, у тому числі амінокислот, окремих вітамінів, кальцію, фосфору, заліза, йоду, а також бетаглюканату, що знижують рівень холестерину. Однією з найбільш популярних і другою культурою за обсягом виробництва зернових є крупа з рису. Рисове зерно містить повноцінний білок (7...10%), крохмаль (66...70%), має високу здатність до набухання. В рисовому борошні наявний кремній, що сприяє процесам обміну речовин у людському організмі. Крім того, в ньому міститься відносно велика кількість біотину, а також інші мікроелементи, що мають важливе медико-біологічне значення.

Одними з найкорисніших злаків вважаються ячмінь та овес. Хімічний склад продуктів переробки вівса відрізняється оптимальним співвідношенням вуглеводів (з них 36,5% крохмалю), білків (10%), жирів (6,2%) і клітковини. Слід відмітити також набір мікроелементів: хром, цинк, кремній, калій, мідь, селен, бор, вольфрам, йод. Ячмінь містить багато крохмалю і відносно багато сирого протеїну — до 12%. При цьому білкові речовини ячменю багаті на незамінні амінокислоти. Так лізину в ньому більше, ніж у будь-яких інших зернових культур. У 2006 р. адміністрація США з питань харчів і лікарських засобів (U.S. Food and Drug Administration — FDA) віднесла харчові продукти, які містять зерно ячменю, до таких, що знижують ризик хвороби коронарних судин серця. FDA розглядає ячмінь як продукт функціонального харчування.

У результаті цілої серії досліджень, виконаних у різних лабораторіях світу, було встановлено, що саме певні типи вуглеводів їжі із зерна злаків, і особливо ячменю, відіграють надзвичайно важливу роль як у вуглеводному, так і жировому метаболізмі організму людини. Була накопичена широка експериментальна доказова база, яка свідчить про те, що клітковина зерен ячменю і вівса, проникаючи в людський організм з їжею, призводить до суттєвого зниження вмісту холестерину в сироватці крові. [8]

**Мета дослідження:** обґрунтування доцільності використання борошна з насіння льону, зерен вівсу, рису і ячменю у технології посічених напівфабрикатів; пошук, дослідження та аналіз різних способів попереднього оброблення рослинної сировини та встановлення їх впливу на функціонально-технологічні, структурно-механічні та органолептичні показники готових виробів.

**Матеріали і методи.** Дослідні зразки посічених напівфабрикатів були виготовлені на основі модельного фаршу «Домашній», рецептура якого передбачає вміст м'ясної сировини: яловичини 1 гатунку і свинини напівжирної [9]. Як рослинну сировину було обрано насіння льону, зерна рису, вівса та ячменю. Внесення дослідної рослинної сировини до модельного фаршу здійснювали такими способами:

I — борошно у сухому вигляді;

II — подрібнення зерен з подальшою гідратацією;

III — подрібнення зерен з подальшим термічним обробленням (варіння);

IV — спосіб отримання концентрованого продукту, що включає такі етапи: подрібнення зерен, гідратація та настоювання протягом 20—30 хвилин з періодичним перемішуванням, тонке подрібнення, автоклавування під тиском 0,25—0,35 АТ, за температури 106,6° С протягом 30 хв, охолодження, фільтрування.

На основі даних щодо ефективності зв'язування вологи подрібненими зернами дослідних зернових культур було встановлено, що оптимальний ступінь гідратації досягається при додаванні води у такому співвідношенні: овес — 1:5, льон і рис — 1:7, ячмінь — 1:8 [6].

Визначення вмісту білкових речовин проводили за методом К'єдаля. Значення рН, вологозв'язуючу здатність і пластичність визначали за традиційними методиками.

**Результати і обговорення.** В результаті органолептичної оцінки було встановлено, що до складу розроблених рецептур напівфабрикатів доцільно вводити 10...15% продуктів перероблення (рослинних компонентів) зернових культур. Рецептури дослідних зразків посічених напівфабрикатів наведено у табл. 1. Також було встановлено, що при внесенні до складу фаршу посічених напівфабрикатів борошна в сухому вигляді (спосіб I) відбувається його нерівномірний розподіл, що призводить до погіршення органолептичних показників, зниження пластичності фаршу та підвищення його крихкості, що негативно впливає на якість готового продукту. Тому такий спосіб було виключено з подальших досліджень.

*Таблиця 1. Рецептури посічених напівфабрикатів*

Сировина	Варіант рецептури											
	З додаванням продуктів переробки льону			З додаванням продуктів переробки вівса			З додаванням продуктів переробки рису			З додаванням продуктів переробки ячменю		
	1.2	1.3	1.4	2.2	2.3	2.4	3.2	3.3	3.4	4.2	4.3	4.4
Кількість основної сировини, % на 100 кг												
Свинина н/жирна	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Яловичина	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Льон	15	15	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Овес	—	—	—	15	15	15	—	—	—	—	—	—
Рис	—	—	—	—	—	—	15	15	15	—	—	—
Ячмінь	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	15	25
Яйця курячі	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Цибуля ріпчаста свіжа	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Морква	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Вода	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Хліб пшеничний	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Допоміжна сировина, % до основної сировини												
Сухарі панірувальні	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Сіль кухонна	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Перець чорний мелений	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

Однією з найважливіших функціонально-технологічних характеристик фаршу є його вологоутримуюча здатність [2], яка визначає основні органолептичні показники готових виробів, такі як соковитість і ніжність, а також впливає на втрати при тепловому обробленні. М'ясний фарш належить до систем з коагуляційною структурою, частки якої зв'язані у суцільний каркас силами міжмолекулярної взаємодії, що і визначає його функціонально-технологічні властивості. Також відомо, що зміщення рН середовища у лужний бік від ізоелектричної точки приводить до збільшення гідратації білків (рН до 7,2). Після зростання значення рН вище, ніж 7,2, вологопоглинаюча здатність різко знижується [8]. Наші дослідження показали, що при збільшенні концентрації рослинних білків у фаршевій системі збільшується значення рН середовища у лужно-нейтральний бік, що приводить до збільшення гідратації білків (рис. 1) і, відповідно, покращення консистенції і соковитості продуктів.



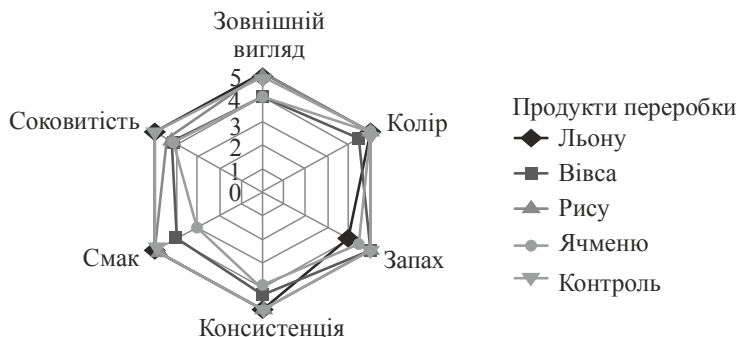
Рис. 1. Зміна вологов'язуючої здатності та рН середовища залежно від рецептурного складу напівфабрикатів

Причому зразки, до складу яких вносили рослинну сировину, що була оброблена за способом IV, показали найвищі результати. Також спостерігаємо покращення пластичності готових виробів, за рахунок чого вони стають менш крихкими та більш однорідними (табл. 2).

Таблиця 2. Функціонально-технологічні показники посічених напівфабрикатів,  $M \pm m$

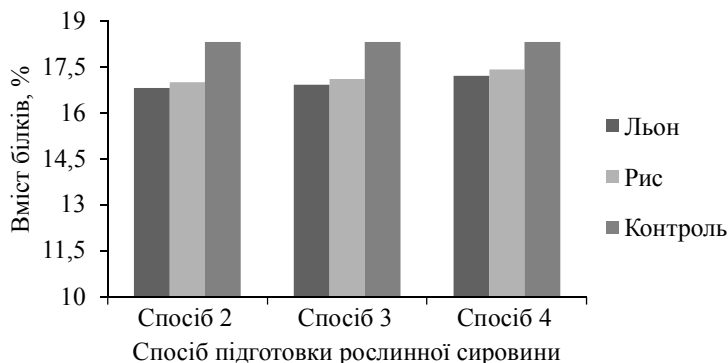
Рецептура	Вміст води, %	ВЗЗм, %	рН	Пластичність, $cm^2/g$
1,2	53,50±0,10	65,00±0,80	6,16	8,2±0,13
1,3	60,40±0,58	67,00±0,35	6,15	8,4±0,11
1,4	59,23±0,10	70,15±0,80	6,15	8,8±0,12
2,2	52,39±0,80	66,26±0,10	6,17	8,5±0,14
2,3	55,00±0,10	65,80±0,70	6,20	8,3±0,12
2,4	57,45±0,90	68,22±0,40	6,17	8,6±0,16
3,2	63,40±0,45	69,89±0,51	6,16	8,6±0,13
3,3	63,20±0,26	70,70±0,10	6,20	8,5±0,11
3,4	69,86±0,23	78,44±0,62	6,15	8,8±0,10
4,2	65,13±0,75	70,36±0,45	6,19	8,9±0,14
4,3	62,20±0,30	69,20±0,12	6,17	9,3±0,16
4,4	66,90±0,30	70,70±0,23	6,20	9,5±0,13
Контроль	50,79±0,70	64,70±0,20	6,17	8,1±0,11

Результати органолептичного оцінювання показали, що зразки, які містять один і той самий рослинний компонент, але отримані різними способами його попереднього оброблення, практично не відрізняються за якісними показниками між собою. Тому профілограму якості дослідних зразків посічених напівфабрикатів склали, не враховуючи спосіб попереднього оброблення рослинної сировини (рис. 2).



**Рис. 2. Профілограма оцінки якості досліджуваних зразків посічених напівфабрикатів**

Для визначення впливу способу попереднього оброблення рослинної сировини на відсотковий вміст білків у фарші посічених напівфабрикатів відбирали зразки фаршу, що за своїми якісними показниками мали найвищі результати — зразки з додаванням продуктів переробки льону та рису (рис. 3).



**Рис. 3. Вміст білків у зразках посічених напівфабрикатів залежно від способу попереднього оброблення рослинних компонентів**

Результати дослідження показали, що внесення рослинних компонентів до фаршу посічених напівфабрикатів дещо знижує вміст білка порівняно з контрольним зразком. Це пояснюється частковою заміною м'ясної сировини продуктами рослинного походження, що містять менший відсоток білка. Але в той же час можна зробити висновок, що спосіб попередньої підготовки рослинної сировини має вплив на вміст білка у фарші, зокрема, зразки напівфабрикатів, до складу яких вносили насіння льону та зерна рису, підготовлені за способом IV, мали більш високий вміст білка, що є перспективною темою для подальших досліджень.

### Висновки

У статті досліджено можливість застосування різних способів попереднього оброблення рослинних компонентів, таких як насіння льону, зерна рису, вівса та ячменю, для подальшого внесення їх до складу фаршу посічених напівфабрикатів з метою покращення основних технологічних показників розроблених продуктів. Експериментально встановлено, що спосіб, який включає подрібнення зерен, гідратацію та настоювання протягом 20—30 хвилин з періодичним перемішуванням, тонке подрібнення, термообробку в автоклаві під тиском 0,25—0,35 АТ, за температури 106,6° С протягом 30 хв та фільтрування, сприяє покращенню функціонально-технологічних показників посічених напівфабрикатів та в цілому підвищує якість готових продуктів і, таким чином, є перспективним напрямом подальших досліджень.

### Література

1. Антипова Л.В. Инновационные технологии производства рубленых полуфабрикатов / Л.В. Антипова, В.В. Прянишников // Вестник Воронежской государственной технологической академии. — 2010, — № 3. — С. 96—99.
2. ДСТУ 4424:2005. М'яса промисловість виробництво м'ясних продуктів. Терміни та визначення понять. — Київ : Держспоживстандарт України, 2005. — 32 с.
3. ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови. — Київ : Держспоживстандарт України, 2006. — 24 с.
4. Манжесов В.И. Возможности использования нетрадиционного растительного сырья на пищевые цели / В.И. Манжесов, Е.Е. Курчаева, В.В. Сторожик // Хранение и переработка сельхозсырья. — Воронеж, 2008. — № 5. — С. 58—62.
5. Плаксин Ю.М. Совместное экстрагирование растительного сырья [Текст] / Ю.М. Плаксин [и др.]; Московский государственный университет пищевых производств // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2014. — № 3. — С. 23—25.
6. Подпрятков Г.І. та ін. Зберігання і переробка продукції рослинництва Навчальний посібник. — Київ : Мета, 2002. — 495 с.
7. Прянишников В.В. Инновационные технологии / В.В. Прянишников // World Meat Technologies, 2011. — № 5—6. — С. 26—29.
8. Рибалка О.І. Цінні харчові альтернативи: ячмінь та шавлія / О.І. Рибалка // Агробізнес сьогодні. — 2013. — № 22(269). — С. 20—24.
9. Рогов И.А. Технология мяса и мясных продуктов / Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. / Книга 1. Общая технология мяса. — Москва : КолосС, 2009. — 565 с.
10. Шалимова О.А. Комбинированные полуфабрикаты из мяса и растительных ингредиентов / О.А. Шалимова, И.П. Горлов // Мясная индустрия. — 2007. — № 7. — С. 39—40.