



DOI: 10.32782/2220-8674-2024-24-1-12

УДК 637.54:633.367

М. Ю. Савченко, к.т.н.,

ORCID: 0000-0002-8498-3272

Сумський національний аграрний університет

e-mail: marina.saw4encko2011@gmail.com, тел.: +380993834398

## ВИКОРИСТАННЯ ПОРОШКУ РОСЛИННОГО В НАПІВФАБРИКАТАХ СІЧЕНИХ

*Анотація.* Метою роботи є удосконалення технології напівфабрикатів січених із додаванням порошкоподібного люпину білого.

В роботі проведено огляд літератури з сучасної технології та асортименту напівфабрикатів січених, визначено перспективи внесення порошкоподібного люпину білого. Розглянуто особливості виробництва порошку оболонки люпину білого, властивості, харчова цінність. Розроблено рецептурний склад отримання напівфабрикатів січених із внесенням порошкоподібного люпину білого. Було досліджено якісний аналіз показників органолептики напівфабрикатів січених із внесенням порошкоподібного люпину білого. Встановлено показники якості напівфабрикатів січених та зміну їх властивостей під час зберігання.

*Ключові слова:* м'ясо, м'ясна та рослинна сировина, процес, харчова промисловість, продукти харчування, рецептурний склад, виробництво, харчова цінність, показники якості.

*Постановка проблеми.* Постійне споживання необхідних мікроелементів (вітамінів, мінералів і мікроелементів), що належать до речовин поживних, відіграють важливу роль у підтримці здоров'я, працездатності та довголіття людини. Про правильне харчування та ризику, спричинені неправильним або незбалансованим споживанням продуктів, написано низку наукових статей [1, 2].

Січені готові страви отримують з м'ясного фаршу. Крім м'яса, вносять меланж, ячне борошно, хліб, соєві та/або молочні білки, плазму, ріпчасту або/та сушену цибулю, сировину з овочів, сухарі для панірування та солодкі спеції [3, 4].

Натуральні м'ясні фаршеві напівфабрикати нечасто виготовляються з техніко-економічних причин, таких як відсутність організації виробництва фаршевих систем. Інша сировина, яка використовується у виробництві м'ясних напівфабрикатів, як правило нижча за вартістю за м'ясо і, таким чином, допомагає знизити собівартість продукту, що отримується. Додатки, такі як пшеничний хліб, бульба, білкові продукти, стабілізують структуру фаршу і підвищують його консистенцію. Котлети, біфштекси, шніцелі та фрикадельки виготовляються як в охолодженому, так і в замерзлому



вигляді. Фаршеві напівфабрикати виробляються в замороженому стані і містять в собі різновиди фрикадельок, тефтелей, котлет, равіолей та із різними начинками вареників.

Різновиди вареників, пельменів і равіолей – вироби у замороженому стані з тіста, замішаного на м'ясному свіжому фарші, солі та спеціях. Різновиди пельменів варіюються від форми та розмірів. У приведених вище продуктах різниться склад тіста, так як до пельменів відносяться напівфабрикати, що зберігаються протягом довгого часу, без погіршення якості виробів [5].

Останніми роками підвищується попит у використанні насіння і оболонки люпину білого у харчових продуктах. Борошно та білкові ізоляти, виготовлені з насіння та лущиння люпину, застосовуються у хлібній, кондитерській та інших галузях промисловості не тільки харчовій, а й фармацевтичній [6].

Раціон харчування українців за останні роки дещо змінився і характеризується великим споживанням жирів та дефіцитом поліненасичених жирних кислот (ПЖК), волокон харчових і білків [7, 8].

У той же час спостерігається дефіцит ПЖК, макроелементів, волокон харчових, мікроелементів та вітамінів.

Зменшення енергії, що споживається та невелика споживча цінність щоденних продуктів харчування посприяли зниженню поживних елементів у раціоні українців [9,10].

Одним із завдань технологічного удосконалення м'ясних напівфабрикатів заморожених є введення нетрадиційних (допоміжних) видів інгредієнтів. Це дозволить знизити собівартість готової продукції, зберегти її якість і підвищувати харчову цінність [11].

Серед інноваційних технологій у м'ясній промисловості особливо доцільним є застосування волокон харчових рослинного походження як водоутримуючих компонентів у м'ясних фаршах, це надасть продуктам певні функціонально-технологічні властивості [12].

Люпин, серед зернобобових культур і, навіть у порівнянні із злаковими, має найбільший вміст білка в насінні, практично 33-50% залежно від виду, сорту і умов вирощування. Вміст білка в одній тонні люпину еквівалентний 4,5 тоннам ячменю, 5-6 тоннам кукурудзи.

Білок люпину за своїм складом незамінних амінокислот і біологічною цінністю прирівнюється до найціннішого соєвого білка, оскільки містить всі 10 незамінних амінокислот, серед яких аргінін (3,6%), валін (4,3%), гістидин (2,9%), лізин (4,3%) і лейцин (9,8%) [13, 14].

Згідно з даними науковців, насіння люпину містить 43% білка, 23% безазотистих екстрактів, 12,8% клітковини, 5% жиру і 3,8% золи.



Один кілограм насіння білого люпину забезпечує 4,12 г кальцію, 3,18 г фосфору, 3,39 г калію, 4,61 г натрію, 0,096 мг йоду, 6,2 г міді, 82,25 мг марганцю, 41,67 мг цинку, 181 мг заліза, 0,042 г кобальту та 2,163 мг нікелю. Білий люпин набуває все більшої популярності завдяки високій продуктивності та якості насіння, яка порівнюється з соєю. Вміст білка в білому люпині коливається від 36,0% до 37,7%, жиру — від 8% до 10%, а алкалоїдів — від 0,03% до 0,07% [15, 16].

Продукти з насіння люпину мають антибактеріальні, знеболюючі, протизапальні, імуностимулюючі та тонізуючі властивості. Регулярне споживання таких продуктів сприяє покращенню стану шлунково-кишкового тракту, підвищенню опорності до інфекцій, зміцненню імунітету та покращенню кровообігу [17, 18].

*Аналіз останніх досліджень.* Стосовно виготовлення пельменів з м'ясом, існує немало досліджень. Наприклад, у роботі [19] зазначені пункти виготовлення січених напівфабрикатів: приготування тіста та фаршу, формовки, заморожки, фасування та пакування.

У дослідженні [20] підкреслюється важливість приготування тіста для пельменів, яке повинно мати високу пластичність. Борошно, яке використовується для тіста, має відповідати визначеним вимогам: температура повинна бути 18-20°C, а вміст клейковини — не < 30%. Спершу борошно просіюється та очищається через магнітну пастку. Після помелу борошно витримується при температурі 20-25°C більше сіми днів.

Тісто для пельменів замішують як у змішувачах періодичної дії (20 хв.), так і у змішувачах безперервної дії. Дозатори дозують борошно, воду, розчин солі, меланж або/та сироватку згідно з рецептурою. Вологість тіста повинна становити 39-42%.

Замішування тіста в агрегатах періодичної дії, відповідно до роботи [21], перед штамповкою потребує витримки 40-60 хв. для кращої пластичності. В агрегатах безперервної дії тісто зберігається під час процесу замісу та формування пельменів. Готові трубочки (фарш всередині, тісто зовні) переміщуються на конвеєрний лоток й безпосередньо на стрічковий конвеєр, де вони притрушуються борошном, й обдуваються теплим повітрям, щоб тісто не прилипало до дисків, що штампують. Пельмені формуються барабаном для штамповки, який формує та склеює пельмені в один й той самий час. Для малих (крафтових) виробництв також є настільні пельменні машини з одним барабаном, що штампує.

При формуванні січених напівфабрикатів - котлет з порошком люпину білого, в роботі [22] проаналізовано було кількісне співвідношення. Кількісного співвідношення внесення порошку люпину білого до пельменів в літературі майже не проаналізовано.



Відомо також, про те що шрот з люпину і білкова суміш застосовуються у виробках кондитерських, пудингах, заміниках молока та як засіб для зменшення рівня цукрів в крові у діабетиків [23,24]. У Німеччині винайдено технологію для отримання чистого білка, олії, клітковини та алкалоїдів з люпину [25]. У США порошкоподібний люпин застосовують для виготовлення макаронів, що не розварюються, та виготовляються без додавання солі або/та олії [26].

*Формулювання цілей статті (постановка завдання).* Метою статті є удосконалення технології напівфабрикатів січених у замороженому вигляді – пельменів, із додаванням порошкоподібного люпину білого. Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

1. Проаналізувати рецептурний склад виготовлення пельменів;
2. Визначити доцільність використання порошкоподібного люпину у харчовій промисловості.
3. Удосконалити склад рецептури пельменів, шляхом додавання порошкоподібного люпину;
4. Визначити вимоги до якості пельменів.

*Основна частина.* На основі технології виробництва продукту-аналогу [20] даних виробів у замороженому вигляді розроблена технологія із внесенням порошкоподібного люпину білого.

Ось аналіз технологічного процесу виробництва пельменів:

Після помелу борошно повинно бути витримане при температурі 20-25°C і відносній вологості 75-85% не менше сіми днів. Перед використанням просівають його для видалення металічних домішок. Для виготовлення тіста температура борошна має бути в межах 18-20°C [20].

Приготування меланжу: розмірзання здійснюється шляхом поміщення банки з замороженим меланжем у водяну баню високої температури - 45°C. Альтернативно, пакет із замороженим меланжем можна розморозити у контейнері при температурі 18-20°C. Після розморозування необхідно перевірити якість меланжу органолептичним способом. Розморожений меланж не слід зберігати.

Меланж необхідно розчинити в невеликій кількості солоної води для рівномірного розподілу в тісті.

Обсяг води, доданої в меланж, повинен бути врахований при розрахунку загальної кількості води для виготовлення тіста.

Підготовка спецій: перед застосуванням сіль кухонну просіюють крізь сито, після - поділяють на порції, можна розчинити у воді. Розчин настоюється 4-6 години, після - його проціджують і додають



до фаршу та тіста. Цукор з перцем слід розділити на невеликі порції перед замісом.

Підготовка м'ясної сировини: м'ясо оброблюють відповідно до інструкцій для виготовлення ковбас. М'ясо 2 категорії розбирають, сполучну тканину видаляють, кровеносні судини, лімфатичні вузли, дрібні кістки і хрящі. Шлунок свиней ретельно очищають і варять при температурі 90-100°C впродовж 2-2,5 годин, після - охолоджують до 4-6°C.

Для виробництва пельменів по-столичному і по-селянськи рекомендується подрібнювати сире м'ясо за допомогою кутера.

Підготовка капусти: свіжу капусту очищають від жовтого листя, піддають миттю, розрізають на частини та подрібнюють до однорідної маси, або, для полегшення роботи, застосовують м'ясорубку з отвором діаметром 2-3 мм.

Використовують і заморожену капусту, подрібнивши її різакон впродовж 1-1,5 хвилин або частково її розморозивши на повітрі впродовж 1-2 годин, після - нарізати або подрібнити на м'ясорубці з отвором діаметром 2-3 мм.

Підготовка цибулі: свіжу цибулю слід почистити і промити. Свіжу або сушену цибулю потрібно замочити у воді перед додаванням до фаршу. Рекомендується подрібнювати цибулю разом з м'ясом.

Сировину і допоміжні матеріали, які йдуть на виробництво, повинні бути у відповідності до ДСТУ 6028:2008 [27]. Якість сировини має контролюватися впродовж терміну зберігання до моменту переробки. Усі інгредієнти для готування пельменів мають відповідати чинним вимогам.

Отримані дослідження підтверджують раціональність доданих для споживання порошкоподібного люпину до м'ясного фаршу. Це практично не впливає на органолептику, термін збереження чи реалізацію продукту. Подрібнені оболонки люпину повинні мати розмір часток не більше 120 мкм, оскільки більші частки погіршують якість продукту.

Вміст оболонок люпину оптимальної кількості у рецептурі м'ясних напівфабрикатів січених визначався шляхом розробки удосконаленої рецептури з подальшими випробуваннями. Для виготовлення зразків для контролю якості використовували збірник рецептур № 658 [28].

Впровадження проводилось шляхом часткової або повної заміни свіжої капусти в рецептурі на визначену кількість оболонок люпину [5%, 10%, 15% від маси начинки у сирому вигляді). Після проводили дослідження органолептичних і фізико-хімічних властивостей як напівфабрикатів, так і готової продукції.



Порошкоподібний люпин змішували з фаршем під час механічного перемішування та подрібнення на м'ясорубці. Оболонки перед використанням гідратували: замочували у воді при температурі 20°C у співвідношенні 1:2 на 30-60 хвилин. Після їх ретельно просіювали до розміру частинок 120 мкм. Попереднє гідратування покращує властивості оболонок, вони стають більш доступними для перетравлення, що полегшує взаємодію з іншими компонентами м'ясного виробу. Змішування оболонок люпину з м'ясним фаршем майже не впливає на структурно-динамічні властивості продукту, термін зберігання чи реалізацію, але розмір часток не повинен перевищувати 120 мкм, інакше якість органолептики продукту може суттєво погіршитися.

Згідно з результатами органолептичних досліджень, визначено найбільш оптимальну кількість оболонок люпину для додавання до рецептури напівфабрикатів січених. Оцінка органолептики напівфабрикатів січених високого ступеню готовності представлена у таблиці 1.

*Таблиця 1*

Органолептична оцінка січених напівфабрикатів високого ступеню готовності

Зразки	Оцінка показників
Рецептура № 1 (5 % х. о.)	Зовнішній вигляд і колір відповідають характеристикам продукту; запах сирих виробів свідчить про використання якісної сировини; консистенція соковита
Рецептура № 2 (10 % х. о.)	Зовнішній вигляд і колір відповідають характеристикам продукту; запах сирих виробів вказує на якісну сировину; консистенція соковита та не крихка
Рецептура № 3 (15 % х. о.)	Зовнішній вигляд і колір відповідають характеристикам продукту; запах сирих виробів свідчить про використання якісної сировини; консистенція крихка та не соковита

Характеристику органолептичних показників готових виробів наведено в таблиці 2.



Таблиця 2

## Характеристика показників органолептики готових виробів

Найменування продукту	Частка об-к люпину, % від м'ясної начинки	Оцінка продукту по п'яти бальній шкалі					Загальна оцінка в балах
		Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Консистенція	Смак	
Січені напівфабрикати	-	5	5	5	5	5	25
Зразок №1	5	5	4,8	4,5	4	4,4	22,7
Зразок №2	10	5	4,6	4,5	5	4,6	23,7
Зразок №3	15	5	4,4	4,5	3	4,6	21,5

Результати оцінки органолептики представлено у вигляді профіллограми на рис. 1.

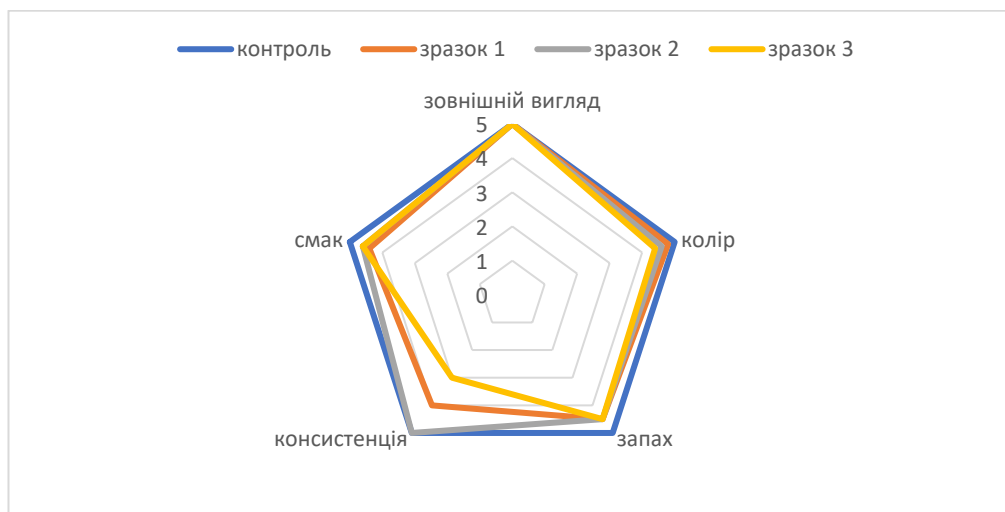


Рис. 1. Результати оцінки органолептики готової продукції.

З таблиці видно, що найкраща пропорція додавання порошкоподібного люпину складає 10% від маси м'ясної начинки. На основі проведених досліджень було обґрунтовано рецептуру (таблиця 3) та технологічні параметри отримання напівфабрикатів січених з використанням порошкоподібного білого люпину.



Таблиця 3

Рецептура напівфабрикатів січених з додаванням порошкоподібного білого люпину

Найменування сировини та напівфабрикатів	Кількість сировини на 1000 г готової продукції, г	
	Брутто	Нетто
1	2	3
<i>тісто</i>		
Борошно пшеничне вищого гатунку	700	700
Яйця	60	60
Вода	260	260
Сіль кухонна харчова	15	15
<i>начинка</i>		
Свинина (котлетне м'ясо)	381	325
Оболонки люпину (порошок)	43	43
Цибуля ріпчаста	50	42
Сіль кухонна харчова	9	9
Перець чорний мелений	0,3	0,3
Вода	50	50
<i>змащування</i>		
Меланж або яйця для змазки	20	20
Підготовка сировини, підготовка борошна.		
Всього	-	1524
Вихід	-	1000

З метою проведення оцінки якостей смаку виготовленої продукції провели дегустацію вироблених напівфабрикатів, в яких часточка доданого порошку оболонки люпину складає 10% від маси начинки із м'яса.

Для проведення дегустації відібрали зразки пельменів у відповідності до нормативних документів. Смак й аромат пельменів проводили у вареному стані. Пельмені піддавалися варінню у воді із співвідношенням 4:1 до кількості безпосередньо пельменів впродовж 4 хвилин після того, як сплили на поверхню води. Також у воду під час варіння додавали для смаку сіль. Приготовлені пельмені мали гарний аромат та смак, який повинен бути для якісних м'ясних продуктів. Також фарш, який брали для пельменів теж підсолювали. Якісні показники запропонованих пельменів приведено в таблиці 4.





Таблиця 4

## Характеристика якісних показників пельменів

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Пельмені не деформовані, краї оболонки з тіста щільно склеєні, фарш не виступає, поверхня суха, при струшуванні пакувальної одиниці виражають ясний звук
Вигляд на розрізі	Тонка оболонка з тіста від білого до кремового кольору; начинка рівномірно перемішана, від темно-червоного до світло-рожевого кольору, а при використанні цибулі, прянощів та порошку оболонки люпину – сіро-коричневого кольору
Консистенція	У вареному вигляді - фарш соковитий, ніжний, оболонка з тіста не розірвана
Смак і запах	У сирому вигляді - властиві доброякісній сировині та спеціям, у вареному - властиві даному продукту, без стороннього смаку і запаху

Зварені пельмені можна зберігати в холодильнику при температурі нижче +5°C до 1 дня. Безпосередньо перед вживанням їх слід розігріти на сковороді або в мікрохвильовій печі протягом декількох хвилин.

*Висновки.* Робота відповідає меті – удосконалення технології напівфабрикатів січених у замороженому вигляді – пельменів, із додаванням порошкоподібного люпину білого. На основі проведених досліджень обґрунтовано рецептурно-технологічні виробництва січених напівфабрикатів з використанням порошку оболонки люпину. Так, удосконалено рецептуру шляхом додавання 43г порошку оболонки люпину на 1000 г сировини. Додавання порошку оболонки люпину до пельменів зменшило вміст вуглеводів майже на 50%, при цьому вміст білка збільшився до 53,72% від ваги сировини (10,2% у прототипі з капустою), а вміст мінеральних речовин, вітамінів та жирів суттєво підвищився.

Визначено застосування оболонки люпину у харчовій промисловості. З'ясовано, що за вмістом білка 1 тонна люпину еквівалентна 4,5 тонам ячменю та 5-6 тонам кукурудзи. За вмістом незамінних амінокислот і біологічною цінністю білок люпину можна порівняти з найціннішим соєвим білком. Він містить всі 10 незамінних амінокислот, включаючи аргінін (3,6%), валін (4,3%), гістидин (2,9%), лізин (4,3%) і лейцин (9,8%).

Пельмені виготовлено відповідно до вимог нормативної документації, а якість нового продукту відповідає вимогам, що



пред'являються до нього. Доцільний вміст оболонки люпину в рецептурах напівфабрикатів з м'ясних січених напівфабрикатів визначено шляхом розробки типової рецептури та апробації. Для приготування зразків використовували збірник рецептур № 658. Це здійснювалося шляхом повної або часткової заміни свіжої капусти в рецептурі на певну кількість оболонки люпину (5, 10 або 15% від ваги наповнювача напівфабрикату), після чого досліджувалися органолептичні властивості як напівфабрикату, так і готової продукції. Сенсорна оцінка показала, оптимальним відсотком додавання порошку з оболонки люпину є 10 % від маси м'ясної начинки.

У роботі визначено вимоги до якості пельменів, що наведені у таблиці 4.

#### Список використаних джерел

1. Савченко-Перерва М.Ю. Савенко О.М. Інноваційна діяльність м'ясної промисловості. *Технології XXI сторіччя*: зб. тез за матеріалами 29-ої міжнародної науково-практичної конференції. 2023. Вип. 1. С. 54–55.

2. Savchenko-Pererva M. Y. Duan Dawei. Application and benefits of potato fiber in different food production. *Матеріали Всеукраїнської наукової конференції студентів та аспірантів, присвяченої Міжнародному дню студента*. 2020. Вип.1. С.447.

3. Zahorulko A., Sabadash S., Savchenko-Pererva M., Radchuk O., Rozhkova L.& Kazakov D. Design development of a continuous industrial drying plant for drying pomace of walnuts, peanuts and Pistachios. *Technology audit and production reserves*. 2019. Vol. 6, No 1. P. 32–35.

4. Savchenko-Pererva M. Innovative engineering solution in hotel and restaurant industry. *Modern engineering and innovative technologies*. 2022. Vol. 20, No 1. P. 3–7. <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2022-20-01-010>.

5. Гіренко Н. І., Крамаренко Д. П. Перспективні напрями використання у ресторанному господарстві нових заморожених фаршевих напівфабрикатів. *Науковий вісник Полтавського університету економіки та торгівлі. Серія «Технічні науки»*. 2022. Вип. 1. С. 18-22. <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2022-1-3>.

6. Савченко-Перерва М. Ю., Літвінов В. О. Сучасні перспективи використання рослинної сировини у виробі з м'яса. *Технології XXI сторіччя*: збірник тез за матеріалами 29-ої міжнародної науково-практичної конференції. 2023. Вип. 1. С. 51–52.

7. Liezhou Zh., Ali H., Fang Zh., Wahlqvist M. L., Hodgson J. M., & Johnson S. K. Lupin seed coat as a promising food ingredient: physicochemical, nutritional, antioxidant properties, and effect of genotype



and environment. *International Journal of Food Science and Technology*. 2020. Vol. 55. P. 1816–1824.

8. Stuart R. M., Rewati K. J., Bhattarai R. Lupin Kernel Fibre: Nutritional Composition, Processing Methods, Physicochemical Properties, Consumer Acceptability and Health Effects of Its Enriched Products. *Nutrients*. 2022. Vol. 14, No. 14. P. 2845. <https://doi.org/10.3390/nu14142845>.

9. Zhong L., Ali H., Fang Z., Wahlqvist M.L., Hodgson J.M., Johnson S.K. Lupin seed coat as a promising food ingredient: Physicochemical, nutritional, antioxidant properties, and effect of genotype and environment. *Int. J. Food Sci. Technol.* 2020. Vol. 55. P. 1816–1824.

10. Augustin L. S., Aas A.-M., Astrup A., Atkinson F. S., Baer-Sinnott S., Barclay A. W., Brand-Miller J. C., Brighenti F., Bullo M., Buyken A. E. Dietary fibre consensus from the international carbohydrate quality consortium (ICQC). *Nutrients*. 2020. Vol. 12. P. 2553.

11. Goff H. D., Repin N., Fabek H., El Khoury D., Gidley M. J. Dietary fibre for glycaemia control: Towards a mechanistic understanding. *Bioact. Carbohydr. Diet. Fibre*. 2018. Vol. 14. P. 39–53.

12. Bhattarai R. R., Dhital S., Williams B. A., Yang H. J., Mikkelsen D., Flanagan B. M., Gidley M. J. In vitro fermentation of legume cells and components: Effects of cell encapsulation and starch/protein interactions. *Food Hydrocoll.* 2021. Vol. 113. P. 106538.

13. Zhong L., Fang Z., Wahlqvist M. L., Wu G., Hodgson J. M., Johnson S. K. Seed coats of pulses as a food ingredient: Characterisation, processing, and applications. *Trends Food Sci. Technol.* 2018. Vol. 80. P. 35–42.

14. Naumann S., Schweiggert-Weisz U., Haller D., Eisner P. Retention of primary bile acids by lupin cell wall polysaccharides under in vitro digestion conditions. *Nutrients*. 2019. Vol. 11. P. 2117.

15. Bader Ul Ain H., Saeed F., Ahmed A., Asif Khan M., Niaz B., Tufail T. Improving the physicochemical properties of partially enhanced soluble dietary fiber through innovative techniques: A coherent review. *J. Food Processing Preserv.* 2019. Vol. 43. P. e13917.

16. Xiaoran D., Suyan G., Shoumin J., Zhang L., Ruihuan D., Xiang A., Biao Q., Lei W. Research Status and Progress on Modification of Dietary Fiber at Home and Abroad. *Agric. Biotechnol.* 2019. Vol. 8. P. 131–135.

17. Yang Y.-Y., Ma S., Wang X.-X., Zheng X. Modification and application of dietary fiber in foods. *J. Chem.* 2017. P. 9340427.

18. Naumann S., Schweiggert-Weisz U., Martin A., Schuster M., Eisner P. Effects of extrusion processing on the physiochemical and functional properties of lupin kernel fibre. *Food Hydrocoll.* 2021. Vol. 111. P. 106222.



19. Zhu Q., Liang Y., Shao Zh. Dumpling Cooking - Modeling and Simulation. *IFAC-Papers OnLine*. 2015. Vol. 48, No. 8. P. 439-444.
20. Ястреба Ю. А., Пасічний В. М. Удосконалення технології м'ясних січених напівфабрикатів шляхом використання добавок гідроколоїдів. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2015. Вип. 1. С. 250–257.
21. Yu. Li, Zhang C., X. Jiang, Gao M. The effects of different additives on the physical properties of dumpling wrapper. *Journal of Food Measurement and Characterization*. Vol.13, No. 4. P. 1–9.
22. Ward N. C., Mori T. A., Beilin L. J., Johnson S., Williams C., Gan S. K., Puddey I. B., Woodman R., Phillips M., Connolly E. The effect of regular consumption of lupin-containing foods on glycaemic control and blood pressure in people with type 2 diabetes mellitus. *Food Funct*. 2020. Vol.11. P. 741–747.
23. Silventoinen P., Sipponen M.H., Holopainen-Mantila U., Poutanen K., Sozer N. Use of air classification technology to produce protein-enriched barley ingredients. *J. Food Eng*. 2018. Vol. 222. P. 169–177.
24. Zhu H.-G., Tang H.-Q., Cheng Y.-Q., Li Z.-G., Tong L.-T. Electrostatic separation technology for obtaining plant protein concentrates: A review. *Trends Food Sci. Technol*. 2021. Vol. 113. P. 66–76.
25. Seal C. J., Courtin C. M., Venema K., de Vries J. Health benefits of whole grain: Effects on dietary carbohydrate quality, the gut microbiome, and consequences of processing. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf*. 2021. Vol. 20. P. 2742–2768.
26. Abreu B, Lima J, Rocha A. Consumer Perception and Acceptability of Lupin-Derived Products. *A Systematic Review. Foods*. 2023. Vol. 12, No 6. P. 1241. <https://doi.org/10.3390/foods12061241>.
27. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання: ДСТУ 6028:2008 Напівфабрикати з м'ясом у тістовій оболонці заморожені. Загальні технічні умови. З поправкою.
28. Методична розробка уроку виробничого навчання. URL: <https://naurok.com.ua/metodichna-rozrobka-uroku-virobnichogo-navchannya-381873.html> (дата звернення 21.08.2024).

Стаття надійшла до редакції 27.08.2024 р.



**M. Savchenko**  
**Sumy National Agrarian University**

## **USE OF VEGETABLE POWDER IN CUT SEMI-FINISHED PRODUCTS**

### *Summary*

The work corresponds to the goal of improving the technology of frozen cut semi-finished products - dumplings, using white lupine shell powder.

Based on the conducted studies, the recipe and technological production of chopped semi-finished products using lupine shell powder are substantiated. Thus, the recipe was improved by adding 43 g of lupine shell powder per 1000 g of raw materials. Adding lupine shell powder to dumplings reduced the carbohydrate content by almost 50%, while the protein content increased to 53.72% of the raw material weight (10.2% in the prototype with cabbage), and the content of minerals, vitamins and fats increased significantly.

The use of lupine shells in the food industry is determined. It was found that in terms of protein content, 1 ton of lupine is equivalent to 4.5 tons of barley and 5-6 tons of corn. In terms of essential amino acid content and biological value, lupine protein is comparable to the most valuable soy protein. It contains all 10 essential amino acids, including arginine (3.6%), valine (4.3%), histidine (2.9%), lysine (4.3%) and leucine (9.8%). The dumplings were made in accordance with the requirements of regulatory documentation, and the quality of the new product met the requirements imposed on it. The optimal content of lupine shells in the recipes of semi-finished meat cut semi-finished products was determined by developing a typical recipe and testing. Recipe collection No. 658 was used to prepare the samples. This was done by completely or partially replacing fresh cabbage in the recipe with a certain amount of lupine shells (5, 10 or 15% of the weight of the semi-finished product filler), after which the organoleptic properties of both the semi-finished product and the finished product were studied. Sensory evaluation showed that the optimal percentage of lupine shell powder addition is 10% of the meat filling weight. The work defines the requirements for the quality of dumplings.

**Key words:** meat, meat and vegetable raw materials, process, food industry, food products, recipe composition, production, nutritional value, quality indicators.