

DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-1-65-41>

УДК 637.521.47:582.272

Бондар Н.П., Губеня В.О., Шаран Л.О., Геращенко О.В.  
Національний університет харчових технологійВИКОРИСТАННЯ ЛАМІНАРІЇ У ТЕХНОЛОГІЇ  
М'ЯСНИХ КОТЛЕТ, ЗБАГАЧЕНИХ ЙОДОМ

**Анотація.** У статті, на основі аналізу й узагальнення результатів наукових досліджень учених обґрунтовано доцільність збагачення йодом ресторанної кулінарної продукції. Запропоновано використання ламінарії у технології м'ясних котлет, збагачених йодом. Представлено результати досліджень з впливу ламінарії на технологічний процес виробництва м'ясних котлет їх якість.

**Ключові слова:** ламінарія, йододефіцит, альгінати, мінеральні речовини, водорості.

Bondar Nataliia, Hubenia Viacheslav, Sharan Larysa, Herashchenko Olesia  
National University of Food TechnologiesTHE USE OF LAMINARIES IN THE TECHNOLOGY  
OF MEAT BOTTLES FILLED WITH IODINE

**Summary.** In the article, based on the analysis and generalization of the results of scientific researches of scientists, the expediency of enrichment with iodine of restaurant culinary products has been substantiated. The use of laminaria in iodine-enriched meat cutlet technology is proposed. The results of studies on the influence of laminaria on the technological process of production of meat chips are presented.

**Keywords:** laminaria, iodine deficiency, alginates, mineral substances, algae.

**Постановка проблеми.** Важливою світовою проблемою сьогодні є дефіцит йоду в харчуванні. В Україні вона поглиблена наслідками Чорнобильської катастрофи, що спричинила значне зростання радіонуклідного забруднення. Дефіцит йоду в раціоні призводить до захворювань щитоподібної залози, зниження фізичної й розумової працездатності, сонливості, млявості, погіршення пам'яті та інших симптомів, які знижують якість життя. За нестачі йоду порушується обмін речовин, зростає ризик розвитку атеросклерозу й ожиріння, послаблюється імунітет. Захворювання щитоподібної залози виходять на перше місце серед ендокринної патології та нерідко формують клінічні прояви інших важких розладів, включаючи й серцево-судинні. Для нашої країни захворювання щитоподібної залози є об'єктом зацікавленості, оскільки через недостатній вміст йоду в ґрунтах регіонів, віддалених від моря, гористих місцевостях з частими повеннями, у низці берегових регіонів тощо, велика територія України виявилась ендемічною щодо ризику розвитку йододефіцитних станів.

До регіонів з недостатністю йоду належать Львівська, Чернівецька, Тернопільська, Волинська, Закарпатська, Рівненська та Івано-Франківська області. Особливо тяжкою була зобна ендемія у гірських районах Чернівецької (Вижницький, Путильський), Івано-Франківської (Косівський) і Закарпатської (Велико-Березнянський, Свалявський) областей, де у 2009-2013 рр. більше 50% населення були хворі на ендемічний зоб [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблема нестачі йоду в організмі людини зараз є досить актуальною. Істотним джерелом органічного легкозасвоюваного йоду є бурі морські водорості та ламінарія. Тому важливим завданням науковців і практиків стає розроблення та виробництво широкого спектру харчових продуктів оздоровчої дії з використанням різноманітних водоростей.

У роботі Х.В. Омельченка, М.О. Полумбрика, В.М. Пасічного, О.М. Полумбрика – Національного університету харчових технологій, описано отримання комплексу між йодом та  $\beta$ -циклодекстрином, в якому одна молекула циклічного олігосахариду зв'язує молекулу йоду. Комплекс «гість–хазяїн» використано як функціональну добавку для збагачення йодом м'ясних сосисок. Комплекс йоду з  $\beta$ -циклодекстрином характеризується можливістю утворення 3,5-дйодтирозину під час дії на молекули тирозину, відсутністю негативного впливу на якість готової продукції, високим ступенем утримання йоду після технологічного оброблення, нешкідливістю, біодоступністю, засвоєнням організмом. Розроблено рецептуру м'ясних сосисок із вмістом отриманого комплексу 4 мкг/г продукту, що забезпечує добову потребу в йоді від вживання 150 г виробів. Отриманий комплекс не впливає на органолептичні та мікробіологічні характеристики готових виробів. Доведено, що після 10-денного їх споживання особами із помірним йододефіцитом було повністю відновлено достатнє йодне забезпечення [2].

Дітріх І.В. з Національного університету харчових технологій, розглянула можливість створення нових напівфабрикатів «Мікс» із гідробіонтів з використанням гарбуза, що мають підвищену біологічну цінність. Досліджено органолептичні показники якості нових видів напівфабрикатів. Встановлена оптимальна концентрація гарбуза для гармонійності смаку та запаху [3].

У роботі Калугіної І.М. – Одеська національна академія харчових технологій, на підставі експериментальних досліджень була розроблена технологія приготування рибного желе з добавкою з ламінарії, збагаченої кальцієм. Встановлено, що при дотриманні режимів технологічного процесу розроблена страва набуває підвищеної харчової цінності, має оптимальні структурно-механічні та фізико-хімічні показники, привабливий зовнішній вигляд, смак та аромат [4].

У статті «Один із шляхів подолання йододифіциту в організмі людини» Ю.П. Крижова, В.Н. Корзун, К.М. Проява, Н. Надобенко – Національний університет харчових технологій, розроблені котлети з використанням фаршу рибного, курячого м'яса, свинини, яловичини в різному співвідношенні з додаванням яєць, цибулі, моркви, спецій, соєвого фаршу, олії, картоплі та додатково морських водоростей цистозіри чорноморської і фукуса. Крім органолептичних, функціонально-технологічних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників було встановлено втрати йоду при смаженні котлет та вміст йоду в готових продуктах [5].

Проведений аналіз літературних джерел доводить доцільність використання ламинарії у технології ресторанної продукції, зокрема м'ясних котлет, збагачених йодом.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Попри наявні дослідження, в яких розглянуто використання ламинарії в м'ясних стравах не достатньо висвітлено особливості використання ламинарії у технології м'ясних котлет. Існує потреба у проведенні досліджень з цього напрямку та представлення конкретних технологій приготування м'ясних котлет з ламинарією, які можуть бути впроваджені у закладах ресторанного господарства.

**Метою статті** є наукове обґрунтування і розроблення новітніх технологій страв із січеної м'ясної сировини з використанням морських водоростей – ламинарії.

**Викладення основного матеріалу.** Ламинарія – це бурі водорості з довгим зеленувато-бурым м'яким слизовим довгасто-стрічковим листоподібним сланню [6].

Довжина ламинарії сягає від 1 до 13 м. Розрізняють ламинарію цукрову і ламинарію японську. Перша у великих кількостях зустрічається в Білому й Чорному морях. Ламинарія японська поширюється в далекосхідних морях. Ростуть обидві уздовж узбережжя морів на глибині 2...20 м, часто утворюючи великі зарості [6].

Оздоровчі властивості ламинарії зумовлені її хімічним складом. Йод, що міститься в ламинарії, покращує асиміляцію білка, засвоєння фосфору, кальцію і заліза, підвищує активність ферментів. Полісахариди ламинарії володіють високою гідрофілічністю і адсорбційною здатністю, зв'язують і поглинають різні токсини в організмі. У ламинарії присутній антагоніст холестерину, який сприяє усуненню холестеринових бляшок у судинах. Ламинарія володіє антикоагулянтними властивостями, відновлює порушену функцію органів травлення. Альгінова кислота ламинарії добре адсорбує воду. Альгінати також зв'язують надмірну кількість імуноглобулінів, які викликають алергічні реакції. Ламинарія чинить позитивний вплив на стан шкіри людини [6].

Для підтримання здоров'я достатньо споживати 2 чайні ложки ламинарії на день. Можна вживати ламинарію суху, мариновану, консервовану, додавати у страви, наприклад салати [7].

За хімічним складом різні види ламинарії відрізняються залежно від місця вирощування, складу і температури морської води, підводного освітлення. Порівняльний хімічний склад водоростей (на 100 г продукту) наведений в табл. 1 [8].

Макро- та мікроелементи, зокрема йод, отримані цієї водорості з морської води, легко засвоюються організмом людини в органічній формі.

Таблиця 1

**Хімічний склад водоростей**

Харчові речовини	Спіруліна	Зостера	Ламинарія	Цистозіра
Білок, г	30...70	14	8	7,9
Жир, г	5	2,2	0,9	0,8
Полісахариди, мг в 100 г продукту				
- маніт,	-	4,9	10,6	6,8
- альгінова кислота	-	-	28,5	23,3
Зольність, %	7	13,2	27 35	22,9
Вітаміни, мг в 100 г продукту				
- каротиноїди	170	245	211	217
- фолацин	0,05	0,07	0,06	0,08
- тіамін	5,5	5,9	5,7	6,1
- токоферол	19,0	12,7	11,3	10,7
- ніацин	11,8	11,3	11,5	10,9
- цианокобаламін	0,16	0,12	0,14	0,14
Мінеральні речовини, мг в 100 г продукту				
- каротиноїди	118	4240	1200	1170
- фосфор	828	106	98	96
- натрій	34	254	2400	1070
- магній	166	829	400	505
- калій	1435	696	620	720
- залізо	52,8	307	40...56	31
- марганець	-	25	8,9	8,6
- йод	0,05	102	108...230	75...114
- цинк	3,3	7,6	39	27
- мідь	-	1,56	4,1	2,2

Для приготування страви багатою на йод, буде використана ламінарія в поєднанні зі свининою.

Свинина, як і будь-яке м'ясо, цінне джерело білка, мінеральних речовин і вітамінів. У м'ясі свинини містяться такі мікроелементи, як кальцій, магній, натрій, калій, фосфор, хлор, сірка, залізо, цинк, йод, мідь, фтор та інші. Завдяки їм свинина зміцнює кістки, зубну емаль, кровоносні судини, покращує роботу серця, зміцнює м'язи, нормалізує обмін речовин, поліпшує склад крові, підвищує імунітет, сприяє зняттю набряків і очищенню організму від токсинів і солей. Незважаючи на те, що дієтичним традиційно вважається яловиче м'ясо, свинина засвоюється в організмі набагато краще. Отже, свинина цілком придатна для дієтичного харчування, оскільки енергетична цінність свинини нежирних сортів не перевищує 250 ккал/100 г. За помірного споживання (не більше 200 г на день) свинина приносить користь організму.

Як базову використано класичну рецептуру котлети м'ясної зі свинини (табл. 2).

Таблиця 2  
Базова рецептура м'ясної котлети

Сировина	маса сировини, г	
	брутто	нетто
свинина	87	74
хліб пшеничний	18	18
молоко	24	24
спеції	0,02	0,02
сухарі панірувальні	10	10
олія соняшникова	6	6
Маса напівфабрикату, г	-	132
Маса готової страви, г	-	100

Для створення функціонального продукту, який матиме профілактичні властивості щодо йододефіцитних станів, досліджували зразки котлет із вмістом йоду, який забезпечує 10, 20, 30, 40% від добової потреби в результаті споживання 100 г страви. Добова потреба в йоді становить 150 мкг на добу [9].

Беручи до уваги вміст йоду ламінарії (108...230 мг/100 г, приймали 108 мг/100 г), визначили її дозування у страву (табл. 3).

Таблиця 3  
Дозування ламінарії на 100 г готових м'ясних котлет

Показник	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3	Зразок № 4
Маса ламінарії, г	0,014	0,030	0,040	0,050
Вміст йоду, мкг	15	30	45	60
Забезпечення добової потреби у йоді, %	10	20	30	40

Отже, дослідження проводили з використанням контролю та чотирьох зразків. Оптимальну кількість ламінарії у рецептурі визначали, аналізуючи органолептичні показники якості готових м'ясних котлет: форма, колір, консистенція, запах, смак. Оцінювання проводили за п'ятибальною шкалою.

Зазначимо, що додавання ламінарії у розрахованій кількості під час приготування котлетної маси не суттєво впливає на органолептичні та структурно-механічні показники подрібненого напівфабрикату для котлет, тому ці дані не наводимо.

Результати оцінки органолептичних показників якості м'ясних котлет з ламінарією представлені у табл. 4 та на рис. 1.

Таблиця 4  
Оцінка органолептичних показників якості м'ясних котлет

Показники	Зразки				
	Контроль	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
Форма	5,0	5,0	5,0	4,7	4,7
Колір	4,2	4,9	4,5	4,4	4,0
Смак	4,0	4,9	4,6	4,0	3,7
Запах	4,0	4,9	4,7	4,0	4,0
Консистенція	4,1	4,9	4,7	4,0	4,0

Згідно з наведеними даними у табл. 4 та на рис. 1, ми дійшли висновку, що у зразку № 1 (10% добової потреби в йоді) міститься оптимальна кількість ламінарії. Подальші дослідження фізико-хімічних показників якості котлет здійснювали для контрольного та першого зразка.

Визначали вміст вологи, титрованої та активної кислотності. Результати досліджень наведено в табл. 5.

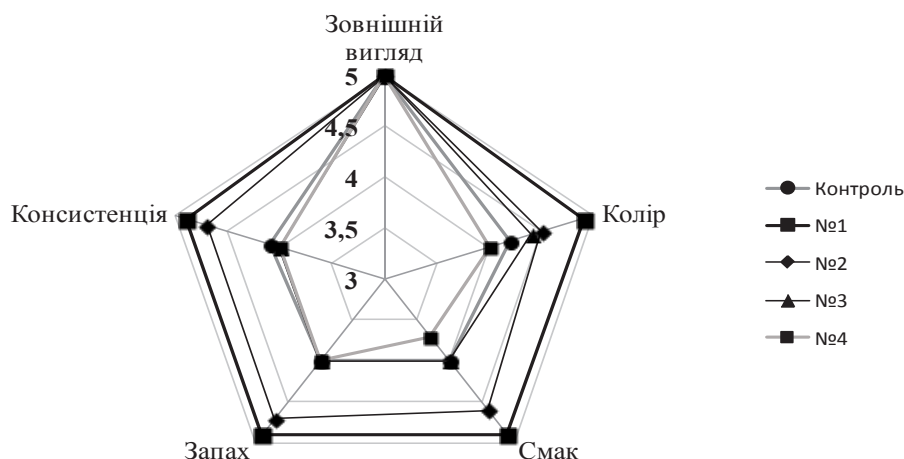


Рис. 1. Профілограма органолептичних властивостей контрольного та дослідних зразків котлет з різним вмістом ламінарії

Таблиця 5  
Фізико-хімічні показники якості  
м'ясних котлет

Показники	Контроль	Зразок № 1
Активна кислотність (рН)	6,7	6,6
Титрована кислотність, °Т	0,9	2,0
Вміст води, %	37,0	35,0

Додавання ламінарії дещо знижує показник рН готових виробів, тобто активна кислотність збільшується. Це пояснюється природним вмістом органічних кислот у добавці.

Більш суттєвий вплив ламінарії спостерігається на титровану кислотність, яка у зразку №1 вдвічі більша, ніж у контрольному. Смак м'ясних котлет за цих умов не змінюється. Зростання кислотності котлетної маси та фаршу може мати позитивний ефект з точки зору водотримувальної здатності білка м'яса. Як відомо, властивість білка утримувати воду зростає зі збільшенням кислотності. Наслідком збільшення частки зв'язаної води у січених м'ясних напівфабрикатах є краща соковитість м'ясних котлет і зниження проценту втрат під час смаження.

Зменшення вологості у зразку №1, порівняно з контролем, пов'язане з неповним вилученням води під час висушування. Це пояснюється збільшенням частки зв'язаної води внаслідок зростання кислотності подрібненої м'ясної маси та вологозв'язувальною здатністю самої ламінарії.

Отже, зміна фізико-хімічних показників у зразку № 1, порівняно з контролем, доводить позитивний вплив відповідної кількості ламінарії на якість м'ясних котлет: втрати води під час смаження знижуються, тому вихід страви більший; котлета добре тримає форму та краще зберігає соковитість завдяки збільшенню частки зв'язаної води у котлетній масі та фарші.

Результати проведених досліджень доводять можливість використання ламінарії у виробництві м'ясних котлет, збагачених йодом. На основі базової рецептури м'ясних котлет (табл. 2) запропоновано рецептуру нових м'ясних котлет з ламінарією, 100 г яких містять 10% від добової потреби в йоді (табл. 6).

Перед внесенням ламінарії до фаршу необхідно здійснити її попереднє тонке подрібнення та гідратацію. Подрібнену та гідратовану ламінарію додають у фарш та перемішують до однорідної суміші. В іншому технології нових котлет не відрізняється від класичної.

Встановлена оптимальна концентрація ламінарії для гармонійності смаку та запаху. До-

Таблиця 6  
Рецептура м'ясних котлет,  
збагачених йодом

Сировина	маса сировини, г	
	брутто	нетто
свинина	84	71
хліб пшеничний	18	18
молоко	25	25
спеції	0,02	0,02
ламінарія	0,014	0,014
сухарі панірувальні	10	10
олія соняшникова	6	6
Маса напівфабрикату, г	-	130
Вихід, г	-	100

сліджено органолептичні показники та хімічний склад нових напівфабрикатів. Таким чином, розроблені функціональні харчові продукти можна рекомендувати для харчування людей, особливо вагітних і жінок-годувальниць, із метою профілактики захворювань, пов'язаних із дефіцитом йоду та селену у харчуванні.

**Висновки.** Проведеним аналітичним оглядом наукових публікацій останніх років показано, що проблема дефіциту йоду у харчуванні лишається актуальною для України. Для уникнення захворювань, пов'язаних із аліментарним дефіцитом йоду, паралельно із медикаментозними засобами суттєву підтримку організму людини надає збалансоване харчування та включення до раціону харчових продуктів, збагачених легкозасвоюваним йодом, або які природно містять значну кількість цього мікроелемента.

На основі класичної рецептури м'ясних котлет запропоновано нові вироби з додаванням ламінарії у кількості, яка забезпечує добову потребу в йоді на 10%. Розроблені котлети не поступаються класичним за органолептичними показниками. Фізико-хімічні показники нових виробів змінюються так, що збільшується вихід і покращується соковитість котлет.

Розроблення та впровадження страв із січеною м'ясної сировини з додаванням ламінарії дає змогу розширити асортимент страв із січених м'ясних напівфабрикатів із профілактичними властивостями щодо йододефіцитних станів, які зумовлені аліментарною нестачею йоду в раціоні.

Використання ламінарії у технології м'ясних котлет підвищує вміст йоду у раціоні організованих груп споживачів ресторанних послуг.

## Список літератури:

- Крижова Ю.П. Удосконалення технології пельменів із використанням ламінарії / Ю.П. Крижова, М.І. Філоненко // Актуальні проблеми розвитку харчових виробництв, готельного, ресторанного господарств і торгівлі: Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених і студентів 23 березня. – 2011. – Х.: ХДУХТ. – С. 104.
- Комплекс йоду з β-циклодекстрином як функціональна добавка у технології варених ковбасних виробів / Х.В. Омельченко, М.О. Полумбрик, В.М. Пасічний, О.М. Полумбрик // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2017. – Т. 23, № 1. – С. 203-209.
- Дітріх І.В. Споживні властивості напівфабрикатів «Мікс» із гідробіонтів з використанням рослинної сировини / І.В. Дітріх, М.Є. Бондарчук // Вісник Львівської комерційної академії: збірник наукових праць. Серія: Товарознавча. – Львів: ЛКА, 2015. – Вип. № 15. – С. 92-96.
- Добавки з ламінарії, збагачені кальцієм в технологіях драгленеподібних страв / Калугіна І.М. // ОНАХТ, Одеса. Наукові праці – 2009. – Вип. № 36, том 2. – С. 28-31.
- Крижова Ю.П. Один із шляхів подолання йододефіциту в організмі людини / Ю.П. Крижова, В.Н. Корзун, К.М. Просява, Н. Надобенко // Продукты & ингредиенты. – 2008. – № 2(44). – С. 103-105.

6. Ламинария // Мясное дело. – 2002. – № 11.
7. Сердюк А.М., Корзун В.Н. Соціально-гігієнічна проблема йоддефіцитних захворювань //«Гігієнічна наука та практика на рубежі століть». Матеріали XIV з'їзду гігієністів України. Том II. – Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2004. – С. 397-400.
8. Пересічний М.І. Наукове обґрунтування та розробка технологій продуктів громадського харчування радіозахисної дії: дис. ... докт. техн. наук: 05.18.16. – К.: КНТЕУ, 1999. – 334 с.
9. «Про затвердження норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії» до наказу Міністерства охорони здоров'я України від 18.11.99 № 272. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0834-99>.