

17. Okovytyy, S. I. A DFT Study of the Complexation of Alginate with Ca<sup>2+</sup> Ions [Text] / S. I. Okovytyy, P. P. Pivovarov, E. P. Pivovarov, N. V. Kondratyuk, K. I. Kalashnikova // 10th Southern School on Material Science and Computational Chemistry. – Jackson, 2010. – P. 62 –63.
18. Imeson, A. Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents [Text] / A. Imeson. – Wiley-Blackwell, 2010. – 372 p.

УДК 621.59: 613.229:547.455.65  
DOI: 10.15587/1729-4061.2015.43323

## РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ НАНОЕКСТРАКТІВ ТА НАНОПОРОШКІВ ІЗ ПРЯНОЩІВ ДЛЯ ОЗДОРОВЧИХ ПРОДУКТІВ

*Вивчено вміст БАР в натуральних прянощах та розроблено технологію наноекстрактів та нанопорошків із них з використанням криомеханічної обробки сировини перед екстрагуванням. Це дозволило збільшити вихід екстрактивних речовин в 1,5...2 рази, скоротити термін екстрагування в 4...5 разів та отримати добавки та продукти з їх використанням з рекордною кількістю БАР*

*Ключові слова: натуральні прянощі, біологічно активні речовини, добавки, наноекстракти, оздоровчі продукти*

*Изучено содержание БАВ в натуральных пряностях и разработана технология наноекстрактов и нанопорошков из них с использованием криомеханической обработки сырья перед экстрагированием. Это позволило увеличить выход экстрактивных веществ в 1,5...2 раза, сократить время экстрагирования в 4...5 раз и получить добавки и продукты с их использованием с рекордным количеством БАВ*

*Ключевые слова: натуральные пряности, биологически активные вещества, добавки, наноекстракты, оздоровительные продукты*

**Р. Ю. Павлюк**

Доктор технічних наук, професор,  
Заслужений діяч науки і техніки України,  
лауреат Державної премії України\*

**В. В. Погарська**

Доктор технічних наук, професор,  
лауреат Державної премії України\*

E-mail: ktprom@mail.ru

**Л. О. Радченко**

Кандидат історичних наук, професор  
Директор

Харківський торговельно-економічний коледж Київського  
національного торговельно-економічного університету  
вул. Клочківська, 202, м. Харків, Україна, 61045

E-mail: kharkiv@htek.com.ua

**О. О. Юр'єва**

Кандидат технічних наук, доцент\*

E-mail: ktprom@mail.ru

**А. Е. Гасанова**

Кандидат технічних наук, асистент\*\*

E-mail: vanilla0688@rambler.ru

**Т. С. Абрамова**

Харківський коледж переробної та  
харчової промисловості ХНТУСГ ім. П. Василенка  
вул. Баррикадна, 51, г. Харків, Україна, 61200

**Т. М. Коломієць**

Завідуюча технологічним відділенням  
Липковатівський аграрний коледж  
пл. Доценка, 1, Харківська обл., Нововодолазький р-н,  
с. Липковатівка, Україна, 63221

E-mail: info@lipdak.in.ua

\*Кафедра технологій переробки плодів, овочів і молока\*\*\*

\*\*Кафедра товарознавства та експертизи товарів\*\*\*

\*\*\*Харківський державний університет харчування та торгівлі  
вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051

### 1. Вступ

Робота присвячена вивченню вмісту основних біологічно активних речовин (БАР) натуральних пря-

нощів та розробці технології наноекстрактів та нанопорошків із них з високим вмістом БАР, отриманих з використанням в якості модифікації процесу криомеханічної дрібнодисперсної обробки сировини перед

екстрагуванням з метою більш повної і глибокої інтенсифікації процесу екстракції БАР та їх використання при виробництві широкого асортименту оздоровчих продуктів харчування. Наноекстракти та нанопорошки із натуральних прянощів можуть використовуватись як джерело таких низькомолекулярних БАР як, ефірні олії, ароматичні речовини, низькомолекулярні фенольні сполуки (катехіни, флавоноли, кверцетин, рутин, оксикоричні кислоти та ін.), дубильні речовини та інші цілющі БАР. Вони є природними, антиоксидантами, детоксикантами та консервантами при розробці широкого асортименту продуктів для здорового харчування.

Глобальною проблемою, яка в даний час спостерігається в усіх країнах світу, є незбалансованість раціонів харчування, дефіцит в них повноцінного білку, вітамінів, мінеральних речовин та інших БАР [1]. Відомо, що в Україні спостерігається дефіцит натуральних вітчизняних прянощів. В основному їх закуповують по імпорту і заготовляють в країні всього біля 100 тис. тон на рік [2]. В зв'язку з цим актуальним є не тільки розширення обсягів виробництва натуральних прянощів, але й розробка таких технологій їх переробки, які б повністю зберігали в них цілющі БАР. Аналіз даних літератури показав, що в даній галузі мало проводиться досліджень, майже відсутні дані щодо їх хімічного складу, вмісту основних БАР, лікувально-профілактичних властивостей та розробки прогресивних способів їх переробки в добавки та їх застосування в харчових продуктах [3]. У зв'язку з цим актуальним є вивчення вмісту біологічно активних речовин в натуральних прянощах, їх цілющих властивостей, розробка технологій наноекстрактів та нанопорошків із них з високим вмістом БАР та оздоровчих продуктах з їх використанням. Цій проблемі в даний час приділяється велика увага в роботах, як вітчизняних, так і закордонних вчених [4].

## 2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

В останні роки в міжнародній практиці з'явилась низка БАД із натуральних прянощів у вигляді порошку, екстрактів та інших, які використовуються для виготовлення оздоровчих продуктів харчування. Особливістю натуральних прянощів, так само як і лікарської рослинної сировини, є те, що вони мають здатність здійснювати, антиоксидантну, детоксикуючу та імуномодулюючу дію на організм людини. Крім того, натуральні прянощі містять БАР, які володіють консервуючою дією. Це пов'язано з особливістю їх хімічного складу. Вони відрізняються високим вмістом терпеноїдів, низько- та високомолекулярних фенольних сполук, які відрізняються наявністю в молекулах ненасичених подвійних зв'язків, активних угруповань, здатних зв'язувати активні форми кисню, утворювати нерозчинні комплекси з іонами важких металів, гасити дію вільних окислювальних радикалів в організмі людини та ін.

Прийнято вважати, що при споживанні продуктів харчування, збагачених БАР натуральних прянощів, з'являється можливість укріплювати здоров'я та зміцнювати імунітет [5]. Відомо, що за кордоном для збагачення харчових продуктів поряд з традиційною

рослинною сировиною застосовують і добавки з натуральних прянощів в формі настоїв, екстрактів, концентратів, порошоків і т. п., широке застосування яких в Україні обмежено використанням концентратів і ароматизаторів різних інофірм, зокрема виготовлених на синтетичній основі і часто не з якісної сировини, засвоєння яких в організмі людини обмежено роботою ферментної системи та здатністю накопичуватись у вигляді різних алергенів [6].

За даними Державного департаменту продовольства України в останні роки збільшився обсяг використання натуральних прянощів та добавок з них при виробництві різних продуктів харчування. Однак їх широке застосування в харчовій промисловості стримується недостатньою рекламою та дефіцитом знань у фахівців в даній галузі. На жаль в науковій літературі практично немає систематизованих даних щодо вмісту БАР в натуральних прянощах. Мало вивчені їх імуномодулюючі, антиоксидантні, детоксикуючі та консервуючі властивості [7]. Практично відсутня наукова література для інженера-технолога, дієтолога та студента в цьому напрямку. Тому вивчення хімічного складу промислово висушених натуральних прянощів та розробка наноекстрактів та нанопорошків із них з високим вмістом БАР для оздоровчих продуктів харчування з їх використанням для підвищення імунітету і укріплення здоров'я нації є актуальним.

Відомо також, що існуючі технології переробки натуральних прянощів в різні добавки у формі екстрактів, порошоків з використанням теплового подрібнення не дозволяють зберегти всі цінні БАР вихідної сировини, особливо леткі ароматичні речовини, втрати яких при переробці складають від 20 до 80 % [8].

Існуючі способи інтенсифікації процесу екстракції такі як, підвищення температури, застосування ультразвуку, низькочастотних механічних коливань, використання в якості екстрагента зрідженого CO<sub>2</sub> та попередня обробка сировини ферментними композиціями не дозволяють повністю вилучити із сировини цілющі компоненти – біологічно активні речовини [9].

Роботи щодо отримання екстрактів та порошоків із рослинної сировини ведуться не тільки за кордоном, але і в країнах ближнього зарубіжжя. Основні центри, в яких ведуться роботи щодо екстракції рослинної сировини зосереджені в Москві (НВО напоїв), в Харкові (Харківському державному університеті харчування та торгівлі і Харківському політехнічному університеті), в Києві (НУХТ) та ін. [10].

У даній роботі при розробці інноваційної технології наноекстрактів та нанопорошків із натуральних прянощів як інновацію було запропоновано використовувати в якості інтенсифікації процесу екстракції кріогенне та дрібнодисперсне подрібнення, яке супроводжується процесами кріодеструкції, кріомеханоактивації і кріомеханохімії. Це дозволило розробити новий спосіб отримання екстрактів та порошоків з якісно новими, ніж у вихідній сировині, характеристиками та хімічним складом, які не можливо отримати, використовуючи традиційні методи екстракції. Літературних даних щодо впливу кріогенного та дрібнодисперсного подрібнення натуральних прянощів на вміст БАР при отриманні екстрактів практично немає та вони носять суперечливий характер. Ця галузь харчових технологій, заснована на використанні низьких темпе-

ратур та дрібнодисперсного подрібнення мало вивчена. Зокрема існуючі технології консервування та переробки рослинної сировини традиційно більш присвячені вивченню впливу високих температур (пастеризації, стерилізації, теплового сушіння та інших) якості, збереженню БАР та біополімерів. Проте, переваги заморожування та дрібнодисперсного подрібнення при переробці рослинної сировини безумовні.

### 3. Мета і задачі досліджень

Мета роботи – вивчення вмісту БАР в прянощах та розробка технологій наноекстрактів та нанопорошків із них з високим вмістом, таких БАР як, ефірні олії, фенольні сполуки, дубильні речовини, вітаміни, L-аскорбінова кислота, які є природними, антиоксидантами, володіють детоксикуючою та консервуючою дією при виробництві оздоровчих продуктів харчування.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні задачі:

– вивчити вміст основних біологічно активних речовин в натуральних прянощах – сировині для добавок в формі порошків та екстрактів для оздоровчих продуктів харчування;

– вивчити кінетику виходу екстрактивних речовин із натуральних прянощів (базилік, майоран, плоди гвоздики, плоди перцю чорного горошку) при водно-спиртовій екстракції в залежності від способу подрібнення (традиційного; подрібнення в дезінтеграторі «Хінта»; криогенного подрібнення);

– вивчити вміст основних біологічно активних речовин в наноекстрактах та нанопорошках із натуральних прянощів при розробці технології їх виробництва з використанням в якості модифікації процесу криогенного та дрібнодисперсного подрібнення сировини перед екстрагуванням та їх використанні у виробництві оздоровчих продуктів харчування;

– розробити широкий асортимент оздоровчих продуктів харчування з використанням наноекстрактів із натуральних прянощів та їх впровадження у виробництво, як на великих підприємствах харчової промисловості, так і на підприємствах ресторанного господарства і торгівлі (зокрема, нанонапої, молочно-рослинні коктейлі, фітосиропо, сиркові десерти, креми, соуси-дресинги, діпи, майонези, закуски, паста, хумуси, сиркові десерти, начинки для кондитерських виробів, хлібобулочні вироби, плавлені сири, сирні вироби, продукти індивідуального харчування, тощо).

### 4. Експериментальні дані та їх обробка: вивчення вмісту основних БАР в прянощах та розробка технології наноекстрактів та нанопорошків із них для оздоровчих продуктів

Спеціалістами Харківського державного університету харчування та торгівлі (ХДУХТ) спільно з фахівцями Харківського торговельно-економічного коледжу Київського національного торговельно-економічного університету (ХТЕК КНТЕУ), Харківського коледжу переробної та харчової промисловості ХНТУСГ ім. П. Василенка (ХКПХП ХНТУСГ ім. П. Василенка)

та Ліпківатівського аграрного коледжу (ЛАК) вивчено вміст біологічно активних речовин натуральних прянощів та розроблено технологію наноекстрактів та нанопорошків із них із використанням в якості модифікації процесу криомеханічної обробки сировини перед екстрагуванням. Унікальна нова технологія дозволяє отримати наноекстракти та нанопорошки та оздоровчі продукти з їх використанням, які містять рекордну кількість БАР у вільному стані, які легко засвоюється організмом людини та призводить до укріплення імунної системи. В роботі спільні дослідження проведено в ХДУХТ на кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока на базі 2-х науково-дослідних лабораторій, які є на кафедрі «Інноваційні, крио- та нанотехнології рослинних добавок та оздоровчих продуктів» і «Технології та біохімії фітоконцентратів». Роботу виконано з використанням сучасного обладнання, яке є на кафедрі, такого як: криогенний програмний заморожувач з комп'ютерним забезпеченням, низькотемпературний подрібнювач (Франція), криогенний подрібнювач, дрібнодисперсний активатор – подрібнювач, біокулярний мікроскоп з програмним забезпеченням відеокамерою та калібрувальною шкалою в мікрометровому та нанометровому діапазоні та ін.

Головним при розробці технології наноекстрактів та нанопорошків із натуральних прянощів було інтенсифікувати процес вилучення БАР з використанням в якості модифікації процесу криомеханічної обробки сировини перед екстрагуванням з максимальним вилученням БАР сировини, трансформації їх у розчинну вільну форму, зі скороченням в 4–5 разів тривалості процесу екстракції, а при отриманні нанопорошків більш повно вилучити їх із скритої зв'язаної форми БАР і перевести їх у вільну форму (в 1,7–2,2 більше ніж у вихідній сировині).

В роботі вивчено вміст БАР натуральних прянощів як сировині для наноекстрактів з метою їх використання при виробництві оздоровчих продуктів харчування (табл. 1).

Показано, що натуральні прянощі містять значну кількість БАР з антиоксидантною, детоксикуючою та консервуючою дією, таких як, ефірні олії (від 1,2 до 7 %), фенольні сполуки з Р-вітамінною активністю: загальні (за хлорогеновою кислотою) (від 0,1 до 23,2 %), флавонолові глікозиди (від 0,9 до 12,0 %), вільні катехіни (від 0,1 до 3,0 %), дубильні речовини (від 0,6 до 31,2 %). Найбільшою кількістю фенольних сполук відрізняється гвоздика, найменшим – насіння кмину і коріандру. Встановлено також, що в натуральних прянощах міститься значна кількість мінеральних речовин – від 3,0 до 6,8 % та незначна кількість вітаміну С (від 1,5 до 24,8 мг в 100 гр.). Екстрактивність натуральних прянощів коливається від 16,1 до 26,2 %. Отримані результати дозволяють мати більш повну інформацію про цілющі властивості натуральних прянощів при їх використанні у виробництві продуктів оздоровчого харчування. Відомо, що натуральні прянощі в харчовій промисловості в міжнародній практиці крім порошків, найбільш широко застосовуються у вигляді екстрактів та витяжок. Але традиційні технології їх виробництва не дозволяють повністю вилучити та використати їх біологічний потенціал. Вміст сухих речовин в водно-спиртових витяжках отриманих за традиційними технологіями складає від 1,0 до 4,5 %.

Вміст основних біологічно активних речовин натуральних прянощів – сировині для наноекстрактів з метою їх використання при виробництві оздоровчих продуктів харчування

Рослинна сировина	Ефірні олії, %	Фенольні сполуки з Р-вітамінною активністю, мг в 100 г			Дубильні речовини (за таніном), %	Вітамін С, мг в 100 г	Зола, %	Екстрактивність, %
		загальні (за хлорогеновою кислотою)	флавонолові глікозиди (за рутіном)	вільні катехіни (за d-катехіном)				
Перець духмяний (плоди)	5,2	5700,0	172,0	855,4	6,7	5,2	4,7	17,0
Перець чорний горошок (плоди)	1,2	4500,2	110,2	803,3	1,0	4,5	5,5	18,0
Гвоздика (плоди)	7,0	23250,0	956,4	1125,5	31,2	10,4	6,8	20,0
Лавровий лист	1,2	3869,6	950,7	1976,5	0,6	17,7	3,7	19,9
Кориця	2,5	1824,6	107,5	2902,0	3,4	19,4	3,1	20,2
Мускатний горіх	5,6	15600	1009,0	1340,0	25,2	13,2	6,4	17,4
Майоран	1,9	2872	385,0	672,0	1,1	17,3	4,7	16,5
Базилік	4,8	14750	1200,0	1410,0	23,6	11,3	5,2	18,6
Розмарин	2,2	1116,3	101,3	289,8	1,7	21,4	5,4	19,7
Кардамон	2,2	1126,4	103,0	296,1	1,9	22,0	3,0	18,4
Коріандр (насіння)	2,5	685	412,4	132,4	0,6	1,5	6,5	16,5
Кмин (насіння)	1,2	384	105,0	262,5	0,7	5,2	6,2	17,4
Фенхель (насіння)	3,1	1041,6	274,1	622,2	0,8	5,6	6,2	26,2
Кріп (насіння)	2,9	544,6	368,4	324,2	0,8	5,1	6,4	18,5
Померанцева шкiрочка	1,8	988,4	89,2	252,8	1,7	24,8	3,2	16,1

В ХДУХТ розроблено нову технологію наноекстрактів з натуральних прянощів з рекордним вмістом БАР, яка від традиційних відрізняється використанням в якості модифікації процесу криомеханічної обробки сировини перед екстрагуванням, що дозволило збільшити вихід екстрактивних біологічно активних речовин при водно – спиртовому екстрагуванні в 1,5 ...2 рази та скоротити термін екстрагування в 4...5 разів. При екстрагуванні криогенно та дрібнодисперсно подрібненої рослинної сировини відбувається швидка дифузія розчинних речовин із зруйнованих клітин шляхом безпосереднього розчинення. Показано, що процес екстракції БАР відбувається вже за 2 години (рис. 1).

Технологія наноекстрактів із натуральних прянощів включає: приймання, інспектування натуральних прянощів, криогенне або дрібнодисперсне подрібнення при температурі  $-10...-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  до розміру частинок в декілька разів менше, ніж при традиційному подрібненні; настоювання при кімнатній температурі протягом 2 год., при співвідношенні сировини та екстрагенту 1:5, 1:8; фільтрування водно-спиртового наноекстракту; зберігання наноекстракта. Відомо, що традиційна технологія отримання екстрактів з нетрадиційної лікарської та пряно-ароматичної рослинної сировини включає два настоювання (перше і друге), загальною тривалістю 8...12 год. з неповним вилученням цінних БАР сировини.

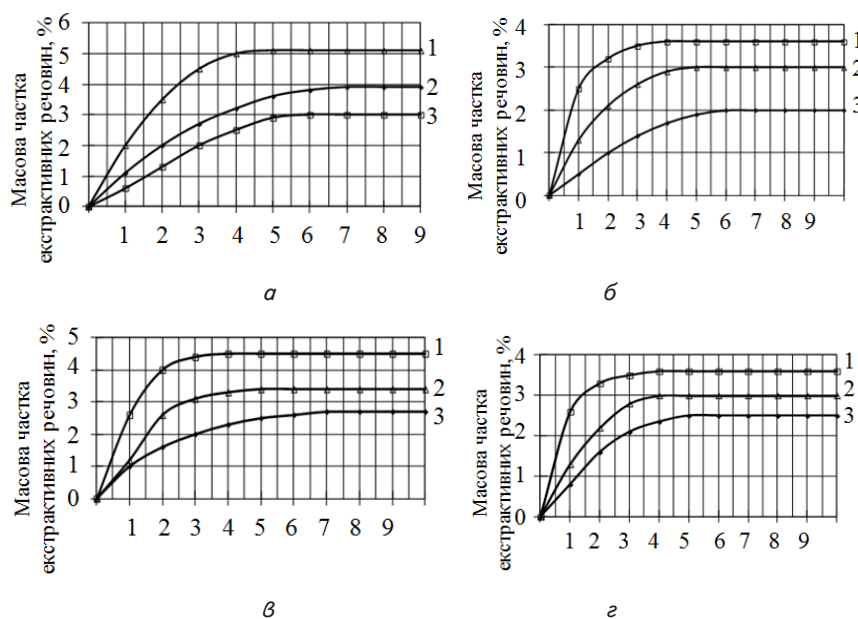


Рис. 1. Залежність кінетики виходу екстрактивних речовин із натуральних прянощів при водно-спиртовій екстракції в залежності від способу подрібнення – традиційного (1), подрібнення в дезінтеграторі «Хінта» (2), криогенного (3), де а – базилік, б – майоран, в – плоди гвоздики, з – плоди перцю чорного горошку

Встановлено, що нові наноекстракти із натуральних прянощів, отримані з використанням процесу криомеханічної обробки сировини перед екстрагуванням, відрізняються високим вмістом БАР, таких як, ароматичні речовини, фенольні сполуки з Р-вітамінною активністю, дубильні речовини, вітамін Е, каротин (табл. 2). Так, в 100 мл нових наноекстрактів масова частка ароматичних речовин складає від 113,9 до 333,8 мг  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , низькомолекулярних фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою) – від 91,5 до 1469,2 мг в 100 мл, флавонолових глікозидів (за рути-

ном) – від 10,2 мг до 886,5 мг в 100 мл, вільних катехінів – від 54,8 до 579,2 мг в 100 мл, дубильних речовин – від 128 до 360 мг в 100 мг, вітаміну Е – від 8,2 до 39,6 мг в 100 мл, каротину – від 7,3 до 69,1 мг в 100 мл.

Масова частка сухих речовин в наноекстрактах з натуральних прянощів коливалась від 1,8 до 5,1 %. Найбільш високим вмістом перелічених БАР відрізнялись наноекстракти з гвоздики, базиліку, перцю червоного, мускатного горіху, лаврового листя та перцю духмяного.

Таким чином, наноекстракти з натуральних прянощів, отримані з використанням таких інновацій при переробці, як криогенне та дрібнодисперсне подрібнення та процесів криомеханоактивації і криомеханодеструкції, дозволило отримати якісно нові продукти, які неможливо отримати, використовуючи традиційні методи переробки рослинної сировини.

З використанням добавок з натуральних прянощів в формі наноекстрактів та порошоків з високим вмістом цілющих БАР розроблено широкий асортимент продуктів оздоровчого харчування, зокрема, нанопаї, молочно-рослинні коктейлі, фітосиропо, сиркові десерти, креми, соуси-дресінги, діпи, майонези, закуски, пасти, хумуси, сиркові десерти, начинки для кондитерських виробів, хлібобулочні вироби, плавлені сири, сирні вироби, продукти індивідуального харчування та багато інших харчових продуктів з високим вмістом БАР, радіозахисної, антиоксидантної та імунomodulatory дії. Розроблено та затверджено на рівні МОЗ України, СРСР, Латвії, Росії біля 35 НД на наноекстракти та біологічно активні добавки із натуральних прянощів в формі порошоків, відпрацьовані рецептури, технологічні режими виготовлення та зберігання, дози внесення в харчові продукти. Нові технології апробовані та впроваджені у виробництво на підприємствах України, країн ближнього та дальнього зарубіжжя (НВО «Буревісник» (м. Нижній Новгород), НВО «БІОФІТ»), НВФ «КРІАС», НВФ «ФІПАР» (м. Харків), НВФ «РАМОН» (м. Харків), НВФ «Фіторія» (м. Харків), «Белгородський вітамінний комбінат» (м. Белгород), МКП «ПЛТЕНЕ» (Латвія, Венспілс).

## 5. Висновки

Показано, що натуральні прянощі є джерелом БАР з антиоксидантною, детоксикуючою та консервуючою дією, таких як, ефірні олії (від 1,2 до 7 %), фенольні сполуки з Р-вітамінною активністю: загальні (за хлорогеновою кислотою) (від 0,1 до 23,2 %), флавонолові глікозиди (від 0,9 до 12,0 %), вільні катехіни (від 0,1 до 3,0 %), дубильні речовини (від 0,6 до 31,2 %), мінеральні речовини (від 3,0 до 6,8 %) та екстрактивні речовини (від 16,1 до 26,2 %).

Показано, що при водно – спиртовому екстрагуванні натуральних прянощів, підготовлених до екстрагування з використанням в якості модифікації процесу криомеханічної обробки сировини, дозволило збільшити вихід екстрактивних БАР в 1,5...2 рази та скоротити термін екстрагування до 2 годин, що 4...5 разів коротше традиційного.

Встановлено, що наноекстракти із натуральних прянощів відрізняються високим вмістом БАР, таких як, ароматичні речовини (від 113,9 до 333,8 мг  $Na_2S_2O_3$ ), низькомолекулярні фенольні сполуки (за хлорогеновою кислотою) (від 91,5 до 1469,2 мг в 100 мл), флавонолові глікозиди (за рутином) (від 10,2 мг до 886,5 мг в 100 мл), вільні катехіни (від 54,8 до 579,2 мг в 100 мл), дубильні речовини (від 128 до 360 мг в 100 мг), вітамін Е (від 8,2 до 39,6 мг в 100 мл) та каротин (від 7,3 до 69,1 мг в 100 мл). Показано також, що вміст БАР в нанопорошках із натуральних прянощів в 1,5–2 рази вище ніж у вихідній сировині, що пов'язано з механокрекінгом нанокмплексів БАР-біополімер та переходом низькомолекулярних БАР у вільний стан.

З використанням наноекстрактів та нанопорошок розроблено широкий асортимент продуктів оздоровчого харчування, зокрема, нанопаї, молочно-рослинні коктейлі, фітосиропо, сиркові десерти, креми, соуси-дресінги, діпи, майонези, закуски, пасти, хумуси, сиркові десерти, начинки для кондитерських виробів, хлібобулочні вироби, плавлені сири, сирні вироби, продукти індивідуального харчування та багато інших харчових продуктів з високим вмістом БАР, радіозахисної, антиоксидантної та імунomodulatory дії.

Таблиця 2

Вміст біологічно активних речовин в рослинних наноекстрактах із натуральних прянощів, отриманих з використанням в якості модифікації процесу екстракції криогенного та дрібнодисперсного подрібнення

Вид наноекстракту	Ароматичні речовини (за числом аромату), мг тiosульфату натрія	Фенольні сполуки з Р-вітамінною активністю, мг/100мл			Дубильні речовини, мг/100 мл	Вітамін Е, мк моль/100 мл	Каротин, мк моль/100 мл	Сухі речовини, %
		загальний вміст (за хлорогеновою кислотою)	сума флавонолових глікозидів (за рутином)	вільні катехіни (за d-катехіном)				
Із гвоздики	333,8	1469,2	886,5	568,3	345	35,2	10,4	4,5
Із базиліку	305,4	1380,8	840,2	248,4	360	34,8	62,3	5,1
Із перцю червоного	248,8	1320,3	830,8	198,6	348	37,2	69,1	3,4
Із мускатного горіху	300,0	1210,0	723,6	197,4	350	32,8	64,0	3,0
Із лаврового листя	234,8	1192,4	269,6	579,2	320	39,6	12,2	2,9
Із перцю духмяного	240,3	687,3	67,8	312,4	177	30,0	12,0	3,5
Із перцю чорного	192,4	158,9	12,5	307,2	132	22,3	10,6	3,6
Із коріандру	140,1	93,9	11,2	78,8	128	10,4	8,2	2,0
Із кмину	113,9	91,5	10,2	76,4	213	8,2	7,3	1,8
Із майорану	125,8	221,8	75,2	54,8	251,2	8,4	7,5	3,9

Кінцевим результатом роботи є розробка широкого асортименту наноекстрактів та біологічно активних добавок із натуральних прянощів в формі порошків та оздоровчих продуктів з їх використанням, розробка та

затвердження на рівні МОЗ України НД, їх апробація та впровадження у виробництво на ряді підприємств України, Росії, Латвії.

### Література

1. Павлюк, Р. Ю. Кріо і механохімія в харчових технологіях [Текст]: монографія / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, О. О. Юр'єва, В. А. Павлюк та ін. – Х. :Фінарт, 2014. – 260 с.
2. Павлюк, Р. Ю. Кріомеханохімія в нанотехнологіях харчових продуктів [Текст]: монографія / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, В. А. Павлюк, А. А. Берестова та ін. – Х. : Фінарт, 2014. – 260 с.
3. Павлюк, Р. Ю. Товароведение и инновационные технологии переработки лекарственно-технического растительного сырья [Текст]: учеб. пос. / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарская, В. В. Яницкий, В. А. Павлюк. – Х.: Фінарт, 2013. – 429 с.
4. Павлюк, Р. Ю. Разработка технологии консервированных витаминных фитодобавок и их использование в продуктах питания профилактического действия [Текст]: дис. ... д-ра техн. наук / Р. Ю. Павлюк. – Одесса, 1996. – 446 с.
5. FAO/WHO. Меры политики по обеспечению продовольственной безопасности в регионе: проблемы и перспективы – продовольственный прогноз до 2050 года [Текст] / Двадцать восьмая региональная конференция ФАО для Европы. – Баку, 2012. – 25 с.
6. Дячок, В.В. Науково-теоретичні основи екстрагування лікарської рослинної сировини [Текст]: дис. ... докт. техн. наук. / В. В. Дячок. – К., 2010. –384 с.
7. Мальований, М. С. Екстрагування суміші рослинної сировини. Розрахунок процесу [Текст] / М. С. Мальований, В. В. Дячок // Хімічна промисловість України. – 2010. – № 4. – С. 17–21.
8. Осипова, Л. А. Научное обоснование технологии консервированных газированных сокодержущих ароматизированных напитков [Текст]: зб. наук. пр. / Л. А. Осипова // Харківського нац. техн. ун-ту сільськ. госп. ім. П. Василенка. – 2006. – Вип. 45. – С. 285–292.
9. Осипова, Л. А. Функциональные напитки на основе пряно-ароматического растительного сырья [Текст] / Л. А. Осипова, Л. В. Капрельянец // Пищевая пром-ть. – 2007. – № 9. – С. 74–75.
10. Коваленко, Е. А. Научно-технические основы процессов низкотемпературного разделения жидких систем пищевых производств [Текст]: дис. ... д-р. техн. наук. / Е. А. Коваленко. – Одеса, 2007. –516 с.

*У статті наведено порівняльну оцінку якості м'яса з ознаками NOR, PSE та DFD. Обґрунтовано застосування показників NOR, PSE та DFD яловичини у промисловості. Проаналізовано основні причини появи ознак із специфічним розвитком автолізу та виявлено, що такими причинами є як вікові особливості, так і самі тварини, які неправильно підготовлені до забою так і порушення їх годівлі і утримання*

*Ключові слова: технологія м'яса, вміст пігментів, м'ясо одержане від тварин різного віку*

*В статье приведена сравнительная оценка качества мяса с признаками NOR, PSE и DFD. Обосновано применение показателей NOR, PSE и DFD говядины в промышленности. Проанализированы основные причины появления признаков со специфическим развитием автолиза и выявлено, что такими причинами являются как возрастные особенности, так и сами животные, которые неправильно подготовленные к забою так и нарушение их кормления и содержания*

*Ключевые слова: технология мяса, содержание пигментов, мясо полученное от животных разного возраста*

УДК 637.5(075.8)

DOI: 10.15587/1729-4061.2015.44496

## ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ЯЛОВИЧИНИ NOR, PSE ТА DFD

**М. З. Паска**

Доктор ветеринарних наук,  
завідувач кафедри

Кафедра технології м'яса,  
м'ясних і олійно-жирових виробів  
Львівський національний університет  
ветеринарної медицини

та біотехнології ім. С. З. Гжицького  
вул. Пекарська, 50, м. Львів, Україна, 79010

E-mail: maria\_pas@mail.ru

### 1. Вступ

Здорове харчування забезпечується наявністю відповідних харчових продуктів. Здорові продукти мають

містити в достатній та збалансованій кількості різноманітні інгредієнти – білки, жири, вуглеводи, мінеральні речовини, вітаміни та інші біологічно активні речовини, що проявляють специфічну фізіологічну