

## ВЛАСТИВОСТІ МІНОРНИХ РЕЧОВИН ПРЯНО-АРОМАТИЧНОГО СОУСУ І ЇХ РОЛЬ У ХАРЧУВАННІ ЛЮДИНИ

Тележенко Л.М. д-р техн. наук, професор, Жмудь А.В. аспірант  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

*Пряно-ароматичні культури являються дуже розповсюдженими на території України. Найбільш поширеними є кріп та петрушка, до складу яких входить близько сотні біологічно активних речовин, що сприяють нормальному функціонуванню організму людини. Показано, що актуальною є розробка технології соусу-дресінгу з неповторним смаком та ароматом, що містив би такі компоненти пряно-ароматичної сировини. Встановлено, що на розкриття аромату у продукті виготовленому на основі пряно-ароматичної сировини впливають біополімери, що входять до компонентного складу продукту.*

*Spicily aromatic cultures appear widespread on territory of Ukraine. Most widespread is a dill and parsley, in their composition about hundred is included biologically active matters which are instrumental in the normal functioning of organism of man. It is rotined that actual is development of technology of sauce-dressing with unique taste and aroma that would contain such components spicily aromatic raw material. It is set that on opening of aroma in a product made on the basis of spicily aromatic raw material biopolymers which are included in component composition of product influence.*

Ключові слова: харчування, пряно-ароматична сировина, соус-дресінг, біополімери, камедь гуару.

Застосування пряно-ароматичних рослин у кулінарії має давні традиції. Для формування неповторної смакової гами різних страв використовують композиційні суміші прянощів у вигляді сухих приправ або плинних прозорих соусів, які останнім часом отримали назву дресінгів [1]. Соуси-дресінги можуть містити різні природні речовини, залежно від їх призначення та необхідності доповнення основної страви ароматичними, барвними, смаковими біологічно активними компонентами.

В Україні набули розповсюдження близько сотні пряно-ароматичних культур. Деякі з них культивуються в агропромисловому комплексі і відіграють певну роль у товарообороті.

Необхідно враховувати, що прянощі є не лише смаковими компонентами їжі, але й мають лікувальні властивості. У середині XIX століття з рослин були виділені глікозиди, дубильні речовини, сапоніни, смоли та інше. Наприкінці XIX – на початку XX ст. відкрито вітаміни, пізніше виявлено біологічну дію флавоноїдів та похідних кумарину, фітонцидів та мікроелементів [2]. У слов'янських народів століттями склалися традиції заготівлі та сушіння лікарської сировини, приготування з них настоек, відварів тощо.

Пряно-ароматичні культури дозволяють збагатити раціон функціональними інгредієнтами згідно з теорією глобального розсіювання елементів, розробленою академіком В.І. Вернадським у 20-х роках XX ст. Медицина, незважаючи на її останні досягнення, до цього часу не може точно визначити роль кожного з елементів, що містяться у їжі. З'явилася низька захворювань, що обумовлені надлишком одних та частіше – нестачею інших елементів, які намагаються лікувати симптоматично, не знаючи першопричини цих патологій.

Потреба нашого організму в різних інгредієнтах для здійснення метаболічних процесів становить близько 80...85 елементів у мікро- та макрокількостях. Всі вони після певного відпрацювання виводяться з організму певними шляхами протягом від декількох годин до місяців. Щоб активізувати всі ці елементи, необхідно залучити до процесів обміну речовин численну кількість органічних речовин – вітамінів, кислот тощо. Основним джерелом цих сполук є рослини. Встановлено [2], що лише 15 елементів складають майже 99,5 % маси тіла людини. З них 5 елементів мають надлишкову масу – кисень, водень, вуглець, натрій, хлор. Інших елементів найчастіше не вистачає. Всі ці 70 елементів є в основному активаторами біохімічних процесів, а їх джерелом – рослини. До їх складу входить близько 28 елементів, з яких 20 містяться практично у всіх рослинах – їх називають постійними (вуглець, водень, кисень, азот, калій, кальцій, кремній, магній, натрій, хлор, сірка, залізо, фосфор, алюміній, марганець, фтор, цинк, мідь, кобальт, хром). Інші елементи можуть зустрічатися у різних співвідношеннях у різних рослинах. Тому раціон людини повинен містити не менше 64 видів рослин протягом року, за умови, що достеменно відомо, які саме елементи містяться у тій чи іншій рослині. Якщо ж такі дані відсутні, то потребу в рослинах, що споживаються, необхідно збільшити до 200 видів. На сьогодні таке розширення споживчого кошика напевно чи є реальним. Альтернативним підходом до вирішення цієї проблеми, який застосовується більші-

стю народів світу, є споживання прянощів і спецій, з якими до організму людини надходить 70 мінорних компонентів.

Метою роботи було визначення мінорних складників пряно-ароматичної сировини та вивчення їх взаємодії з іншими компонентами, на основі чого розробити технологію соусу, який би мав неповторний смак та аромат і містив такі компоненти пряно-ароматичної сировини, які б сприяли нормальному функціонуванню організму людини.

До найбільш поширених вітчизняних прянощів належать – цибуля, часник, кріп, петрушка, селера тощо.

Кріп городній, як рослина із темно-зеленими перистороздільними черговими листками, сьогодні зустрічається у багатьох країнах і є відомим із давніх-давен.

Із плодів кропу виробляли препарат анетин, що має спазмолітичну дію; використовувався для лікування та профілактики хронічної коронарної недостатності й астми. У вигляді настою та в складі зборів застосовується як сечогінний засіб при шлунково-кишкових захворюваннях.

У наш час також вважають, що кріп має вітрогінну дію, стимулює травлення, підвищує функціональну активність шлунку, нормалізує менструацію, має потогінну, спазмолітичну та дезінфікуючу дію. Виявляє заспокійливу дію, знімає гостроту психологічних потрясінь, емоціональної напруги. Кріп використовували для родопомочі, тому з обережністю його слід споживати при вагітності [2].

Петрушка має довге черешкове листя, двічі та тричі перисте. Протягом століть петрушку споживали при різних захворюваннях: розладах травлення, жовчокам'яній хворобі та захворюваннях нирок, при серцевих набряках, порушеннях менструального циклу, простатиті. У косметології застосовують для видалення веснянок та пігментних плям. Також застосовують петрушку як сечогінний засіб при водянці, маточній кровотечі тощо.

Теоретично та експериментально доведено [2], що дія петрушки пов'язана з наявністю у ній апіолу та міристицину, що збільшують діурез та підвищують тонус м'язових тканин. Апіол, ефірна олія і насіння петрушки мають сильну сечогінну та спазмолітичну дію, плоди та листя також виявляють жовчогінний ефект.

Олію з листя петрушки отримують у період перед дозріванням насіння з виходом 0,25 %. Ефірна олія петрушки має сильну бактерицидну дію на *Escherichia coli*, *Proteus merabilis* та *Staphylococcus aureus*.

Кріп відрізняється вмістом карвону (кетон), лимонену, терпінену, феландрену (терпени), евгенолу, міристицину (фенольна сполука). Найбільш відомі мінорні компоненти кропу та петрушки [3] (у % до загального їх вмісту) наведені у таблиці 1.

**Таблиця 1 – Мінорні компоненти кропу та петрушки**

Сполуки	Кріп	Петрушка	Сполуки	Кріп	Петрушка
	Вміст, %	Вміст, %		Вміст, %	Вміст, %
$\alpha$ -туєн	0,12	0,1	транс-карвеол	2,03	
$\alpha$ -пінен	0,67	0,2	карвон	36,81	
сабінен	0,08		тимол	1,16	
$\beta$ -пінен	0,05	0,2	каріофілен	0,10	
$\beta$ -мірцен	0,38		сантен	–	0,2
$\alpha$ -феландрен	14,08	0,3	камфен	–	0,7
p-цимен	3,85		$\gamma$ -терпінен	–	1,6
лимонен	30,85	1,0	терпінолен		1,0
$\alpha$ -терпінолен	0,05		$\beta$ -каріофілен		1,1
$\alpha$ -терпінеол	5,51		міристицин		65
$\alpha$ -феландрен		0,3	остол		5,6
дегідрокарвон	1,62				

Найбільш важливими та поширеними сполуками, які зустрічаються серед складників ефірних олій, є терпени та їх похідні, що містять кисень. У складі ефірних олій рослин власне аліфатичні терпени відіграють незначну роль. Набагато більше значення та розповсюдження мають їх кисневмісні похідні – альдегіди та спирти. Класичним представником аліфатичних монотерпенів є мірцен, який міститься не лише в ефірній олії кропу та петрушки, але й ряді інших ефірних олій. Серед моноциклічних монотерпенів найбільш поширеним є лимонен. Він міститься в олії кропу, петрушки тощо. Широко розповсюджені в рослинах також кисневі похідні моноциклічних монотерпенів: вторинний спирт ментол, який складає головну частину (до 70 %) ефірної олії м'яти перцевої, та циклічний кетон карвон, що міститься в ефір-

ній олії кропу та кмину. Лимонен є вихідною сполукою, із якої утворюються кисневімісні похідні. До біциклічних монотерпенів належать терпени з одним зв'язком, що ніби розсікає шестичленне кільце. Найбільше значення серед біциклічних терпенів мають пінен і камфен, а також їх похідні – бронеол і камфора. Пінен є складовою частиною багатьох ефірних олій та має характерний скипідарний запах, легко окислюється на повітрі і перетворюється на повітрі у смолоподібні продукти. Камфен міститься в олії петрушки, лаванди, ялівця тощо. Дитерпени  $C_{20}$  практично нелеткі при відгонці водяною парою, вони представлені у природі порівняно невеликою кількістю сполук. Наприклад, фітол  $C_{20}H_{39}OH$ , що входить до складу хлорофілу, може розглядатися як гідрований дитерпеновий спирт [4]. Представником тритерпенів є сквален, а тетратерпенів та їх кисневих похідних – каротиноїди.

Необхідно відзначити, що за складом компонентів фенольної природи ефірні олії насіння петрушки можуть бути різними. Розрізняють їх три хемораси (різновиди):

міристицинову, до складу якої входить 55-75 % міристицину (1,2-метилендіоксі-6-метоксі-4-алілбензол);

апіолову, яка містить до 80 % апіолу (1,2-метилендіоксі-3,6-диметоксі-4-алілбензол);

алілтетраметоксидензолова, що містить переважно п-аліл-2,3,4,5-тетраметоксидензол, де практично відсутній апіол і міститься небагато міристицину.

При окисленні міристицин утворює спочатку альдегід, а потім кислоту. При нагріванні ця кислота з йодистим воднем переходить в галову кислоту, що дозволяє розглядати міристицин як метиленовий ефір бутеніл 1 –діоксі 3,4–метоксі 5-бензолу.

Наведені речовини беруть участь у формуванні аромату пряно-ароматичної сировини. Відомо [4], що аромат та смак продукту залежить в першу чергу від наявності ароматоутворювальних речовин, особливостей технологічної переробки, хімізму реакцій, що проходять у системі тощо.

Хімічна природа сполук, що входять до складу ефірних олій, різноманітна і включає сполуки, які відносять до різних класів: вуглеводи, спирти, феноли та їх похідні, кислоти, прості та складні ефіри [5]. Основу їх складають терпеноїди, які широко представлені у пряно-ароматичній сировині.

Оскільки у процесі переробки масова частка ароматичних речовин може змінюватись, то необхідно дослідити, як ті чи інші фактори впливають на розкриття аромату, його підсилення або втрату ароматичних речовин у процесі переробки сировини.

На сьогоднішній день соуси, які виробляють у закладах ресторанного харчування та на підприємствах, містять, як правило, згущувачі, наявність яких певною мірою впливає на виявлення ароматичних речовин прянощів.

Пряно-ароматична сировина також містить біополімери, які певним чином впливають на розкриття аромату та вилучення мінорних речовин у соуси. Взаємодія мінорних компонентів із жирами, білками та вуглеводами впливає на затримку летких сполук у харчовому продукті та на їх концентрацію у газовій фазі, інтенсивність і якість аромату. Основні компоненти хімічного складу кропу та петрушки наведено в таблиці 2.

**Таблиця 2 – Хімічний склад петрушки та кропу (%), n = 3, p ≥ 0,95**

Показники	Петрушка	Кріп
Сухі речовини	17,1	15,1
Моно- та дисахариди	6,3	3,9
Крохмаль	4,2	0,2
Клітковина	2,7	3,3
Білки	1,6	2,6
Жири	0,6	0,4
Органічні кислоти	0,1	0,1
Зола	1,4	0,8

Оскільки для харчових продуктів є характерним різне співвідношення біополімерних компонентів, то необхідно процеси зв'язування ними ароматичних речовин прослідкувати на модельних розчинах. Знання картини зв'язування ароматичних речовин харчовими матрицями дозволить судити про аромат харчових продуктів і його зміну у процесі переробки та зберігання.

В емульсіях типу масло у воді коефіцієнт розподілення ароматичних речовин знаходять [6] із співвідношення

$$K = C_m / C_v, \quad (1)$$

де  $C_m$  – концентрація ароматичних речовин у маслі,

$C_v$  – концентрація ароматичних речовин у водній фазі.

В одному гомологічному ряду, наприклад алкалоїдів, значення коефіцієнт розподілення ароматичних речовин зростає із збільшенням довжини ланцюга (рис. 1).

Розчинність ароматичних речовин у жировій фазі зростає пропорційно до збільшення довжини ланцюга, що обумовлює зростання гідрофобності молекул. Тиск пари змінюється зворотно пропорційно; він зменшується як із зростанням гідрофобності ароматичних речовин, так і зі збільшенням жирової фази в емульсії; відповідно зростає і поріг чутливості аромату.

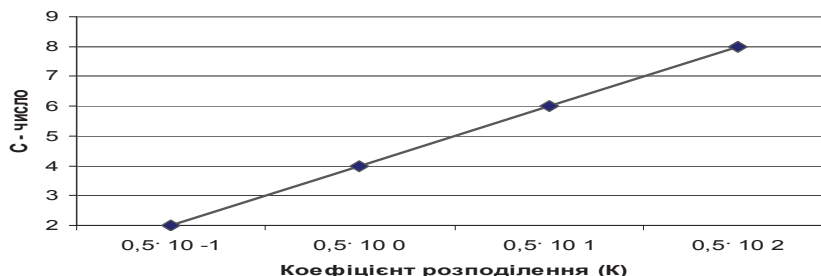
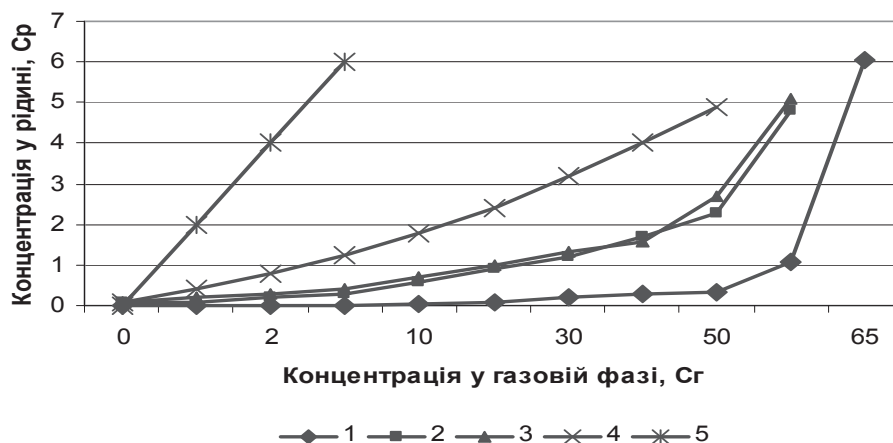


Рис. 1 – Розподіл п-алкалоїдів у двофазній системі «олія у воді»

Наведена вище залежність може бути наочно продемонстрована при дослідженні розчинності, наприклад, 2-гептанолу в емульсіях із різним співвідношенням жир : вода (рис. 2).



1 – чистий гептанол; 2 – вода; 3 – знежирене молоко; 4 – цільне молоко; 5 – олія

Рис. 2 – Вміст ароматичної речовини (2-гептанолу) (мг/кг) у газівій фазі залежно від масової частки жиру в системі

Дослідження, проведені зі спиртами [6], показали, що із зростанням довжини ланцюга спиртів збільшується швидкість їх переходу із жирової фази у рідину, а леткість сполук практично не залежить від співвідношення фаз у системі. При зростанні в'язкості олії перехід спиртів у рідину уповільнюється.

При наявності у продуктах білків і вуглеводів відбувається сорбція на них деяких летких сполук. Спирти приєднуються у більшості за рахунок водневих містків. Гідрофобні ділянки білків є відповідальними за зв'язування неполярних ароматичних речовин. Оцінити сорбцію ароматичних речовин на біополімерах можна, виходячи із закону дії мас. Так, якщо біополімер (В) містить групу, що може з'єднувати молекулу ароматичної речовини (А), то буде справедливим рівняння

$$K = (BA)/C_f(B), \quad (2)$$

де К – константа одиничного з'єднання;

$C_f$  – концентрація вільних молекул ароматичної речовини,

або  $(BA) = K \cdot C_f(B)$ .

Для підрахунку середнього числа молекул ароматичних речовин, що зв'язані з біополімерами, уведуть специфічний показник сили сполучення  $r$

$$r = (BA) / (B) + (BA). \quad (3)$$

У наведеному рівнянні згідно із рівнянням (2) (BA) означає концентрацію комплексу між біополімером та ароматичною речовиною.

Однак, біополімер може з'єднуватись не лише з однією молекулою ароматичної речовини, якщо він містить декілька ( $n$ ) з'єднувальних груп, які є рівнозначними і незалежними одна від іншої. У цьому випадку виходить, що сила сполучення  $r$  зростає у  $n$  разів і може бути визначена за рівнянням

$$r = n \cdot K \cdot C_f / 1 + K \cdot C_f \quad (4)$$

звідки

$$r / C_f = K n - K \cdot r = K' - K \cdot r, \quad (5)$$

де  $K'$  – загальна константа з'єднання.

Оцінку результатів досліджень, що проходять згідно з рівнянням (5), можна провести за графічними залежностями  $r / C_f = f(r)$  (рис. 3) [6].

Спостерігаються три граничних випадки:

а) Випадок а (рис. 3а) – лінія показує, що єдина з'єднувальна ділянка у полімері із  $n$  місцями з'єднання має місце. Вони є еквівалентними і незалежними один від одного. У точках перетинання прямої із осями абсцис і ординат отримуємо відповідно  $n$  і  $K'$ ;

б) Пряма лінія паралельна осі абсцис (рис. 3в) зустрічається тоді, коли одинична константа  $K$  дуже мала, а  $n$  – дуже велика величина. У цьому приватному випадку рівняння переходить у

$$r = K' \cdot C_f \quad (6)$$

с) Крива (рис. 3с), що поводить себе аналогічно лініям (рис. 3д) показує на дві з'єднувальні константи  $K_1'$  та  $K_2'$  і, відповідно, на  $n_1$  і  $n_2$  з'єднувальних груп, які є еквівалентними та незалежними одна від одної.

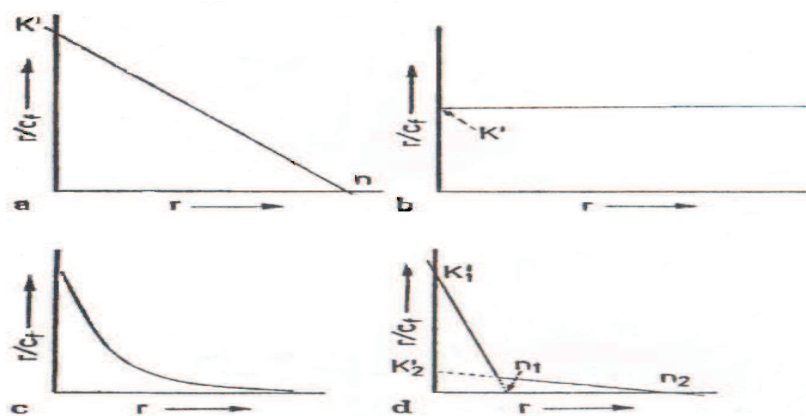


Рис. 3 – Зв'язування ароматичних речовин біополімерами – графічне визначення параметрів

При перетині  $r$  через  $C_f$  розраховується  $K'$ . Прикладом моделі із двома сполученими регіонами (випадок с) є сорбція ароматичних речовин крохмалем. При цьому необхідно враховувати, що крохмаль з'єднується з ароматичними речовинами лише після клейстеризації. Ароматичні речовини включаються у хелікальні (вісімкоподібні) структури, у побудові яких беруть участь амілоза і амілопектин. Константи зв'язування крохмалем ароматичних речовин наведені у таблиці 3.

Численні ознаки вказують на те, що показники  $K_1'$  і  $n_1$  характеризують з'єднання, що проходить у середині хелікса, у той час як  $K_2'$  і  $n_2$  на поверхні комплексу. Те, що  $K_1'$  є більшою за  $K_2'$ , є ознакою того, що у середині ароматичні речовини зв'язані сильніше за допомогою глюкозних залишків.

Показник  $1/n$  є мірою величини зон з'єднання і звісно зростає у ряду спиртів із збільшенням молекулярної маси, знаходячись при цьому у середині комплексу у значно більшій мірі, ніж на поверхні. У цілому можна виходити з того, що сполуки, які знаходяться у середині включень, більше не діють як ароматичні речовини.

Таблиця 3 – Зв'язування ароматичних речовин картопляним крохмалем [6]

Сполука	Характеристики з'єднання			
	$K_1'$	$n_1$	$K_2'$	$n_2$
1-гексанол	$5,45 \cdot 10^1$	0,10	–	–
1-октанол	$2,19 \cdot 10^2$	0,05	$2,15 \cdot 10^1$	0,11
1-деканол	$1,25 \cdot 10^2$	0,04	$1,29 \cdot 10^1$	0,11
Капронова кислота	$3,30 \cdot 10^2$	0,07	$4,35 \cdot 10^1$	0,19
Ментон	$1,84 \cdot 10^2$	0,012	8,97	0,045
Ментол	$1,43 \cdot 10^2$	0,007	–	–
$\beta$ -пінен	$1,30 \cdot 10^1$	0,027	1,81	0,089

В рідких розчинах білків визначене необмежене число місць з'єднання (випадок в). У таблиці 4 наведено показники  $K'$  для деяких ароматичних речовин. Константи зменшуються у послідовності: альдегіди, кетони, спирти. Такі сполуки як диметилпіроцин та масляна кислота є практично не зв'язаними.

Таблиця 4 – Зв'язування ароматичних речовин білками (0,4 % розчин з рН 4,5) [6]

Ароматична речовина	Загальна константа з'єднання $K' \cdot 10^{-3} (M^{-1})$			
	Альбумін сироватки яловичини		Протеїн сої	
	20 °С	60 °С	20 °С	60 °С
Бутанал	9,765	11,362	10,916	9,432
Бензальдегід	6,458	6,134	5,807	6,840
2-бутанон	4,619	5,529	4,975	5,800
1-бутанол	2,435	2,786	2,100	2,950
Фенол	3,279	3,364	2,040	2,335
Ванілін	2,070	2,490	2,040	2,335
2,5-диметилпіроцин	0,494			
Масляна кислота	0			

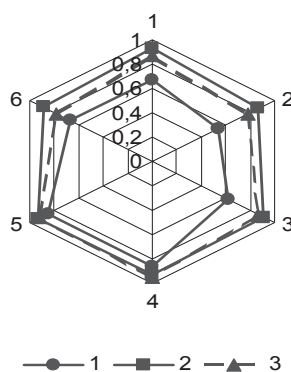
Необхідно враховувати, що альдегіди реагують із вільними аміно- і SH-групами, так що у приєднанні беруть участь не лише вторинні зв'язки. Відносно зв'язування ароматичних сполук альбумін сироватки яловичини та протеїни сої поведуться практично однаково, оскільки гідрофобність обох білків дуже схожа, а як було зазначено вище, гідрофобні взаємодії є дуже важливими у зв'язуванні ароматичних речовин.

Соус-дресінг відрізняється від традиційних соусів тим, що до його основи може бути уведено значно менше біополімерів, завдяки чому ароматичні речовини рідкої фази, що містить незначну масову частку ефірних олій, будуть переходити у газову фазу та надавати відчутного аромату тим продуктам, склад яких цей соус буде доповнювати.

Нами визначено комплексний показник якості соусів-дресінгів, виготовлених на основі різних гідроколоїдів, а саме: крохмалю картопляного, камеді гуару, камеді рожкового дерева та інших, які застосовували для надання продукту необхідних реологічних властивостей.

Пряно-ароматичну сировину обробляли певним чином та піддавали екстракції із застосуванням різних розчинників [7]. Також отримували ефірну олію із кропу та петрушки за допомогою апарата Сокелета. Для надання соусу високих смакових властивостей цукрово-кислотний індекс регулювали уведенням екстракту стевії та лимонної кислоти. Крім рідкої фази соус містив у якості наповнювача оброблені певним чином шматочки кропу та петрушки.

Основними показниками, що входили до складу комплексної оцінки, були: аромат (1), смак (2), прозорість (3), плинність (4), в'язкість (5) та стабільність (6). Усі наведені показники переводили у безрозмірну форму. Оцінку якості продукту проводили за величиною багатокутника та його рівномірним розподіленням за сегментами (рис. 4).



1 – крохмаль; 2 – камедь гуару; 3 – камедь рожкового дерева

Рис. 4 – Багатокутник якості соусів-дресінгів

Встановлено, що соуси на основі крохмалю мають менший аромат, а багатокутник їх якості є найменшим і найбільш нерівномірним, що свідчить про відносно невисокі органолептичні й реологічні показники такого продукту. Найкращий показник якості має соус-дресінг, виготовлений на основі камеді

гуару. Масова частка біополімеру, яка була застосована для надання необхідної структури у зразку з гуаром, у 5 разів менша за масову частку крохмалю, при якій соус має адекватні реологічні характеристики. Такий соус є більш стабільним при зберіганні, а багатокутник його якості є найбільшим за площею та характеризується рівномірністю показників.

Соус, який було виготовлено на основі камеді рожкового дерева, також має задовільні органолептичні та реологічні показники, але дещо поступається за загальною оцінкою соусу, виготовленому на основі камеді гуару.

Таким чином, встановлено, що пряно-ароматична сировина, як то найбільш розповсюджені в Україні кріп городній та петрушка, містять значну кількість мінерних речовин, що мають позитивний вплив на організм людини та надають продукту високі органолептичні властивості, зокрема смак та аромат.

Вивчено, що на розкриття аромату у продукті, виготовленому на основі пряно-ароматичної сировини, впливають біополімери, що входять до компонентного складу продукту. Зв'язування біополімерами ароматичних речовин може бути більш і менш тривким, що можна оцінити за величиною констант з'єднання. Деякі біополімери, наприклад крохмаль можуть переводити ароматичні речовини у середину комплексу: біополімер – ароматична речовина, що практично блокує їх дію як ароматизаторів.

Встановлено, що соуси-дресінги, виготовлені на основі камеді гуару, мають найкращі органолептичні і реологічні показники. Соус, який було виготовлено на основі крохмалю, характеризується нестабільністю, меншою прозорістю та меншим розкриттям аромату у процесі споживання продукту.

### Література

1. Жмудь А.В., Тележенко Л.М. Тенденції розвитку виробництва соусів // Харчова наука і технологія – 2009. – № 2(7). – С. 21 – 23
2. Фармакогнозія з основами біохімії рослин /В.М. Ковальов, О.І. Павлій, Т.І. Ісакова /За ред. В.М. Ковальова. – Харків: Прапор, НФАУ, 2000. 703 с.
3. Жиры растений, жирные масла, эфирные масла, воски [Электронный источник] www.nmedik.ru
4. Пищевая химия / Нечаев А.П. и др. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 640 с.
5. Кретович В.Л. Биохимия растений. – М.: Высш. школа, 1980. – 445 с.
6. Chemie der Pflanzenschutz – und Schädlinge – bekämpfungsmittel /Wegler R. – Berlin, Heidelberg, New York Springer- Verlag. – 1982.– 788 s.
7. Тележенко Л.М., Жмудь А.В. Использование гидроколлоидов как функциональных ингредиентов при производстве соусов / Пловдив, Болгария, ПТУ, 2010.

УДК 641.56..642.58.057.874

## ТЕХНОЛОГІЯ ОВОЧЕВИХ СТРАВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ШКІЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ

**Пересічний М.І., д-р техн. наук, професор, Хлібійчук В.О., асистент  
Київський національний торговельно-економічний університет**

*Наведено результати досліджень овочевих страв для харчування школярів, що вирішує завдання створення технології функціональних продуктів на основі зернобобових. Встановлено покращення органолептичних показників та хімічного складу страви; підвищення вмісту харчових волокон, мінеральних речовин, вітамінів.*

*The results of studies of vegetable dishes to feed schoolchildren, giving the task of creating technology functional vegetable dishes based on legumes. It improved organoleptic and chemical indicators skaladu dishes, increased content of dietary fibers, minerals, vitamins.*

Ключові слова: зернобобові, соєвий сир – тофу, крохмаль Hi-Maze 260, продукти переробки морських водоростей.

Протягом останніх років у загальноосвітніх навчальних закладах України спостерігається стійке порушення у структурі харчування школярів. У більшості з них виявлено неповноцінність харчування учнів шкіл, що зумовлено нераціональним споживанням харчових речовин, в першу чергу повноцінних білків, вітамінів, макро- і мікроелементів. Харчування дітей шкільного віку безпосередньо пов'язане зі станом їх здоров'я. У першу чергу, це обумовлено тим, що всі нутрієнти, які знаходяться в продуктах, відіграють значну роль у зростанні й розвитку школярів (рис 1).