

## Секція 4 ХІМІЧНІ, ФІЗИЧНІ, МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

УДК 65.012.12:664.34

**Ф.В. Перцевой**, д-р техн. наук, проф.

**Д.О. Бідюк**, асп.

### ДОСЛІДЖЕННЯ ЕМУЛЬГУЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БІЛКОВО-ЖИРОВОЇ ЕМУЛЬСІЇ НА ОСНОВІ ЯДРА НАСІННЯ СОНЯШНИКУ

*Досліджено емульгуючу здатність та стійкість білково-жирової емульсії на основі ядра насіння соняшнику залежно від активної кислотності. Встановлено вплив концентрації жирової фази на емульгуючі властивості білково-жирової емульсії.*

*Исследована емульгирующая способность и стойкость белково-жировой эмульсии на основе ядра семян подсолнечника в зависимости от активной кислотности. Установлено влияние концентрации жировой фазы на емульгирующие свойства белково-жировой эмульсии.*

*A study of emulsifying capacity and stability of protein-fat emulsion on the basis of sunflower seed kernels, depending on the acidity. The influence of the concentration of oil phase on the emulsifying properties of protein-fat emulsion.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Досвід вирішення проблеми створення повноцінного та доступного харчування свідчить про можливі шляхи використання соняшника та продуктів його переробки у складі нової харчової продукції. У рослинному світі ця сільськогосподарська культура має високий вміст білків (14...16%), збалансованих за амінокислотним складом, жирів (52...54%), багатих на поліненасичені жирні кислоти, а також широкий спектр вітамінів та мінеральних речовин.

Створення технології виробництва комбінованих продуктів із рослинним білком, зокрема, молочних, відповідає вітчизняній концепції здорового харчування, дозволяє вирішити проблеми раціональної переробки тваринної сировини і ефективного використання високої біологічної, харчової цінності і функціонально-технологічних властивостей соняшникових білків.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз літератури показав, що застосування ядра насіння соняшника в харчових цілях є

мало розповсюдженим. Традиційно насіння сояшника олійних сортів в Україні використовують для отримання сояшникової олії, кондирський тип сояшника використовують під час виробництва халви, козинаків тощо. Відомі технології використання безлузгового ядра насіння сояшника як збагачувача виробів із пісочного тіста [1], а також у технологіях морозива [2] та пісного майонезу [3].

Залучення ядра насіння сояшника у вигляді білково-жирової емульсії до технологій виробництва продукції на основі молочного білка викликає необхідність вивчення емульгуючих властивостей рослинного білка, як одних з основних його якісних функціональних характеристик.

Вивчення емульгуючих властивостей білково-жирової емульсії буде обумовлювати можливість регулювання її структурно-механічних властивостей, а також показники харчової та біологічної цінності.

**Мета та завдання статті.** Метою та завданням статті є вивчення емульгуючої здатності та стійкості білково-жирової емульсії на основі ядра насіння сояшника залежно від активної кислотності та концентрації жирової фази.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Емульгуючу здатність білково-жирової емульсії на основі ядра насіння сояшника оцінювали за методикою О.М. Гурова [4], що полягає у встановленні точки інверсії фаз під час емульгування. При цьому в досліді варіювали показник активної кислотності в межах 4,0...6,0, а також співвідношення білково-жирова емульсія (за вологості 50...70%): олія сояшникова від 1 : 0 до 1 : 3, що відповідає концентрації жирової фази в межах 15...80%.

Стійкість білково-жирової емульсії визначали за стандартною методикою [5] шляхом встановлення об'єму незруйнованої емульсії після двократного центрифугування протягом 5 хв з частотою  $25 \text{ с}^{-1}$  з проміжним кип'ятінням протягом 3 хв.

Агрегативну ( $A_c$ ) і кінетичну ( $K_c$ ) стійкість визначали за формулами:

$$A_c = 100 - \frac{H_{ж}}{H_e} \times 100, \% ;$$

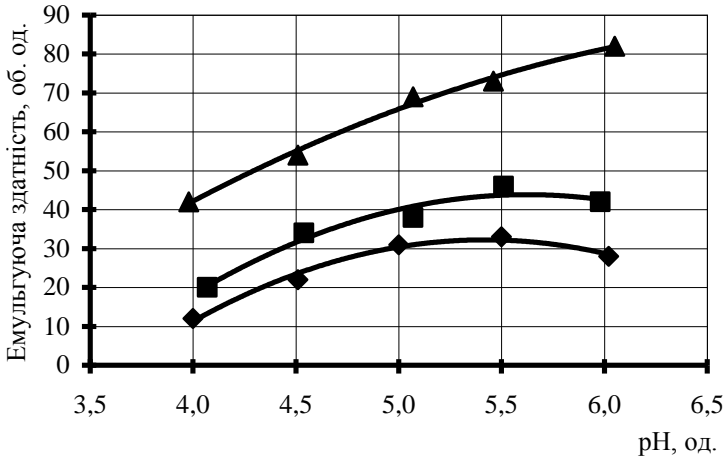
$$K_c = 100 - \frac{H_{в}}{H_e} \times 100, \%,$$

де  $H_{ж}$  – висота жирової фази, що відокремилася після центрифугування  $\times 10^{-2}$ м;

$H_e$  – висота первинної емульсії,  $\times 10^{-2}$ м;

$H_e$  – висота водної фази, що відділилася після центрифугування  $\times 10^{-2}$  м.

Дослідженнями емульгуючої здатності (рис. 1) встановлено, що при вологості білково-жирової емульсії 70% вона повільно знижується з 82 до 42 об. од. олії при зменшенні рН від 6,05 до 3,98.



**Рисунок 1 – Залежність емульгуючої здатності білково-жирової емульсії на основі ядра насіння соняшнику від активної кислотності: ♦ вологість 50%; ■ вологість 60%; ▲ вологість 70%**

При вологості білково-жирової емульсії 60 та 50% максимального значення емульгуюча здатність набуває при рН 5,5 та складає відповідно 46 та 33 об. од. олії. Мінімального значення емульгуюча здатність набуває в зоні рН 4,0, що напевно пов'язано із гідратаційними змінами основного білка соняшника – геліантину – 11S-глобуліну, ізоелектрична точка якого лежить у межах рН 3,5...4,5 [6; 7] та істотним зниженням розчинності.

Наступним етапом було дослідження стійкості емульсії, що була виготовлена без додавання олії соняшникової (рис. 2) та з додаванням її у разі співвідношення білково-жирової емульсії : олія соняшника від 1 : 1 до 1 : 3 (рис. 3-5). За даними відокремлення водної та жирової фаз було розраховано показники агрегативної ( $A_e$ ) та кінетичної стабільності ( $K_e$ ), що наведені в табл.

З рис. 2 видно, що стабільність емульсій в межах рН 4,0...6,0 складає від 93,0...99,2% до 99,0...100,0% залежно від вологості.

Так, стабільність емульсії при зменшенні вологості в ряді 70, 60 та 50% знижується та складає відповідно 99,2...100,0%, 97,1...100,0% та 93,0...99,0%. Агрегативна стабільність зразків у разі досліджуваної вологості 50...70% та рН 4,0...6,0 висока та складає 100%, кінетична стабільність складає відповідно 93,0...99,0, 97,1...100,0 та 99,2...100,0% (табл.).

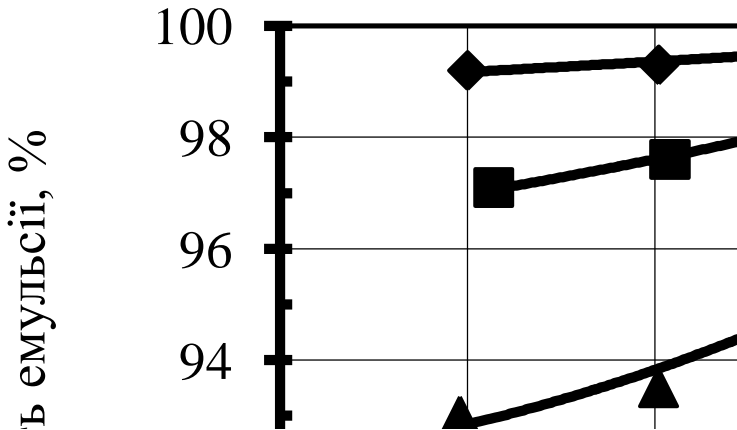


Рисунок 2 – Залежність стійкості білково-жирової емульсії на основі ядра насіння соняшнику від активної кислотності без додавання олії соняшникової: ◆ – вологість 50%; ■ – вологість 60%; ▲ – вологість 70%

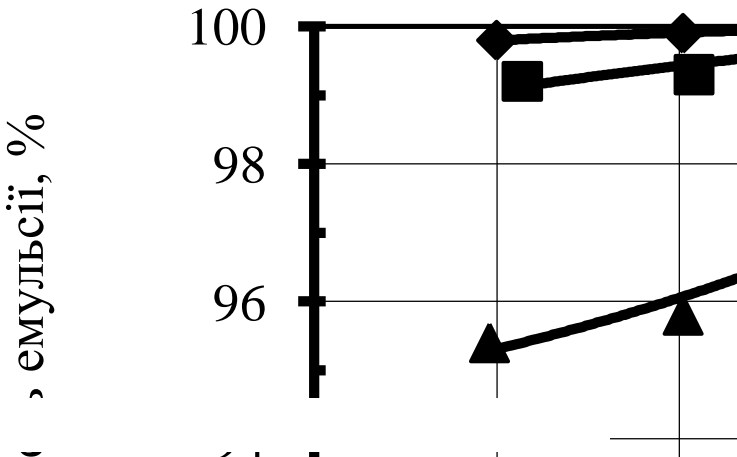


Рисунок 3 – Залежність стійкості білково-жирової емульсії на основі ядра насіння соняшнику від активної кислотності з додаванням олії соняшникової у співвідношенні 1:1 за таких параметрів: ◆ – вологість 50%; ■ – вологість 60%; ▲ – вологість 70%

У разі додавання олії рослинної рафінованої дезодорованої у співвідношенні 1:1 стабільність утвореної емульсії зростає напевно за

**Таблиця – Характеристика показників стійкості, агрегативної та кінетичної стабільності білково-жирової емульсії на основі ядра насіння соняшнику**

Вологість початкової білково-жирової емульсії, %	рН, од.	Співвідношення білково-жирова емульсія:олія соняшникова / показники стійкості емульсії (X <sub>e</sub> ), агрегативної (A <sub>e</sub> ) та кінетичної (K <sub>e</sub> ) стабільності емульсії, %											
		1:0			1:1			1:2			1:3		
		X <sub>e</sub>	A <sub>e</sub>	K <sub>e</sub>	X <sub>e</sub>	A <sub>e</sub>	K <sub>e</sub>	X <sub>e</sub>	A <sub>e</sub>	K <sub>e</sub>	X <sub>e</sub>	A <sub>e</sub>	K <sub>e</sub>
50	6,02	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	-		
	5,50	99,8	100,0	99,8	100,0	100,0	100,0	99,5	99,5	100,0			
	5,01	99,6	100,0	99,6	100,0	100,0	100,0	98,7	98,7	100,0			
	4,51	99,3	100,0	99,3	99,9	100,0	99,9	98,1	98,1	100,0			
	4,03	99,2	100,0	99,2	99,8	100,0	99,8	97,8	97,8	100,0			
60	5,98	100,0	100,0	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	99,2	100,0
	5,51	99,3	100,0	99,3	100,0	100,0	100,0	99,0	99,0	100,0	97,2	97,2	100,0
	5,07	98,4	100,0	98,4	99,8	99,9	99,9	96,9	97,0	99,9	95,5	95,5	100,0
	4,54	97,6	100,0	97,6	99,3	99,8	99,5	94,7	95,0	99,7	93,9	94,0	99,9
	4,07	97,1	100,0	97,1	99,2	99,8	99,4	93,7	94,0	99,7	92,8	93,0	99,8
70	6,05	99,0	100,0	99,0	99,7	100,0	99,7	99,3	99,5	99,8	95,7	95,8	99,9
	5,46	97,3	100,0	97,3	98,2	99,9	98,3	97,0	98,0	99,0	93,7	94,0	99,7
	5,07	95,2	100,0	95,2	97,3	99,8	97,5	93,8	95,5	98,3	92,4	92,9	99,5
	4,51	93,5	100,0	93,5	95,8	99,7	96,1	91,9	94,2	97,7	91,1	92,0	99,1
	3,98	93,0	100,0	93,0	95,4	99,4	96,0	90,7	93,5	97,2	90,2	91,5	98,7

рахунок зниження загальної вологості системи та зв'язування вільної вологи при емульгуванні, що залишилися. Ці дані підтверджуються зростанням кінетичної стабільності, яка знаходиться у межах 96,0...100,0% при незначному зниженні агрегативної стабільності – 99,4...100,0% (табл.).

Наступне збільшення концентрації жирової фази (рис. 4) при співвідношенні білково-жирова емульсія : олія соняшникова 1 : 2 спричиняє зниження стійкості білково-жирової емульсії, що складає 90,7...99,3, 93,7...100,0 та 97,8...100,0% відповідно за зниження вологості білково-жирової емульсії в межах 70...50%. Кінетична стабільність отриманої системи в досліджуваному діапазоні рН максимальна за вологості 50% та складає 100,0%. Зі збільшенням вологості кінетична стабільність дещо зменшується та складає 99,7...100,0 та 97,2...99,8% за вологості 60 та 70%.

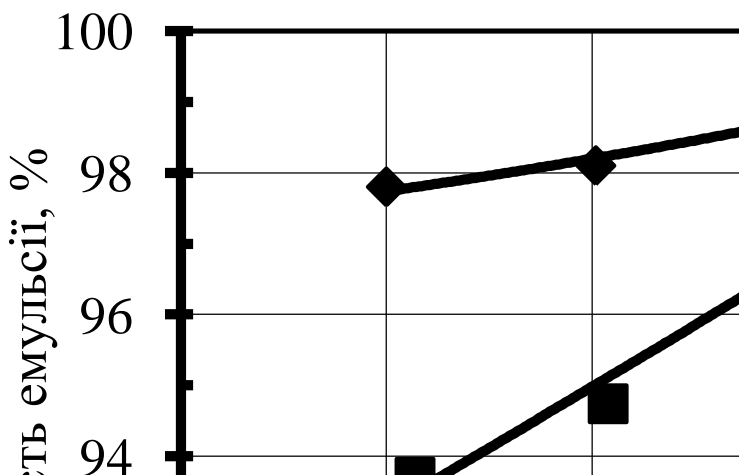
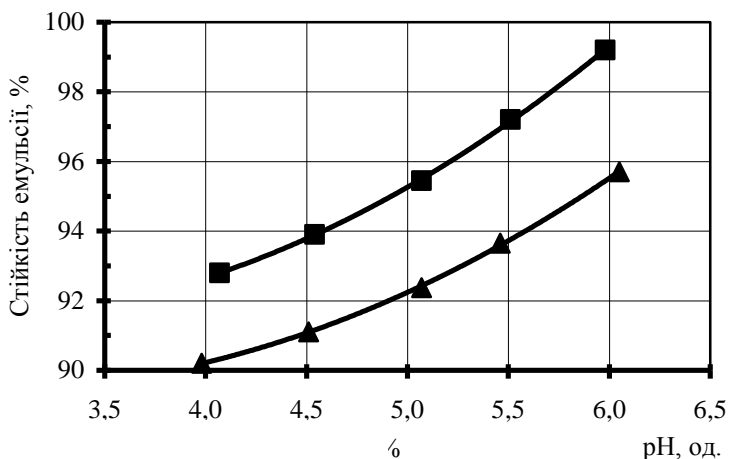


Рисунок 4 – Залежність стійкості білково-жирової емульсії на основі ядра насіння соняшнику від активної кислотності з додаванням олії соняшникової у співвідношенні 1:2 за таких параметрів: ◆ – вологість 50%; ■ – вологість 60%; ▲ – вологість 70%

Збільшення концентрації жирової фази (рис. 5) при співвідношенні білково-жирова емульсія: олія соняшникова 1 : 3 спричиняє ще більше зниження стійкості білково-жирової емульсії, що складає 90,2...95,7 та 92,8...99,2% відповідно при зниженні вологості білково-жирової емульсії в межах 70...60%. Кінетична стабільність отриманої системи в досліджуваному діапазоні рН при вологості 60% та складає 99,8...100,0%.



**Рисунок 5 – Залежність стійкості білково-жирової емульсії на основі ядра насіння соняшнику від активної кислотності з додаванням олії соняшникової у співвідношенні 1:3 за таких параметрів: ■ вологість 60%; ▲ вологість 70%**

**Висновки.** Вивчено емульгуючу здатність білково-жирової емульсії на основі ядра насіння соняшника залежно від показників активної кислотності та концентрації жирової фази. Показано, що для зразків із вологістю 70% емульгуюча здатність знижується в інтервалі рН від 6,0 до 4,0. При вологості зразків білково-жирової емульсії 60 та 50% емульгуюча здатність набуває максимального значення при рН 5,5.

Під час дослідження стійкості білково-жирової емульсії з'ясовано, що максимального значення набуває цей показник при співвідношенні білково-жирова емульсія: олія соняшника 1 : 1. При цьому кінетична стабільність підвищується при збільшенні концентрації жирової фази, а агрегативна стабільність знижується.

#### *Список літератури*

1. Шидакова-Каменюка, О. Г. Технологія виробів із пісочного тіста з використанням ядра насіння соняшнику [Текст] : дис. ... канд. техн. наук: 05.18.16 / Шидакова-Каменюка Олена Гайдарівна. – Х., 2006. – 320 с.
2. Ходырева, З. Р. Исследование и разработка технологии мороженого с ядром подсолнечника [Текст] : дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Ходырева Зоя Рафаиловна. – Кемерово, 2006. – 222 с.
3. Пат. 51395 А Україна. Майонез [Текст] / Іхно М. П., Котелевська А. А. ; заявник та патентовласник Національний техн. ун-т ХПІ ; заявл. 12.03.2002; опубл. 15.11.2002, Бюл. №11. – 4 с.
4. Гуров, А. И. Методы оценки эмульгирующих свойств пищевых белков [Текст] / А. И. Гуров // Пищевая и перерабатывающая пром-сть. – 1987. – № 1. – С. 61–63.

5. ГОСТ 30004.2 Майонезы. Правила приемки и методы испытаний [Текст] ; введ. 01.01.96. – К. : Госстандарт Украины, 1995. – 18 с.

6. Щербаков, В. Г. Биохимия и товароведение масличного сырья [Текст] / В. Г. Щербаков. – М. : Колос, 2003. – 360 с.

7. Щербаков, В. Г. Производство белковых продуктов из масличных семян [Текст] / В. Г. Щербаков. – М. : Агропромиздат, 1987. – 256 с.

Отримано 31.03.2010. ХДУХТ, Харків.

© Ф.В. Перцевой, Д.О. Бідюк, 2010.

УДК 637.522.001.5:577.15

**В.О. Коваленко**, д-р техн. наук

**Л.О. Чернова**

**О.Г. Дьяков**, канд. техн. наук

**О.В. Москаленко**, канд. техн. наук

## **РОЗРОБКА ПАРАМЕТРІВ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ПРОТЕОЛІЗУ КОЛАГЕНОМІСТКОЇ СИРОВИНИ КОЛАГЕНАЗОЇ**

*Визначено технологічні параметри ферментативного протеолізу для отримання дієтичної добавки із заданими властивостями на основі колагеномісткої сировини, ферментованої колагеназою.*

*Определены технологические параметры ферментативного протеолиза для получения диетической добавки с заданными свойствами на основе коллагенсодержащего сырья, ферментированного коллагеназой.*

*The technological parameters of enzymatic proteolysis are certain for the receipt of dietary addition with the set properties on the basis of the collagencontaining raw material fermented by collagenase.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Здоров'я людини є найважливішим пріоритетом держави. Однією з найбільш гострих соціальних проблем в Україні є стан здоров'я населення. Він є незадовільним із тенденцією до зростання захворюваності, поширеності хвороб та інвалідності. У зв'язку з цим необхідні заходи щодо формування здорового способу життя та вирішення питань гармонізації харчування.

Оптимальним шляхом, який допоможе вирішити комплекс причин, що призводить до незадовільного стану здоров'я людей є розробка та реалізація заходів, передбачених в Міжгалузевій комплексній програмі Кабінету Міністрів України № 14 від 10.01.2002 р. «Здоров'я нації» на період до 2011 року. Метою програми є створення умов, які бу-