

УДК 637:2:665.333

## ДОЦІЛЬНЕ СПІВВІДНОШЕННЯ НАЙБІЛЬШ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНОЇ КОМПОЗИЦІЙНОЇ СУМІШІ НА ОСНОВІ РОСЛИННИХ ОЛІЙ

Білонога Ю.Л., д.т.н.,  
Корнієнко О.Я., аспірант\*,  
Варивода Ю.Ю., к.т.н.,  
Ціж Б.Р., д.т.н.,  
Максисько О.Р., к.т.н.

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім.С.З.Гжицького*  
Тел. (0322) 98-68-89

**Анотація** - досліджено оптимальне співвідношення рослинних олій, фізичні характеристики композиційної суміші яких (коефіцієнт поверхневого натягу, динамічний коефіцієнт в'язкості) є мінімальними. Досліджено оптичні властивості олійних сумішей.

**Ключові слова** - композиційна суміш, соєва олія, олія пшеничних зародків, оптичні властивості, гідрофільність, динамічний коефіцієнт в'язкості, коефіцієнт поверхневого натягу, двопроменевий спектрометр.

*Постановка проблеми.* З метою створення повноцінних жирових продуктів використовують рослинні олії, а також їх суміші. Як відомо, підвищення біологічної цінності масла досягається внесенням натуральних компонентів, зокрема на рослинній основі. Рослинні олії характеризуються високим показником поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), які багаті на лінолеву (група  $\omega-6$ ), ліноленову (група  $\omega-3$ ), арахідонову кислоти, а також багаті на жиророзчинний вітамін Е ( $\alpha$ -токоферол), фосфатиди, стероли, за участі яких в організмі протікає синтез всіх обмінних процесів. Для профілактичного харчування створені олії на основі суміші: соняшnikової та лляної, соняшnikової та соєвої, соняшnikової, соєвої, кукурудзяної з додаванням вітамінів А та Е [1].

У харчовій промисловості рослинні олії використовують у якості поверхнево-активних речовин (ПАР). Тому доцільно показати оптимальне співвідношення, за якого спостерігається мінімізація

---

© Білонога Ю.Л., д.т.н., професор, Корнієнко О.Я., аспірант, Варивода Ю.Ю., к.т.н., доцент,  
Ціж Б.Р., д.т.н., професор, Максисько О.Р., к.т.н., асистент  
\*Науковий керівник – д.т.н., професор Білонога Ю.Л.

фізичних характеристик (коефіцієнта поверхневого натягу, динамічного коефіцієнта в'язкості).

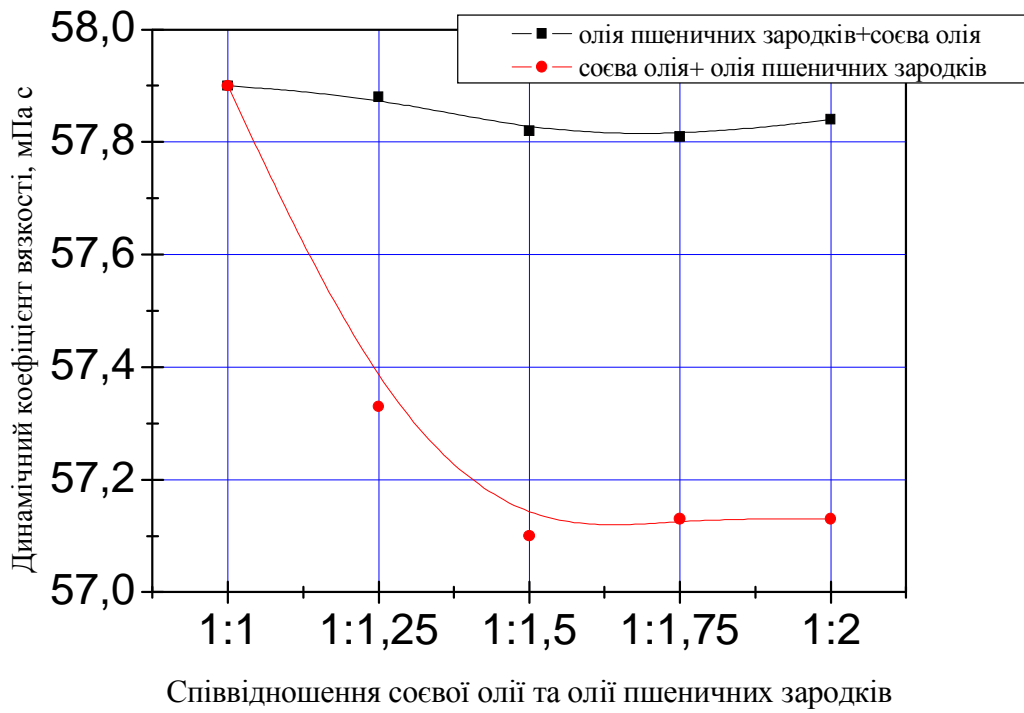
*Аналіз останніх досліджень.* Для виробництва жирових продуктів підвищеної біологічної цінності використовують рідкі купажовані рослинні олії. Наприклад, соняшникову, гарбузову, розторопші; гірчичну, гарбузову і розторопші; соняшникову, лляну та розторопші; соняшникову, зародків пшениці та розторопші у різних співвідношеннях. Також рослинні олії використовуються у процесі виготовлення вершкового масла в якості антиоксидантів, вони надають готовому продукту фізіологічного та біологічного значення [3,6,7,8].

*Формулювання цілей статті.* Показати зміну фізичних характеристик рослинної суміші у різних співвідношеннях досліджуваних олій. Визначити доцільні їх співвідношення, за яких фізичні характеристики (коефіцієнт поверхневого натягу, динамічний коефіцієнт в'язкості) є мінімальними. Дослідити оптичні властивості отриманої суміші.

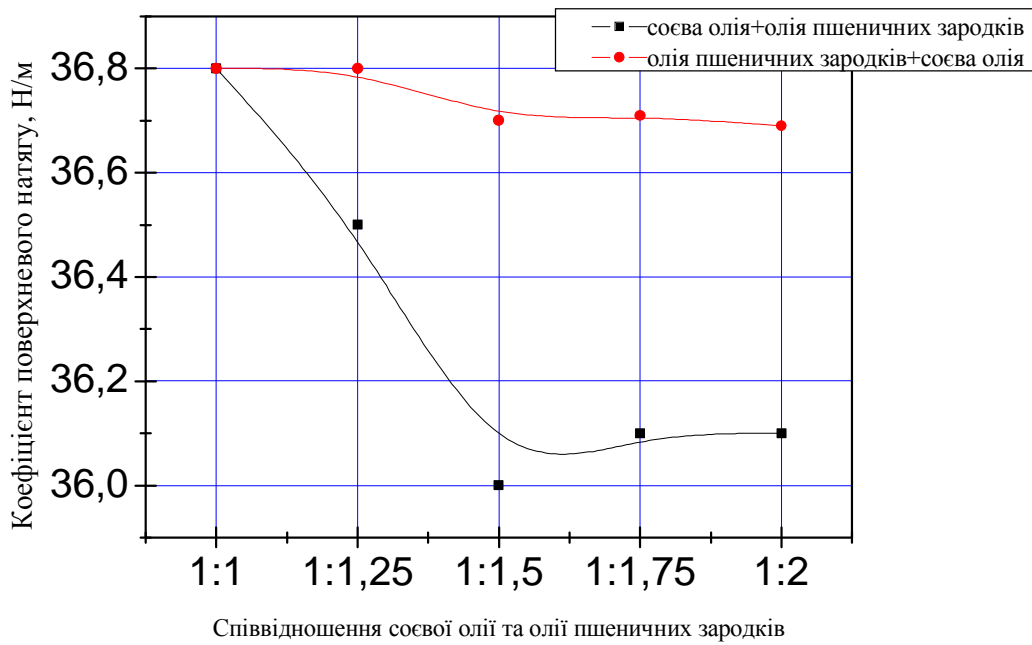
*Основна частина.* Виходячи з літературних даних [1,2] та роботи [4], максимально поверхнево-активними виступають соєва олія та олія пшеничних зародків. На їх основі створювали композиційну суміш. Оптимальне співвідношення між даними оліями визначали експериментально. За основу брали зміну значень коефіцієнта поверхневого натягу  $\sigma$  ( $10^{-3}$  Н/м), динамічного коефіцієнта в'язкості  $\mu$  (МПа·с), густини  $\rho$  (кг/м<sup>3</sup>) та косинуса кута змочування  $\cos\theta$ . Коефіцієнт поверхневого натягу визначали методом максимального тиску бульбашки (метод Ребіндера), динамічний коефіцієнт в'язкості – за допомогою ротаційного віскозиметра РЕОТЕСТ 2.1, густину - за допомогою пікнометра, гідрофільність - за допомогою мікрофотографії краплі на тефлоновій поверхні.

Оптимізація співвідношень композиційних сумішей та їх вплив на фізичні характеристики наведена на рисунках 1,2.

Косинус кута змочування визначали за допомогою мікрофотографії крапель на тефлоновій поверхні. На рисунку 2 (б) зображена зміна кута, а на рисунку 3 - профіль крапель композиційної суміші, де видно кут розтікання крапель.

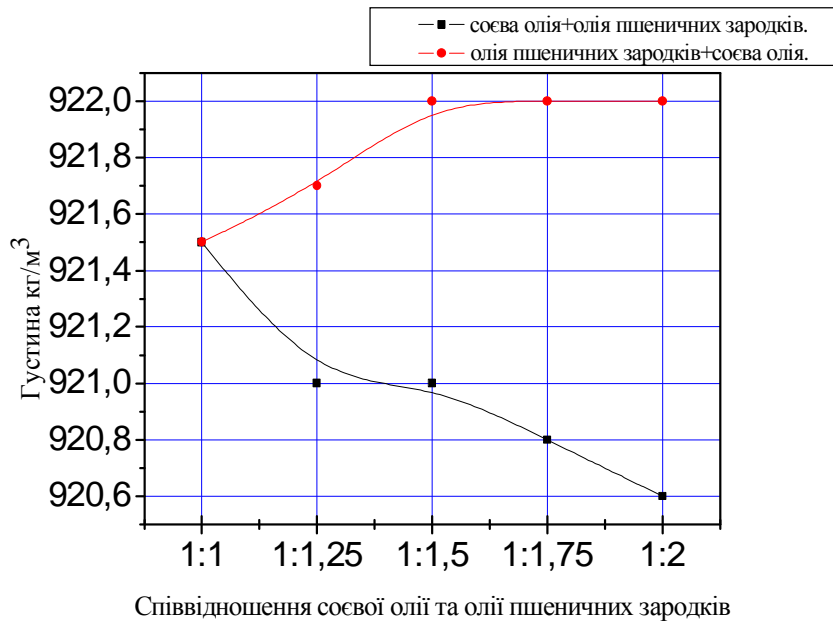


а)

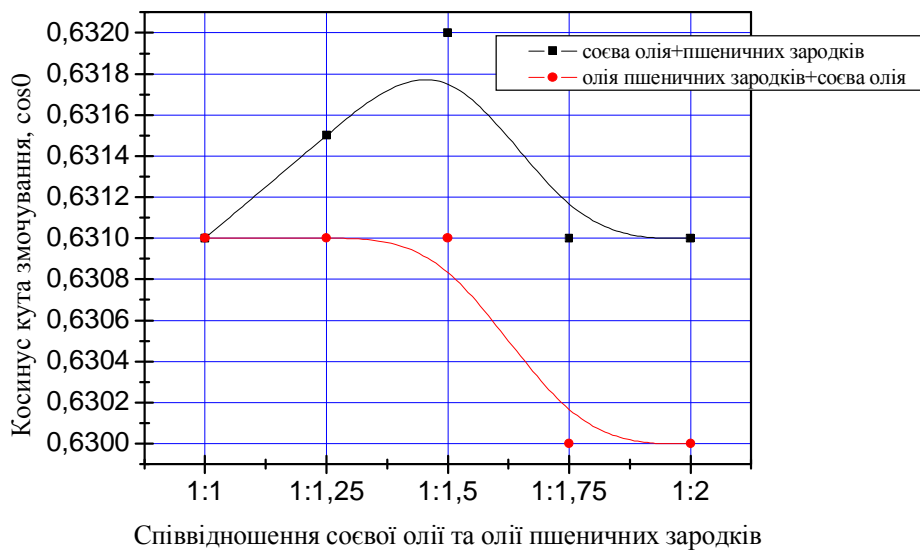


б

Рис.1. Зміна динамічного коефіцієнта в'язкості (а) та коефіцієнта поверхневого натягу (б) за різних співвідношень олій.



а)



б)

Рис.2. Зміна густини (а) та косинуса кута змочування (б) за різних співвідношень олій.

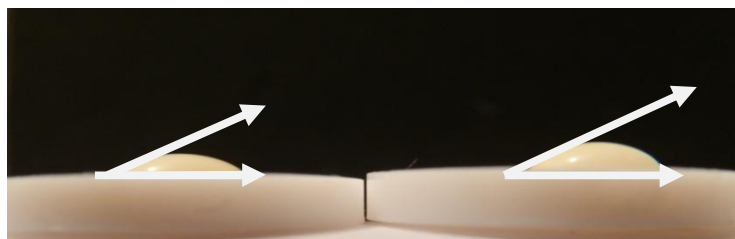


Рис.3. Профіль крапель суміші олій: соєвої та пшеничних зародків (1,5:1) пшеничних зародків та соєвої (1,5:1) на тефлоновій поверхні.

Відповідно до рисунків, мінімальні значення вказаних фізичних характеристик спостерігаються у суміші зі співвідношенням 1,5:1 олії соєвої та олії пшеничних зародків.

Оптичні властивості отриманих композиційних сумішей досліджували за допомогою двопробного спектрометра Spekolord M-400. Цей метод використовували для визначення впливу на склад суміші (рис. 4).

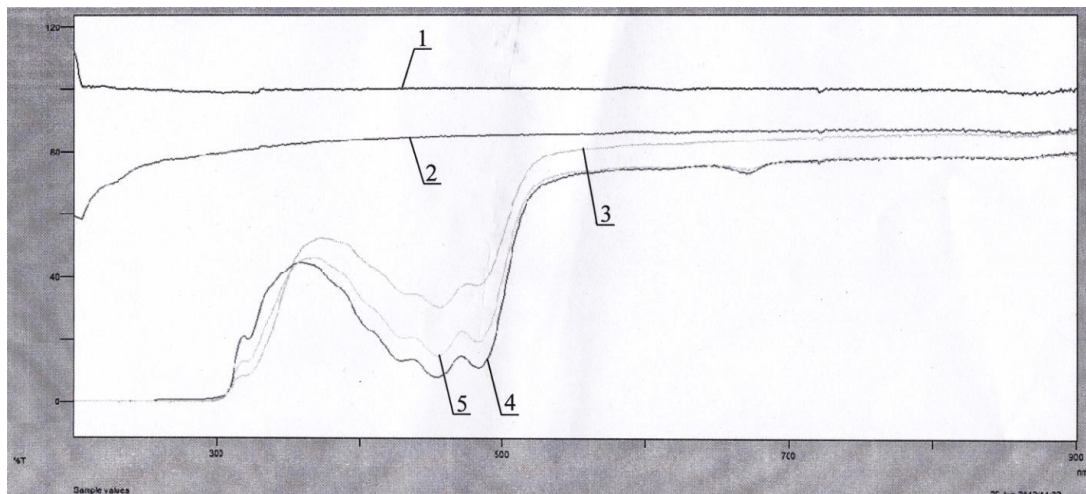


Рис. 4. Спектри оптичного пропускання харчових олій: 1-повітря (калібрувальна крива); 2-кварцева кювета чиста; 3-олія пшеничних зародків; 4- олія соєва; 5-суміш олій пшеничних зародків та соєвої.

Жирні кислоти поглинають світло по-різному в залежності від їх складу і структури. [9, с. 400]. Цю властивість жирних кислот використовують при визначенні ступеня ненасиченості жирних кислот. Показник поглинання ненасичених жирних кислот більший, ніж у насичених. Відповідно до рисунка 4, суміш на основі рослинних олій багата на ненасичені жирні кислоти.

*Висновки:* з соєвої олії та олії пшеничних зародків отримали суміш у співвідношенні 1,5:1. У такій суміші динамічний коефіцієнт в'язкості  $\mu(\text{МПа}\cdot\text{с}) = 57,68$ , коефіцієнт поверхневого натягу  $\sigma(\text{МН/м}) - 36,0$ , густина  $\rho(\text{кг/м}^3) - 921$ , косинус кута змочування  $- 0,632$ .

Отримані композиційні суміші будемо використовувати в подальших дослідженнях за для виробництва вершкового масла методом збивання.

#### Література:

1. Григорьева В.Н. Смеси растительных масел – биологически полноценные продукты [Текст] / В.Н. Григорьева, А.Н. Лисицын // Масложировая промышленность. – 2005. -№1. – С. 9-10.
2. Нечаев А.П. Купажированные растительные масла в производстве спредов для здорового питания [Текст] / А.П. Нечаев,

В.В. Тарасова, О.Н. Олейникова [и др.] // Масложировая промышленность. - 2005. - № 3. - С.22-23.

3. *Родак О.Я.* Поліпшення жирнокислотного складу спредів з використанням нетрадиційних олій [Текст] / О.Я. Родак, // Наук. пр. ОНАХТ. - 2008. - Вип. 36, Т.2. - С. 121-128.

4. *Білонога Ю.Л.* Дослідження поверхневої активності рослинних олій [Текст] / Ю. Л. Білонога, О.Я. Корнієнко, Б.Р. Ціж, Ю.Ю. Варивода, О.Р. Максисько, // Наук. пр. ОНАХТ. - 2012. - Вип. 41, Т. 1. - С. 51-57.

5. *Колесникова С.В.* Спреды с функциональными добавками – новый шаг в развитии продукта [Текст] / С.В. Колесникова, А.В.Алексеев // Молочная промышленность. - 2012. - №3. - С.55-57.

6. *Терещук Л.В.* Оптимизация состава жировых композиций для спредов [Текст] / Л.В. Терещук, А.В. Каменских, Т.Л. Мулозьянова // Молочная промышленность. - 2007. - № 9. - С. 67-69 .

7. *Петрина А.Б.* Спред з харчовими волокнами [Текст] / А.Б. Петрина, О.В. Красуля, О.В. Грех // Молокопереработка. - 2009. - № 4. - С. 17-18.

8. *Колесникова С.В.* Специализированные жиры для растительных сливок [Текст] / С.В. Колесникова, А.В. Алексеев, // Молочная промышленность. - 2009. - №3. - С.14.

9. *Тютюнников, Б.Н.* Химия жиров [Текст] / Б.Н. Тютюнников, З.И. Бухштаб, Ф.Ф. Гладкий и др. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Колос, 1992. — 448 с.

## **ЦЕЛЕСООБРАЗНОЕ СООТНОШЕНИЕ НАИБОЛЕЕ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ**

Билонога Ю.Л., Корниенко О.Я., Варивода Ю.Ю., Циж Б.Р., Максиско О.Р.

**Аннотация** - исследованы оптимальные соотношения растительных масел, при которых физические характеристики композиционной смеси (коэффициент поверхностного натяжения, динамический коэффициент вязкости) являются минимальными. Исследованы оптические свойства масляных смесей.

## **MOST RATIO SURFACTANT COMPOSITE MIXTURES BASED ON VEGETABLE OILS**

Y.Bilonoga, O.Kornienko, Yu.Warywoda, B.Tsizh, O.Maksisko

### **Summary**

The optimal ratio of vegetable oils in which the physical characteristics of the composite mixture (surface tension, dynamic viscosity) are minimal. The optical properties of oil mixtures.