

**В.А. Гніщевич**, канд. техн. наук (ДонНУЕТ, Донецьк)

**Н.А. Федотова**, асист. (ДонНУЕТ, Донецьк)

## **КОЛОЇДНО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МОДЕЛЬНИХ СИСТЕМ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ**

*Наведено результати дослідження поверхнево-активних властивостей білково-рослинних напівфабрикатів залежно від концентрації рецептурних компонентів та впливу технологічних чинників.*

*Приведены результаты исследования поверхностно-активных свойств белково-растительных полуфабрикатов в зависимости от концентрации рецептурных компонентов и влияния технологических факторов.*

*In the article researches of superficially-active properties of albumen-vegetable half-finished product are resulted depending on the concentration of compounding components and influencing of technological factors.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Основними проблемами харчової промисловості є забезпечення населення продуктами функціонального призначення, широке залучення до господарського обороту місцевих сировинних ресурсів, створення маловідхідних і безвідхідних технологій. Провідна роль у вирішенні цієї проблеми відведена створенню продуктів харчування на основі принципів комплексного використання вторинних продуктів переробки молока і місцевої рослинної сировини.

**Мета та завдання статті.** Метою статті було дослідження поверхнево-активних властивостей білково-рослинних напівфабрикатів залежно від концентрації рецептурних компонентів та впливу технологічних чинників.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Одним із шляхів розширення асортименту і збільшення частки даної продукції в загальному обсязі виробництва є розробка технологій напівфабрикатів високого ступеня готовності. Такі напівфабрикати можуть широко використовуватися на підприємствах ресторанного господарства в технологіях десертної продукції та оздоблювальних напівфабрикатів, що дозволить не тільки раціонально використовувати сировинні ресурси, але і розширити асортимент даної групи страв і значно знизити витрати на їх виробництво [1].

Вивчивши попередній досвід досліджень в галузі розробки таких напівфабрикатів, було з'ясовано [2; 3], що існує ціла група напівфабрикатів пастоподібної структури для солодких страв і морозива на основі знежиреного молока і пахти. Порошкоподібні напівфабрикати для кондитерських виробів і десертів в основному завозяться з-за кор-

дону. Тому на сьогоднішній день актуальною залишається проблема розробки порошкоподібних напівфабрикатів високого ступеня готовності для підприємств ресторанного господарства.

Нами запропонована розробка сухого білково-рослинного напівфабрикату з молочної сироватки (БРНМС) багатofункціонального призначення, до складу якого входить: молочна сироватка, цукор, гуарова камедь і рослинні добавки (кропива, спориш, конюшина, люцерна). Композиції такого напівфабрикату наведено на рис. 1.



**Рисунок 1 – Композиції білково-рослинного напівфабрикату з молочної сироватки**

Літературні дані про хімічний склад обраних рослинних наповнювачів дозволяють очікувати від їх модельних систем виявлення поверхнево-активних властивостей, а звідси й піно- та структуроутворювальної здатності, проте це потребує додаткових експериментальних досліджень. Тому метою роботи було дослідження колоїдно-хімічних властивостей білково-рослинного напівфабрикату залежно від концентрації рецептурних компонентів та технологічних факторів.

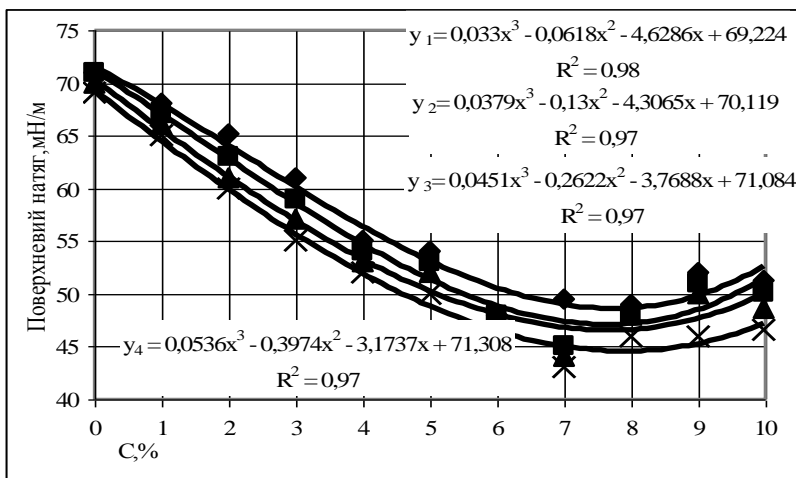
Відомо, що одним із критеріїв оцінки поверхневої активності речовин є їхня здатність до зниження поверхневого натягу води на

межі розподілу “вода-повітря”. Доведено, що зі зменшенням поверхневого натягу розчину його піноутворювальна здатність зростає, тому що витрачається менше роботи на одержання однакового об’єму піни.

Було проведено дослідження поверхневого натягу модельних систем рослинної сировини, які отримували шляхом змішування рослинного соку з водою, витримування суміші протягом 20 хв за температури 50...60<sup>0</sup> С та фільтрування крізь скляний фільтр Шотта. Поверхневий натяг визначали за допомогою відносного методу відриву кільця з використанням торзійних ваг.

Під час вибору концентрацій рослинних наповнювачів у модельних системах враховували попередньо отримані дані, установлені після оцінювання органолептичних показників запропонованих композицій.

Для дослідження впливу концентрацій соків кропиви, споришу, конюшини та люцерни на зміни поверхневого натягу концентрацію рослинних добавок варіювали в інтервалі 0...15%. Результати досліджень подано на рис. 2.



**Рисунок 2 – Поверхневий натяг системи залежно від концентрації рослинного наповнювача: 1 – кропива; 2 – спориш; 3 – конюшина; 4 – люцерна, за таких параметрів: ◆ – люцерна; ■ – конюшина; ▲ – спориш; × – кропива**

Результати проведених експериментів показали, що якщо концентрація речовин у модельній системі рослинної сировини становить 6...8%, то спостерігається межа концентраційного насичення, характерна для кожної поверхнево-активної речовини. У разі подальшого зро-

стання концентрації поверхневий натяг системи починає збільшуватися. Сік кропиви знижує поверхневий натяг максимально, перевищуючи даний показник для соку споришу на 4,5%, соку конюшини – на 9,5%, соку люцерни – на 17%. При цьому для однокомпонентної системи з кропиви поверхневий натяг знижується до 43%.

У зв'язку з тим, що до складу фітосумішей входить композиція з двох рослинних наповнювачів, необхідно дослідити поверхневу активність модельних систем: кропива-спориш (КС), кропива-конюшина (КК), кропива-люцерна (КЛ) – шляхом вивчення змін їх поверхневого натягу від концентрації системи за різного співвідношення їх складових дані. Одержані експериментальні наведено на рис. 3 – 5.

Результати дослідження свідчать, що максимальне зниження поверхневого натягу води відбувається з однаковою закономірністю для всіх систем у разі співвідношення компонентів 1,5:0,5. При цьому співвідношенні компонентів система кропива-спориш знижує поверхневий натяг максимально – в 1,7 разу, кропива-клівер – в 1,6 разу, кропива-люцерна – в 1,6 разу. У той же час, при інших співвідношеннях компонентів (1:1; 0,5:1,5) відбувається максимальне зниження поверхневого натягу у 1,4 разу. Уведення в систему рослинних компонентів дозволяє знизити поверхневий натяг систем до 40...45 мН/м. Таким чином, модельні системи рослинних наповнювачів проявляють поверхневу активність на рівні яєчного білка.

На наступному етапі з'явилась необхідність дослідження впливу технологічних чинників (рН-середовища, температури, кількості цукру) на поверхнево-активні властивості композицій. Співвідношення рослинних компонентів у композиціях було визначено раніше за максимальним проявом поверхнево-активних властивостей – 1,5:0,5. Кількість рослинної системи в композиціях складає 7...10%.

Значення рН-середовища задавали мікродобавками 0,1%-го розчину соляної кислоти та 0,1%-го розчину гідроксиду натрію, температуру підвищували від 20 до 60° С із кроком в 5° С, концентрацію цукру – від 0 до 50%. Нами вивчалися залежності поверхневого натягу від перерахованих чинників. На рис. 6-8 показано графіки залежності поверхневого натягу систем від перерахованих технологічних чинників.

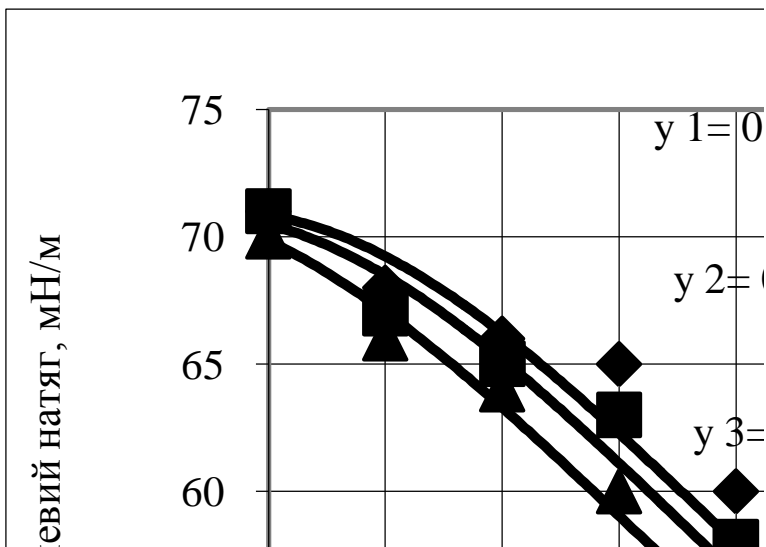


Рисунок 3 – Поверхневий натяг системи рослинних наповнювачів залежно від їх концентрації за умов співвідношення їх складових 1:1; 0,5:1,5; 1,5:0,5, за таких параметрів: ♦ кропива-люцерна; ■ кропива-конюшина; ▲ кропива-спориш

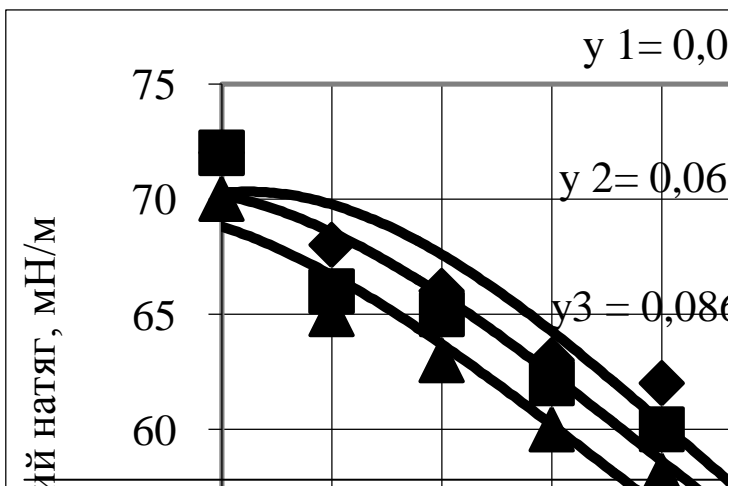


Рисунок 4 – Поверхневий натяг системи рослинних наповнювачів залежно від їх концентрації за умов співвідношення їх складових 1:1; 0,5:1,5; 1,5:0,5 за таких параметрів: ♦ кропива-люцерна; ■ кропива-конюшина; ▲ кропива-спориш

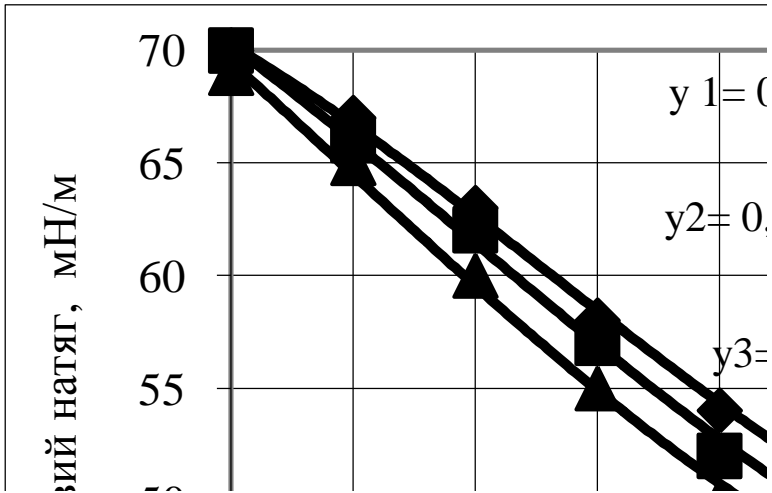


Рисунок 5 – Поверхневий натяг системи рослинних наповнювачів залежно від їх концентрації за умов співвідношення їх складових 1:1; 0,5:1,5; 1,5:0,5, за таких параметрів: ♦ люцерна; ■ конюшина; ▲ спориш; × кропива

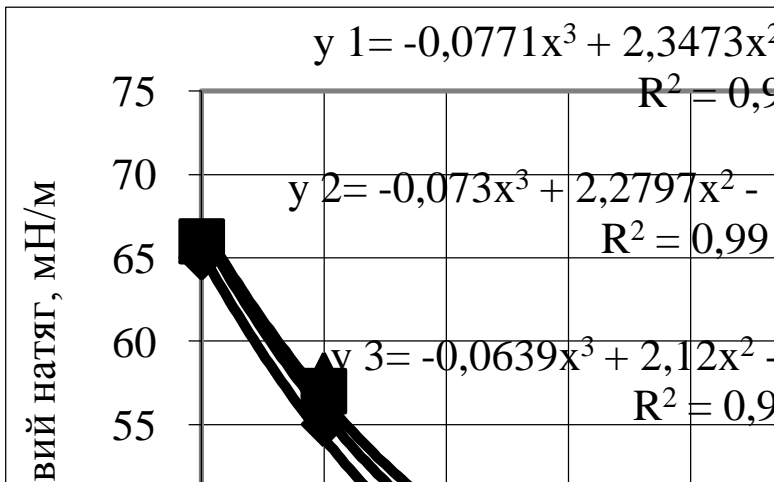
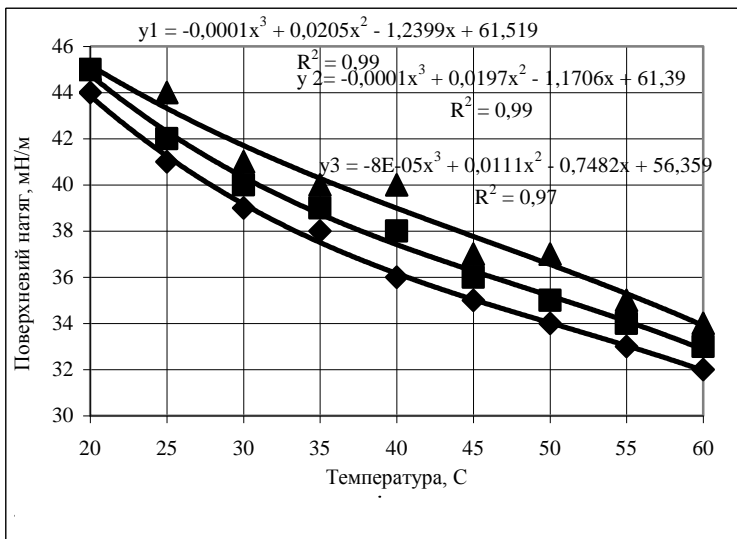
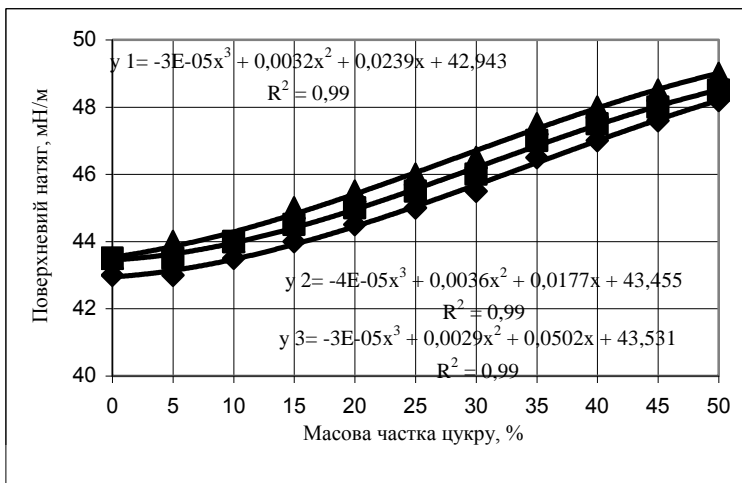


Рисунок 6 – Поверхневий натяг залежно від технологічних чинників: ♦ – кропива-спориш; ■ – кропива-конюшина; ▲ – кропива-люцерна



**Рисунок 7 – Поверхневий натяг залежно від технологічних чинників:**  
 ◆ – кропива-спориш; ■ – кропива-кониюшина; ▲ – кропива-люцерна



**Рисунок 8 – Поверхневий натяг залежно від технологічних чинників:**  
 ◆ – кропива-спориш; ■ – кропива-кониюшина; ▲ – кропива-люцерна

Аналіз даних рис. 4 свідчить, що для всіх систем спостерігається помітне зниження поверхнього натягу в інтервалі рН 4...6, при-

чому для системи кропива-спориш це зниження виявляється максимальним – на 30...34%, меншою мірою – для системи кропива-конюшина – на 30...32%, ще меншою для системи кропива-люцерна – на 28...30%. Зниження поверхневого натягу композицій (при рН=5) зі зростанням температури до 60° С відбувається для всіх систем з однаковою закономірністю – на 25...30%. У разі підвищення масової частки цукру в системах при рН=5 та t=20° С поверхневий натяг підвищується для всіх композицій також з однаковою закономірністю – на 10...15%.

Дослідження довели, що для всіх модельних систем проявляються поверхнево-активні властивості з однаковою закономірністю в діапазоні рН=4...6. За масової частки цукру в середньому від 5 до 25% модельні системи зберігають поверхнево-активні властивості, а за умов подальшого підвищення масової частки цукру поверхневий натяг системи починає збільшуватися.

**Висновки.** Отримані експериментальні дані свідчать, що композиції рослинних наповнювачів знижують поверхневий натяг системи та проявляють поверхневу активність на рівні яєчного білка. Отже, можна передбачити, що отримані композиції рослинних добавок будуть проявляти піноутворювальні здатності. Але не обов'язково, щоб речовина, яка досить активно знижує поверхневий натяг, утворювала стійку піну. Тому наступним етапом буде дослідження залежності піноутворювальної здатності та стійкості піни композицій яєчного білка з модельними системам: кропива-спориш, кропива-конюшина, кропива-люцерна – від їх концентрації та технологічних чинників.

#### *Список літератури*

1. Козлов, С. Г. Использование молока и растительного сырья в технологии продуктов специального назначения [Текст] / С. Г. Козлов, А. Ю. Просеков // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2003. – №3. – С. 61–63.
2. Дейниченко, Г. В. Научное обоснование и разработка технологий продукции питания повышенной пищевой ценности на основе нежирного молочного сырья [Текст] : дис. д-ра техн. наук : 05.18.16 / Дейниченко Г. В. – Х., 1997. – 327 с.
3. Гніцевич, В. А. Актуальні проблеми виробництва солодких страв з пінною структурою [Текст] / В. А. Гніцевич, О. А. Васильєва // Обладнання та технології харчових виробництв : темат. зб. наук. пр. – Донецьк : ДонДУЕТ, 2003. – № 9. – С. 182–185.

Отримано 31.03.2010. ХДУХТ, Харків.

© В.А. Гніцевич, Н.А. Федотова, 2010.