

УДК 641.56

Технические науки

Вашека Оксана Миколаївна

кандидат технічних наук, доцент

Національний університет харчових технологій

Вашека Оксана Николаевна

кандидат технических наук, доцент

Национальный университет пищевых технологий

Vasheka Oksana

PhD, Associate Professor

National University of Food Technology

Неміріч Олександра Володимирівна

доктор технічних наук, професор

Національний університет харчових технологій

Немирич Александра Владимировна

доктор технических наук, профессор

Национальный университет пищевых технологий

Nemirich Alexandra

Professor, PhD

National University of Food Technology

Запорожець Олександр Володимирович

студент

Національний університет харчових технологій

Запорожец Александр Владимирович

студент

Национальный университет пищевых технологий

Zaporozhets Alexander

Student of the

National University of Food Technology

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СУШЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ НА
ВЛАСТИВОСТІ МАСЛЯНОЇ СУМІШІ ВПРОДОВЖ ЗБЕРІГАННЯ
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СУШЕНЫХ ПИЩЕВОЙ
ПРОДУКЦИИ НА СВОЙСТВА МАСЛЯНУЮ СМЕСЬ В ТЕЧЕНИИ
ХРАНЕНИЯ**

**STUDY OF THE INFLUENCE OF DRIED FOODS ON THE
PROPERTIES OF THE OIL MIXTURE DURING STORAGE**

***Анотація.** Проведені мікроструктурні дослідження солоної масляної суміші з СХП свідчать про взаємодію компонентів рослинної сировини з водною і жировою фазами готового продукту та утворення нових структурних елементів – агрегатів з комірчастою будовою. Виявлено, що на гранях комірок агрегатів формуються прошарки міцнозв'язаної водної фази та кристалічні лінійні структури, що утворились із груп СПГ і ЛПГ.*

***Ключові слова:** масляна суміш, мікрофотографія, мікроструктура, кунжут, зберігання.*

***Аннотация.** Проведенные микроструктурные исследования соленой масляной смеси с СХП свидетельствуют о взаимодействии компонентов растительного сырья с водной и жировой фазами готового продукта и образования новых структурных элементов - агрегатов с ячеистой строением. Выявлено, что на гранях ячеек агрегатов формируются слои мицнозв'язанои водной фазы и кристаллические линейные структуры, которые образовались из групп СПГ и ЛПХ.*

***Ключевые слова:** масляная смесь, микрофотография, микроструктура, кунжут, хранения.*

***Summary.** Microstructural studies of saline oil mixture with SHP indicate the interaction of components of vegetable raw materials with the aqueous and*

fatty phases of the finished product and the formation of new structural elements - agglomerates with a cellular structure. It was found that layers of strongly bound aqueous phase and crystalline linear structures formed from LNG and LPG groups are formed on the faces of agglomerate cells.

Key words: *oil mixture, micrograph, microstructure, sesame, storage.*

Дослідження показників якості солоної масляної суміші проводили за показниками консистенції і структури. Контролем обрано масляну суміш «Масло зелене (суміш вершкового масла з посіченою зеленню)», що виготовлялась за традиційною рецептурою.

Структура суміші залежить від низки характеристик, головними з них є – розмір складових компонентів, їх фізичний стан та загальна площа взаємодії, рівномірність їх розподілу та здатності до утворення взаємозв’язків. Для характеристики фізичної структури збагаченої масляної суміші визначали показники твердості, термостійкості та здатності структури утримувати рідку фазу жиру, що дають можливість найбільш повно оцінити процеси структуроутворення у продукті завдяки потенціалу СХП. Дослідження перерахованих характеристик проводили у свіжовиготовленій масляній суміші з СХП та при зберіганні за температури +5 °С впродовж 7 діб, що прийнято для даної групи кулінарної продукції.

Характеризуючи результати досліджень термостійкості збагаченої масляної суміші (рис.1) видно, що під час зберігання відбувається зростання коефіцієнта термостійкості.

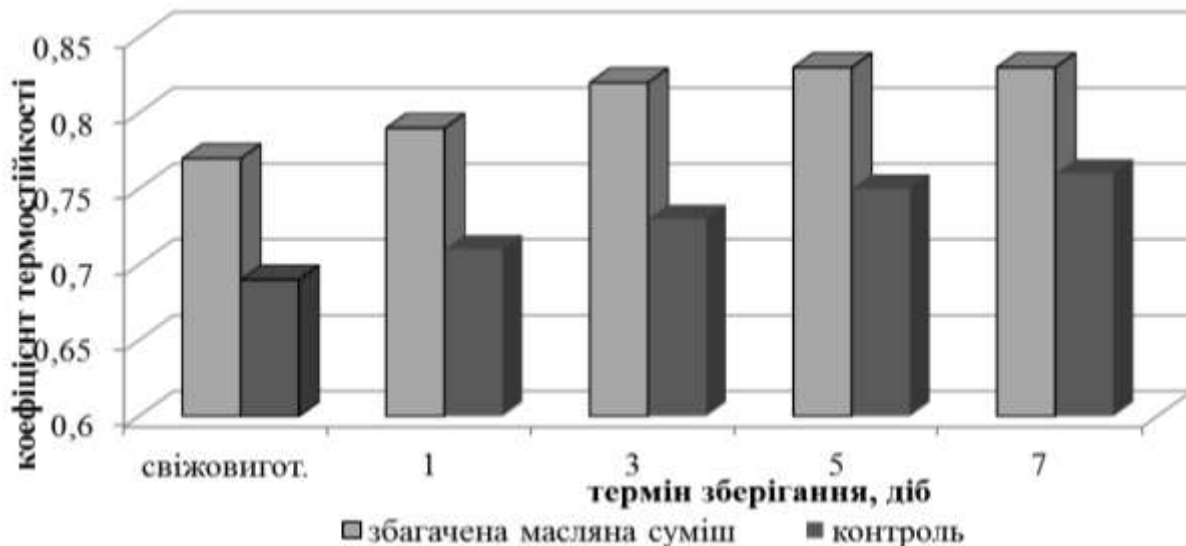


Рис. 1. Коефіцієнт термостійкості масляної суміші з овочевою СХП впродовж зберігання

Максимального значення він набуває на 3 добу, а при подальшому зберіганні змінюється незначно. Отримані дані вказують на те, що впродовж перших діб зберігання відбувається взаємодія компонентів суміші з овочевою СХП і кунжутом між собою. Це приводить до утворення додаткових внутрішніх зв'язків, а, відповідно, і до покращення здатності продукту зберігати сталу форму при дії підвищених температур (25 °C). У той же час у контролі, як у свіжовиготовленому, так і впродовж усього терміну зберігання показник термостійкості мало змінюється. Це вказує на тривале та незначне утворення додаткової просторової сітки у його структурі.

За результатами досліджень здатності структури утримувати рідку фазу жиру видно, що свіжовиготовлена солонa масляна суміш (рис. 2) порівняно з контролем виділяє більшу кількість рідкого жиру.

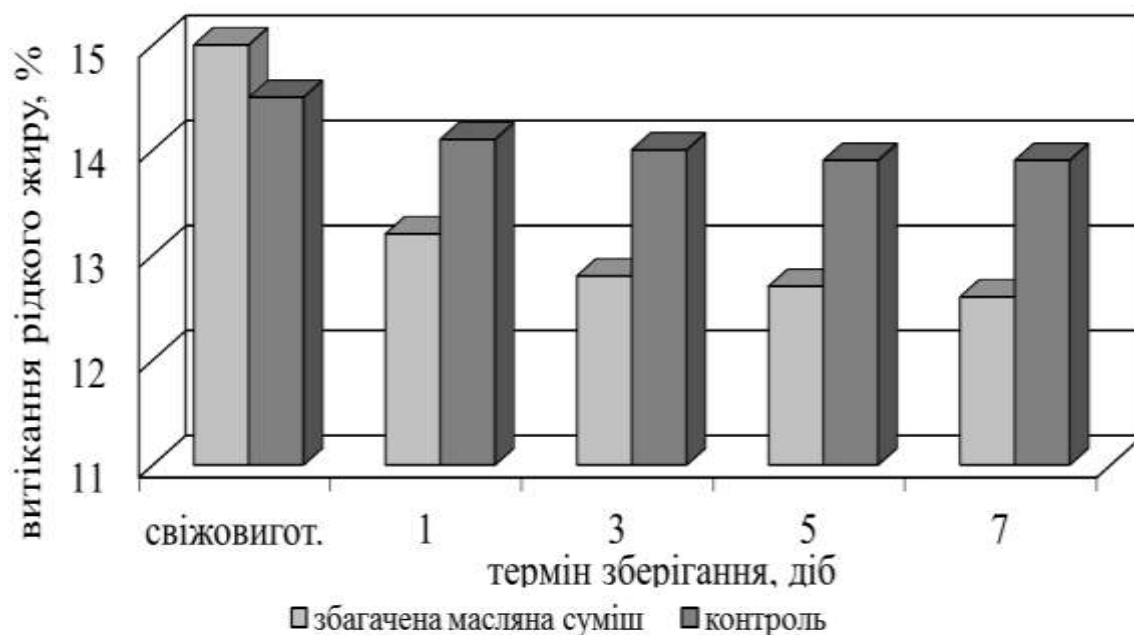


Рис. 2. Ступінь витікання рідкого жиру масляної суміші з овочевою СХП впродовж зберігання

Очевидно, це пов'язано із внесенням до її складу подрібненого насіння кунжуту, що містить рідкий рослинний жир. Суттєве зменшення кількості рідкого жиру, виділеного структурою продукту, після першої доби зберігання вказує на включення легкоплавких гліцеридів (ЛПГ) рослинних жирів до процесів кристалізації, що протікають у структурі масляної суміші.

Очевидним є і те, що в продукті відбуваються процеси взаємодії між компонентами внесених добавок та водною і жировою фазами масляної суміші. Такі додаткові коагуляційні зв'язки сприяють формуванню вторинної просторової сітки та, відповідно, покращують здатність структури утримувати рідкий жир.

За характером кривих твердості (рис. 3) видно, що масляна суміш з СХП має кращі тиксотропні властивості порівняно з контролем, що дозволяє констатувати стійку структуру продукту.

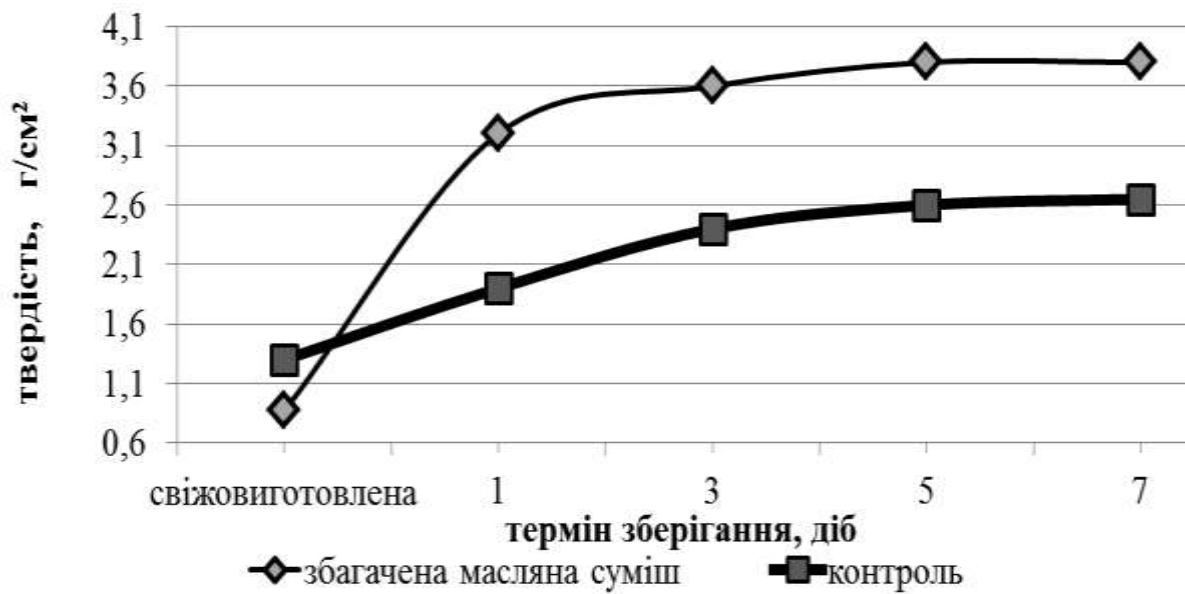


Рис. 3. Твердість збагаченої масляної суміші впродовж зберігання

Із літературних даних відомо, що такі властивості зумовлені відновленням та утворенням нових коагуляційних зв'язків між її компонентами.

Узагальнюючи результати досліджень фізичної структури масляної суміші з СХП, можна констатувати, що внесення подрібненого насіння кунжуту білого та овочевих порошків сприяє утворенню додаткової просторової сітки за рахунок нових коагуляційних зв'язків між компонентами масляної суміші та СХП.

Отримані результати узгоджуються та підтверджуються дослідженнями мікроструктури суспензії розмеленого насіння кунжуту білого. Поряд з тим, для кращого розуміння впливу внесених добавок на структуроутворення масляної суміші доцільно провести більш детальні дослідження жирової та водної фаз готового виробу. Знімки мікроструктури збагаченої масляної суміші у світлі «на проходження» та у поляризованому світлі дозволили отримати дані щодо дисперсності плазми в масляній суміші – рис. 4.

Аналізуючи дані контролю (рис. 4) видно, що він містить нерівномірно розподілені у структурі продукту краплини плазми різного діаметру.

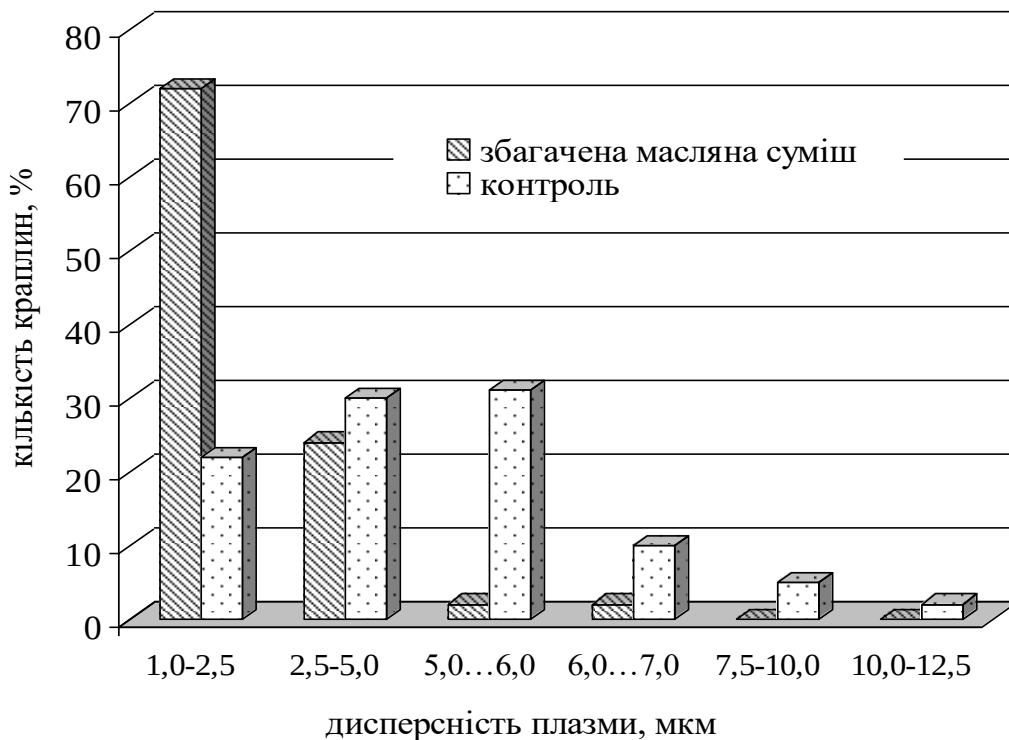


Рис. 4. Дисперсність краплин плазми масляних сумішей

В середньому їх розмір коливається у діапазоні $(2,5 \dots 7,5) \times 10^{-6}$ м. Слід вказати, що 30 % краплин плазми у структурі контролю мають розміри $(5 \dots 6) \times 10^{-6}$ м.

Характерною особливістю мікроскопічних препаратів масляної суміші, збагаченої СХП, є високодисперговане та рівномірне розміщення водної фази у структурі продукту. Переважною більшістю (70,5 %) краплини плазми масляної суміші мають розміри до $2,5 \times 10^{-6}$ м.

На відміну від контрольного зразку, у збагаченій масляній суміші кількість краплин із розмірами понад 5×10^{-6} м не перевищує 5 %. Це вказує на високу стійкість до розрідження та мікробного псування суміші. При перегляді мікроскопічних препаратів масляної суміші без добавок також виявлено поодинокі краплини плазми з діаметром понад 10^{-5} м.

Слід сказати, що під час перегляду препаратів масляної суміші з СХП (рис. 5.16) виявлено також частинки тканин внесених рослинних інгредієнтів та структурні елементи, що не є характерними для контрольного зразку.

На рис. 5, а та в наведено знімки мікроструктури масляної суміші із частинками овочевої СХП, що представлені залишками провідних **С** та запасуючих **Д** тканин із розмірами близько $(5...10) \times 10^{-6}$ м та $(60...80) \times 10^{-6}$ м відповідно.

При перегляді препаратів у поляризованому світлі (рис. 5, б та г) за температури 18 °С поверхня частинок порошків має яскравий світло-жовтий та світло-оранжевий колір. Це вказує на взаємозв'язок компонентів овочевої СХП з жировою фазою масляної суміші та утворення на поверхні частинок кристалізаційних структур, що сформувались з високо- (ВПГ) та середньо плавких гліцеридів (СПГ).

На рис. 5, г видно агломерат **Е** з комірчастою будовою, на гранях якого розміщуються лінійні кристалічні структури, що добре видно у поляризованому світлі. При перегляді препаратів у світлі на проходження (рис. 5, а) також виявлено агломерат **А**, сформований з щільно упакованих багатогранників неправильної форми. Розмір граней його комірок коливається у межах $(5...15) \times 10^{-6}$ м. Характерною особливістю агломерату **А** є прошарки міцнозв'язаної вологи на поверхні його граней, на що вказується при перегляді відповідних ділянок мікропрепарату у світлі «на проходження» та у поляризованому світлі.

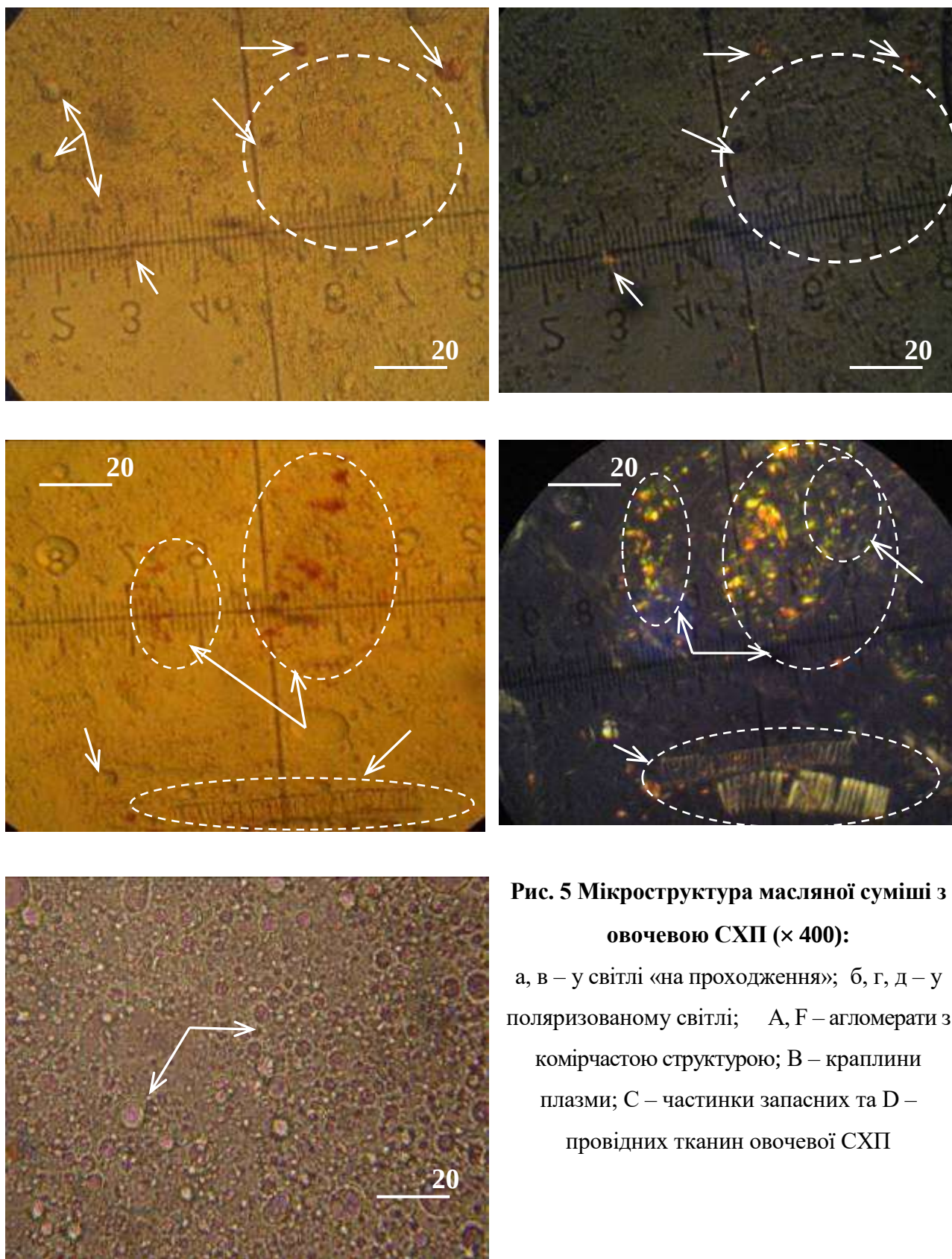


Рис. 5 Мікроструктура масляної суміші з овочевою СХП (× 400):

а, в – у світлі «на проходження»; б, г, д – у поляризованому світлі; А, F – агрегати з комірчастою структурою; В – краплини плазми; С – частинки запасних та D – провідних тканин овочевої СХП

Отримані дані узгоджуються та підтверджуються власними дослідженнями мікроструктури рослинних суспензій та аналогічними

дослідженнями провідних науковців, представленими у літературних джерелах.

Отже, проведені мікроструктурні дослідження солоної масляної суміші з СХП свідчать про взаємодію компонентів рослинної сировини з водною і жировою фазами готового продукту та утворення нових структурних елементів – агломератів з комірчастою будовою. Виявлено, що на гранях комірок агломератів формуються прошарки міцнозв'язаної водної фази та кристалічні лінійні структури, що утворились із груп СПГ і ЛПП.

Література

1. Технологія виробництва ресторанної продукції [Текст] : Опорний конспект лекцій з курсу "Технологія продуктів харчування". Ч. 1 / Уклад.: М.І. Пересічний, С.М. Пересічна, І.Ю. Антонюк; КНТЕУ. К : КНТЕУ, 2005. 370 с.
2. 62. Поліпшення якості шоколадного брауні шляхом використання безглютенової сировини / Неміріч О.В., Михайленко В.М., Литвин Д.О. // Наука, Исследования, Развитие. Техника и технология. #3 31.03.2018 Роттердам (Голландия).
3. Обґрунтування рецептурного складу фонданів спеціального призначення / О. О. Дудкіна, С. О. Губенко, А. В. Гавриш, О. В. Неміріч // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2015. Вип. 1. С. 331-343.