



KAPITEL 2 / CHAPTER 2² COMPOSITES WITH IMMOBILIZED BIOACTIVES COMPOUNDS ON SOME INORGANIC MATRICES FOR COSMETIC PURPOSES

DOI: 10.30890/2709-2313.2023-17-04-003

Вступ.

Створення та розвинення наукових засад методів синтезу, дизайну та керування характеристиками і властивостями наноструктурованих матеріалів, які можуть бути використані в гігієні та парфумерії з контрольованими морфологією наночастинок, топологією і будовою поверхні, текстурними та сорбційними характеристиками, гідрофільно-гідрофобними властивостями поверхні тощо. При створенні ефективних композиційних матеріалів синергізм компонентів обумовлює кращі функціональні характеристики та властивості кінцевих систем, ніж є у окремих компонентів.

2.1. Механохімічне одержання порошкоподібних композитів на основі рослинної сировини та неорганічних носіїв

Композиційні матеріали були отримані методом механохімічної активації(рис.1.) на основі рожевої каолінової глини(рис.2), кремнезему та гідроксиапатиту, а також рослинної сировини. У результаті механохімічної активації глин змінюється структура глин, спостерігається розшарування шарів, збільшення їх дефектності, зменшення розмірів кристалітів, збільшення вільної поверхні частинок глини, збільшення реакційної здатності [1-3].

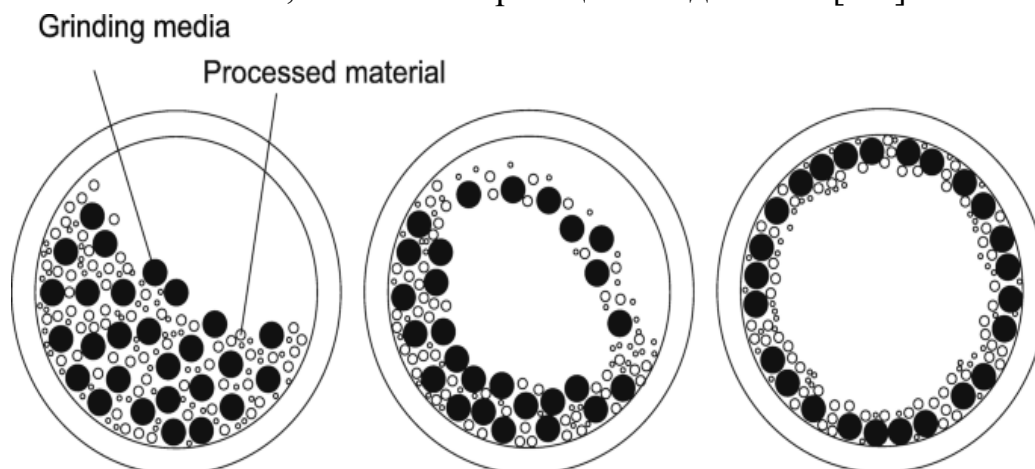


Рис. 1 - Схема механохімічної активації

²*Authors: Payentko Victoria Vasilyevna, Matkovsky Alexander Konstantinovich, Skwarek Ewa*



Як джерело біологічно активних речовин (БАР) було обрано різні рослинні порошки.



Рис. 2 - Рожева каолінова глина

Порошок асаї (EUTERPE OLERACEAE (ACAI) BERRY). Ягоди асаї (рис.3) містять багато мікроелементів Ca, P, K, Mg, Zn, вітаміни групи B, бета-каротин, антоціани. Як компонент асаї діє так: зволожує і живить шкіру; знімає симптоми дерматиту, акне, розацеа, шкірних алергічних проявів; забезпечує регенерацію та омолодження клітин шкіри; має протизапальну дію; захищає від УФ-променів; глибоко очищає шкіру від токсинів; покращує обмінні процеси; відновлює пружність, підвищує еластичність шкіри[4].



Рис. 3 - Порошок асаї (EUTERPE OLERACEAE (ACAI) BERRY)



Mentha piperita (рис.4). Ця рослина має чудові косметичні властивості. Листя м'яти містять ефірну олію, а також фенолкарбонові кислоти, кальцій, фосфор, залізо, магній і вітамін А, які позитивно впливають на шкіру. Використання засобів із вмістом м'яти допомагає освіжити шкіру, освітлює колір обличчя та регулює роботу сальних залоз. Ідеально підходить для догляду за сухою шкірою[5].



Рис. 4 - Порошок м'яти *Mentha piperita*

2.2. Синтез та характеристика композиційних матеріалів глина-рослинна сировинпа,глина-кремнезем-рослинна сировина, глина-гідросиапатит-рослинна сировина, глина гідроксиапатит-кремнезем-рослинна сировина

Методом механохімічної активації отримували композиційні матеріали глина-рослинна сировинпа, глина-кремнезем-рослинна сировина, глина-гідросиапатит-рослинна сировина, глина гідроксиапатит-кремнезем-рослинна сировина[6].

Вивільнення антоціанів із рослинної сировини та композитів вивчали методом УФ-спектроскопії. Для оцінки рівня безпечності отриманих матеріалів використовувався програмний продукт «Rana» – інформаційна система, призначена для зберігання та систематизації даних про склад та розрахунку розробки косметичних та інших продуктів або наповнювачів, визначення рівня їх безпечності в розрізі компонентів[7]. склад кінцевої суміші. Безпека оцінюється за трьома показниками: рак, токсичність для розвитку та репродуктивної системи, алергія та імунотоксичність:

- зелений – від 1 до 33,
- жовтий – від 34 до 77,
- червоний – від 78 до 100.

Рівень безпечності отриманих матеріалів та рослинної сировини оцінювали (за допомогою програми «Rana».



Всі композити глина / гідроксиапатит, глина / кремнезем і глина / гідроксиапатит / кремнезем не вище 21, гіпоалергенні. Зразки з додаванням рослинної сировини теж гіпоалергенні[8].

Досліджено виділення антоціанів із композиційних матеріалів (табл.1). Досліджено також вплив нагрівання вихідної глини на виділення антоціанів з гібридних матеріалів.

Таблиця 1 - Вивільнення антоціанів із гібридних композитів та рослинної сировини

No	Sample	A (a.u.)	C (mg/g)	C (µg/g)
Native clay				
1	Rose clay/ Acai	A (a.u.)	C (mg/g)	C (µg/g)
2	Rose clay/ Hydroxyapatite(5%) / Acai	0,052	0,030	30,21
3	Rose clay / Silica/ Acai	0,057	0,033	33,11
Rose clay, 100 °C				
4	Rose clay/ Acai	0,056	0,033	32,53
5	Rose clay/ Hydroxyapatite(5%) / Acai	0,057	0,033	33,11
6	Rose clay / Silica/ Acai	0,054	0,031	31,37
Rose clay, 200 °C				
7	Rose clay/ Acai	0,068	0,049	49,38
8	Rose clay/ Hydroxyapatite(5%) / Acai	0,073	0,042	42,41
9	Rose clay / Silica/ Acai	0,061	0,055	54,52
18	Rose clay/ Hydroxyapatite(10%)/ Silica/ Acai	0,078	0,045	45,31

Подібні закономірності спостерігаються при дослідженні композиційних матеріалів на основі каолінових глин, а також жовтої глини типу ілліту[8]. На виділення антоціанів впливає склад гібридного матеріалу та нагрівання вихідної глини. Запропоновані композиційні матеріали глина / рослинна сировина / гідроксиапатит. Досліджено показники безпеки компонентів і композиційних матеріалів. Обґрунтовано можливість їх використання в косметичці. Підтверджено гіпоалергенність досліджуваних систем. Кінетичні дослідження БАР можуть бути використані як фактор регулювання спрямованості профілактичної дії косметичних засобів.

2.3. Розробка та дослідження рецептур кремів із додаванням композиційних матеріалів

В лабораторних умовах N-LAB Professional було отримано зразки кремів



для тіла (рис.5) з додаванням композиційних матеріалів. Для підтвердження якості та безпеки нових видів продуктів проводилися фізико-хімічні випробування:

- масову частку води;
- масову частку загального луку у перерахунку на КОН;
- колоїдну стабільність;
- термостабільність;
- дисперсний аналіз.

Споживчу оцінку проводили органолептичним методом. Були визначені зразки кремів і добавок, розробка яких є доцільною як з дегустаційної точки зору, так і за якісними показниками.

Готовий виріб або досліджуваний зразок поміщали в термостат на 3 місяці при температурі 45°C , що рівносильно терміну зберігання 3 роки в звичайних умовах. Далі зразок витягували з термостата і оцінювали консистенцію.

Експеримент дозволив простежити правильність підбору рецептури крему, так як при збільшенні температури зберігання швидкість реакцій збільшується у кілька разів. Для цього здійснювали зберігання зразка готового продукту при температурі -18°C , $20-25^{\circ}\text{C}$ і $40-45^{\circ}\text{C}$ протягом місяців. Відповідно до методики прискореного старіння косметичних виробів терміни придатності виробу визначали за результатами зміни нормативних показників продукту в заданих умовах і за підсумками контролю якості: 1 місяць відповідності показникам якості нормативної документації визначало 10 місяців придатності продукту, 2 місяці відповідно 20 місяців придатності, 3 місяці випробувань - 30 місяців придатності.

Протягом 3 місяців випробувань при постійній температурі $20-25^{\circ}\text{C}$ не відзначалося розшарування і зміна структури приготованих зразків. Вивчені зразки виявили хорошу стабільність і однорідність консистенції продукту при зберіганні крему при підвищеній температурі $40-45^{\circ}\text{C}$. І як показали спостереження, протягом двох місяців зберігання всі випробовувані продукти, які зазнали заморожування при температурі -18°C , значних змін вихідних оціночних показників не зазнали.

Також випробуваний зразок поміщали в холодильну камеру при -18°C для визначення стабільності в даних температурних межах і здатності при розморожуванні не змінювати реологічні властивості. Для цього здійснювали зберігання зразка готового продукту при температурі -18°C , $20-25^{\circ}\text{C}$ і $40-45^{\circ}\text{C}$ протягом кількох місяців.

Відповідно до методики прискореного старіння косметичних виробів



терміни придатності визначали за результатами того, як змінювалися показники продукту у заданих умовах і за підсумками якості: 1 місяць відповідності показникам якості нормативної документації визначало 10 місяців придатності продукту, 2 місяці відповідно 20 місяців придатності, 3 місяці випробувань - 30 місяців придатності.

Протягом 2 місяців випробувань при постійній температурі 20-25°C з не відзначалося розшарування і зміна структури приготованих зразків кремів. Вивчені зразки виявили хорошу стабільність і однорідність консистенції продукту при зберіганні крему при підвищеній температурі 40-45°C. І як показали спостереження, протягом двох місяців зберігання всі випробовувані продукти, які зазнали заморожування при температурі -18°C, значних змін вихідних оціночних показників не зазнали. Таким чином, стабільність якості шампуні, приготованого за розробленою рецептурою, за результатами зберігання дозволило визначити термін придатності даного косметичного продукту 20 місяців.



Рис. 5 - Зразки кремів із добавкою композиційного матеріалів

Висновок.

Показана перспективність використання композитів на основі мінеральних компонентів та пудр з рослинної сировини в якості біологічно-активної складової. Підтверджена відсутність токсикологічної та алергічної небезпеки запропонованих композитів. Розроблено та досліджено ряд рецептур кремів із додаванням композиційних матеріалів.

Acknowledgements: The research leading to these results are supported by project UMO-2022/01/4/ST5/00025