

кетонами, ароматичними сполуками – продуктів молочнокислого та спиртового бродіння. Крім того, напевно, проходить зменшення зв'язаної та збільшення вільної вологи. Так, в області частот 3300...3500 cm^{-1} , що характерні для валентних коливань груп NH-, які беруть участь у водневих зв'язках, також простежується їх зменшення у сирі після гомогенізації. Це свідчить також про деструкцію не лише четвертинної, третинної, вторинної та первинної структури біополімеру – казеїну, а і руйнування водневих зв'язків та механоліз білка до вільних амінокислот під час гомогенізації. В області частот 3000...3200 cm^{-1} , що характерні для валентних коливань груп SH- в спектрах ароматичних з'єднань, у гомогенізованому сирі помітні піки цих коливань. Це свідчить про вивільнення ароматичних сполук – продуктів молочнокислого бродіння під час отримання гомогенізованого сиру. Крім того, в області 2500...3000 cm^{-1} ІЧ-спектру гомогенізованого сиру відбувається збільшення відносної частки в області карбонових кислот, що свідчить про збільшення кількості вільних органічних кислот, які утворились унаслідок їх відщеплення від біополімерів. З'явився також пік в області частот 2920...2850 cm^{-1} , що відповідає валентним коливанням CH_3 -груп та свідчить про вивільнення ароматичних речовин терпеноїдної природи. Відбувається також інтенсивне поглинання в області 2000...2500 cm^{-1} . Широка смуга в цьому діапазоні свідчить про наявність валентних коливань NH_2 - і NH_3 - груп і про збільшення масової частки вільних α -амінокислот. Показане також збільшення вільних амінокислот у діапазоні – 1030...1360 cm^{-1} . Усе це підтверджує наше припущення про дезагрегацію та деструкцію казеїнат-кальцій-фосфатних комплексів сирних виробів, руйнування структури білка з відщепленням вільних амінокислот, зменшення молекулярної маси білка (майже вдвічі).

Нові оздоровчі сиркові десерти пройшли апробацію і дегустацію у виробничих умовах на підприємстві ТОВ СУП «Полнос ЛТД».

В.В. Погарська, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

Р.Ю. Павлюк, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

А.А. Берестова, асист. (*ХДУХТ, Харків*)

ВИВЧЕННЯ ПРОЦЕСІВ МЕХАНОХІМІЇ ПІД ЧАС РОЗРОБКИ БЕЗВІДХІДНОЇ КРІОГЕННОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДРІБНОДИСПЕРСНИХ ЗАМОРОЖЕНИХ ДОБАВОК ІЗ ЦИТРУСОВИХ

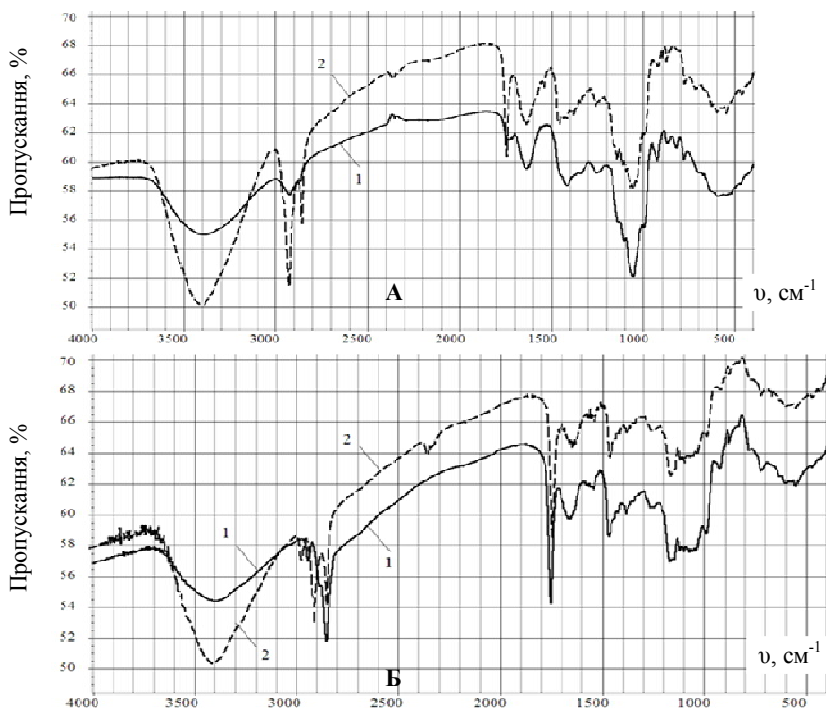
Робота присвячена розробці безвідхідної технології заморожених дрібнодисперсних пюре із плодів цитрусових (лимонів та апельсинів з цедрую), яка від традиційних відрізняється тим, що включає криогенне

«шокове» заморожування і дрібнодисперсне низькотемпературне подрібнення.

У ХДУХТ розроблена нова безвідхідна технологія заморожених дрібнодисперсних добавок у формі поре із лимонів та апельсинів із цедрою разом отриманих за допомогою таких технологічних прийомів як криогенне «шокове» заморожування з використанням азоту та дрібнодисперсне низькотемпературне подрібнення, що дозволяють отримати дрібнодисперсні заморожені поре із високим вмістом біологічно активних речовин (БАР), з розміром частинок в десятки разів менше за традиційні. Від традиційних технологій нова відрізняється використанням криодеструкції та механоактивації рослинної тканини та клітини, а також криодеструкції та механодеструкції наноконкомплексів БАР біополімерів, їх трансформацію у низькомолекулярні речовини.

Дослідження вмісту БАР в 100 г дрібнодисперсних заморожених поре із апельсинів та лимонів показало, що в них міститься лікувально-профілактична норма вітаміну С (150,0; 120,4 мг відповідно), значна кількість пектинових речовин (4,8 %; 6,5 % відповідно), а також фенольних сполук, флавонолових глікозидів, вільних катехинів, дубильних речовин.

Інформація про якість нових видів заморожених дрібнодисперсних добавок із цитрусових була доповнена використанням спектроскопічного аналізу (рисунок). Порівняння ІЧ-спектрів замороженого дрібнодисперсного поре із лимонів та апельсинів з цедрою та свіжої вихідної сировини показало, що в області частот 3650 до 3200 cm^{-1} , характерних для валентних коливань функціональних груп -ОН, що беруть участь в утворенні внутрішньомолекулярних і міжмолекулярних водневих зв'язків, які входять до складу вільної та зв'язаної вологи, комплексів біополімер-БАР (таких як фенольні сполуки, дубильні речовини, цукри і інші БАР), відбувається зменшення інтенсивності спектрів. Це свідчить про руйнування міжмолекулярних і внутрішньомолекулярних водневих зв'язків, деструкції комплексів біополімерів з низькомолекулярними БАР, дезагрегації та механолізу біополімерів або їх асоціатів і наноконкомплексів. Крім того спостерігається збільшення інтенсивності спектрів в області частот $\nu=2900\text{...}1600 \text{ cm}^{-1}$, $\nu=1750\text{...}1720 \text{ cm}^{-1}$, $\nu=1470\text{...}1355 \text{ cm}^{-1}$, $\nu=550\text{...}450 \text{ cm}^{-1}$, характерних відповідно для валентних коливань груп $-\text{CH}_2$, $-\text{NH}$, $-\text{NH}_2$, $\text{CO}-$, а також ненасичених подвійних зв'язків. Це свідчить про збільшення після заморожування та низькотемпературного подрібнення масової частки низькомолекулярних БАР і переходу їх із зв'язаного з біополімером стану у вільний, а також про трансформацію частини біополімерів (наприклад, пектинових речовин) до їх мономерів (галактуронової кислоти), що підтверджує дані отримані хімічними методами.



Валентні коливання груп, cm^{-1}				
OH	NH	CH	S-H	C=O
3645...2500	3500...3300	3350...2850	2600...2550	1750...1720
Валентні коливання груп, cm^{-1}				
C-O-	COOH	S=S	C=N	CH ₃
1300...1000	1750...1700	550...450	1230...1030	1470...1355

Рисунок – ІЧ-спектри свіжих плодів citrusових (1) і отриманих з них заморожених дрібнодисперсних поре (2), де А – лимони, Б – апельсини

Кінцевим результатом роботи є розробка і затвердження на рівні МОЗУ ТУ на дрібнодисперсні заморожені добавки з citrusових (ТУ У 10.3-01566330-282:2013). Нові заморожені добавки з лимонів та апельсинів з цедрою пройшли апробацію у виробничих умовах і вироблені дослідні партії на НВП «КРІАС ПЛЮС» (м. Харків).