

За мікробіологічними показниками та вмістом БАР встановлено раціональні режими швидкості та кінцевої температури заморожування часнику при підготовці до сублимаційного сушіння, що становлять відповідно: 10°C/хв та – 35°C, при яких витрати рідкого азоту складають 1...1,5 л на 1 кг продукту. Кінцевим результатом роботи є розробка та затвердження НД на дрібнодисперсні ароматичні добавки з часнику (ТУУ 15.3-01566330-182-2005), проведення промислової апробації у виробничих умовах у НВФ „ФІПАР”, НВП «КРІАС ПЛЮС» (м. Харків).

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

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

**О.О. Юр'єва**, канд. техн. наук, ст. викл. (*ХДУХТ, Харків*)

### **ДЕСТРУКЦІЯ ПАРАКАЗЕІНАТКАЛЬЦІЙФОСФАТНОГО КОМПЛЕКСУ ТВЕРДИХ СИЧУГОВИХ СИРІВ ПІД ЧАС ЇХ ПІДГОТОВКИ ДО ПЛАВЛЕННЯ У РАЗІ ОТРИМАННЯ ПАСТОПОДІБНИХ ПЛАВЛЕНИХ СИРІВ**

Відомо, що пастоподібні плавлені сири користуються популярністю у населення всіх країн світу. Вони є джерелом повноцінного білку, легкозасвоюваного молочного жиру, відрізняються високою енергетичною цінністю, широкою смаковою гамою. Однак серед їх недоліків – низький вміст біологічно активних речовин, в першу чергу, аскорбінової кислоти, фенольних сполук, мінеральних речовин, каротиноїдів та інших біологічно активних речовин рослинної сировини та високий вміст шкідливих для здоров'я людини солей – плавильників, переважно фосфатів, негативна дія яких викликає захворювання нирок, жовчної системи, суглобів та ін.

Складнощі при підготовці твердих сичугових сирів до плавлення полягають у особливостях будови їх параказеїнаткальційфосфатного комплексу, а саме сильному переплетенні поліпептидних ланцюгів між собою за допомогою кальцієвих містків, дисульфідних, фосфоамідних та інших зв'язків, що перешкоджає пептизації і розчиненню білка та отриманню однорідної текучої сирної маси під час плавлення. Крім того, пептизацію білків уповільнює високий вміст в сичужних сирах ліпідів, які в комплексі з білками утворюють складні ліпо-протеїнові кальційфосфатні комплекси. Традиційні технології виробництва пастоподібних плавлених сирів та плавлених сирних продуктів на основі твердих сичугових сирів (сирних соусів дресінгів та дипів, сирно-овочевих начинок для кондитерських виробів та ін.) не задовольняють основним вимогам до якості кінцевих продуктів, а саме

відсутності у їх складі шкідливих синтетичних добавок та високому вмісті БАР, особливо рослинної сировини.

В ХДУХТ розроблена нова технологія пастоподібних плавлених сирів на основі твердих сичугових, яка в якості інновації включає комплексне застосування заморожування і кріомеханодеструкції, спільний вплив яких при підготовці твердих сичугових сирів до плавлення призводить до деструкції параказеїнаткальційфосфатного комплексу, конформаційних змін молекул білку, що дає змогу виключити застосування солей-плавильників, отримати гомогенну сирну масу та включає застосування рослинних збагачуючих добавок з високим вмістом БАР – дрібнодисперсних ароматичних добавок з часнику та нетрадиційної пряно-ароматичної рослинної сировини в формі порошків та екстрактів.

В роботі вивчено вплив заморожування і кріомеханодеструкції твердих сичугових сирів на зміну параказеїнаткальційфосфатного комплексу, трансформацію зв'язаних амінокислот у вільну форму, конформаційні зміни молекул білку при підготовці твердих сичугових сирів до плавлення.

Встановлено, що при заморожуванні і низькотемпературному подрібненні твердих сичугових сирів відбувається руйнування, пептизація молекул білку, загальне збільшення амінокислот, які знаходяться в зв'язаному і у вільному стані відповідно в 1,3 і 1,6 рази. При цьому збільшення масової частки окремих амінокислот білка, що знаходяться у вільному стані складає до 2,5 разів, амінокислот у вільній формі до 2,9 разів по відношенню до початкової сировини (твердих сичугових сирів до заморожування). Виявлено механізм цього процесу, який пов'язаний з механокрекінгом. Показано, що при заморожуванні і кріомеханодеструкції паралельно з механолізом білку, деструкцією частини білка до окремих амінокислот і простих пептидів відбувається зменшення в молекулах білка масової частки гідрофільних залишків амінокислот ( $C_n$ ), збільшення гідрофобних залишків ( $C_{nm}$ ) і зменшення співвідношення між ними ( $C_n/C_{nm}$ ). Відповідно до теорії Е.Г. Фішера встановлено, що заморожування і кріомеханодеструкція призводять до збільшення радіуса, обсягу білкової молекули, радіуса її ядра, а також до зменшення показника заповнення ядра гідрофобними залишками. Встановлена зміна форми білкових молекул вихідного твердого сичужного сиру від витягнутих еліпсоїдів до надмолекулярних структур після заморожування і кріомеханодеструкції.

Таким чином, встановлено, що використання заморожування і кріомеханодеструкції твердих сичугових сирів при підготовці їх до плавлення при виробництві плавлених сирних продуктів призводять до механолізу білку, механо- і кріодеструкції параказеїнаткальційфосфатного комплексу, конформаційним змінам молекул білка, що дозволило виключити використання солей-плавильників і отримати однорідну гомогенну сирну масу.

Кінцевим результатом роботи є розробка технології, технологічні схеми та рецептури пастоподібних плавлених сирів та плавлених сирних продуктів (сирних соусів-дресингів та дипів, сирно-овочевих начинок для кондитерських виробів) без застосування солей-плавильників. Розроблено нормативну документацію на начинки сирно-овочеві для кондитерських виробів «ПанКейк» (ТУУ 15.5-015566330-275:2012) та сирні соуси-дресинги (ТУУ 15.5-01566330-259:2010), проведено апробацію у виробничих умовах ТОВ ВКГ «Лісова казка», АТЗТ «Хладопром», СУІП «Полюс ЛТД».

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

**Л.М. Соколова**, канд. техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

**Т.С. Абрамова** (*КПХП ХНТУСГ, Харків*)

## **РОЗРОБКА ЕКСТРАКТІВ ІЗ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ЗБАГАЧЕННЯ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ**

В сучасному суспільстві людина при традиційному харчуванні приречена на ті або інші види харчового дефіциту, внаслідок якого її завжди буде супроводжувати ризик зниження імунітету та розвитку багатьох серйозних захворювань.

З огляду на надзвичайно високу радіочутливість імунної системи та можливість розвитку імунодефіциту при впливі малих доз іонізуючого випромінювання, представляється необхідним пошук природних комплексів біологічно активних речовин здатних підтримувати імунну систему опроміненого організму.

Недостатнє споживання вітамінів вкрай негативно позначається на здоров'ї людини: погіршується самопочуття, знижується фізична й розумова працездатність, опірність простудним і інфекційним захворюванням. Недолік вітамінів, особливо каротину, аскорбінової кислоти, підвищує чутливість організму до впливу підвищеного радіаційного тла, збільшує ризик онкологічних захворювань. Результати дослідження світового ринку, проведені SIG Combiblock, показали, що в останні півтора-два роки 45% споживачів цікавляться перш за все корисністю продукту.

Тому досить перспективними можуть виявитися різні фітоконцентрати, рослинні екстракти, що споживаються у формі напоїв або додані в різні продукти харчування у вигляді біологічно активних добавок. На кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока, під керівництвом професора, д.т.н. Павлюк Р.Ю. протягом 20 років проводяться роботи зі створення нових вітамінних порошкоподібних і пастообразних БАД з рослинної сировини (плодів,