

Г.О. Сімахіна, д-р. техн. наук, проф. (НУХТ, Київ)

Т.І. Миколів (НУХТ, Київ)

СУБЛІМАЦІЙНЕ СУШІННЯ ЗБАГАЧЕНОГО МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ ЗЕРНА ДЛЯ ОТРИМАННЯ ХАРЧОВИХ БІОДОБАВОК

Аналіз стану проблеми перероблення сільськогосподарської сировини з метою визначення перспективних напрямів розвитку технологій отримання високоякісних харчових продуктів свідчить про необхідність створення та впровадження принципово нових технологій. На сьогодні харчова промисловість гостро потребує високоефективного обладнання нового покоління, котре має прийти на зміну традиційним, енерговитратним апаратам, процеси в яких реалізуються при високих температурах. Негативний вплив таких температур полягає перш за все в порушенні у готовому продукті природного балансу співвідношення цінних термолабільних біологічно активних речовин внаслідок їх часткового або повного руйнування. Тому майбутнє належить комбінованим високоефективним технологічним процесам на основі використання низьких температур з шадними впливами на біокомпоненти вихідної сировини, що забезпечує їх максимальне збереження і отримання готових продуктів підвищеної біологічної цінності.

Збагачення зерна мікроелементами пропонується здійснювати шляхом пророщування його зі штучних живильних середовищ – композиційних розчинів неорганічних солей мікроелементів (цинк, марганець, молібден, мідь, кобальт), що беруть участь в ферментативних реакціях під час пророщування зернових. Мінеральні речовини із неорганічної форми (в складі штучних живильних середовищ) накопичуються в зерні і біотрансформуються в органічну форму, забезпечуючи максимальне засвоєння мікроелементів організмом людини на клітинному рівні.

Технологічний процес виробництва біодобавок – сублімованих сумішей із зерна, збагаченого мікроелементами, складається з таких стадій: підготовки зернової сировини, підготовки композиційного розчину суміші неорганічних солей мікроелементів, короткотривалого (протягом 24...48 год.) замочування зерна, заморожування зерна рідким азотом до температури -35...-40 °C з наступним вакуум-сублімаційним висушуванням, подрібнення і фасування зернової суміші.

Сублімовані суміші із зерна, збагаченого мікроелементами, можна використовувати різноманітними способами: споживати у вигляді порошку, гранулювати, таблетувати, використовувати для виготовлення круп'яних виробів, додавати до пшеничного борошна з метою його збагачення для отримання широкого спектру хлібобулочних та кондитерських виробів.

Проводили дослідження якості біодобавки із мінералізованого вівса при сублімаційному сушінні залежно від тривалості процесу в межах 200...300 хв. Для реалізації процесу сублімації в лабораторних умовах

використовували універсальну вакуумну сушильну установку, що складається з сублиматора, десублиматора, системи вакуумування, системи контролю та керування. Основні технічні характеристики лабораторної установки сублимаційного сушіння: разове завантаження – 2...3 кг, час сушіння – 4...6 год, робочий тиск у камері – $1 \cdot 10^5$... $1 \cdot 10^{-2}$ Па, кріоагент при сублимації – рідкий азот, робоча напруга нагрівача – 24 В, потужність нагрівача – 0,07...0,7 кВт, витрати рідкого азоту на 1 кг сировини – на більше 17 кг, сумарна площа лотків – 0,72 м².

Результати дослідження свідчать, що оптимальною тривалістю сублимаційного сушіння є 250...300 хв, що дозволяє отримати сублимований продукт високої якості із залишковою вологістю 5...8 %.

Фізіологічний вплив біодобавки з пророщеного зерна на організм людини визначається комплексною дією мікроелементів, вітамінів, амінокислот та інших компонентів рослинного походження, що входять до її складу.

Комбіноване введення до раціонів харчування комплексу мінеральних елементів є безпечним способом корегування мікронутрієнтних дефіцитів. Клітковина отриманої біодобавки впливає на покращення перистальтики кишечника, при її споживанні активізується обмін холестерину, що перешкоджає утворенню жовчних каменів. Компоненти біодобавки також адсорбують і виводять з організму токсичні сполуки, сприяють розвитку корисної та пригніченню гнилісної мікрофлори товстого кишечника. Біодобавка збагачує раціон харчування повноцінними білками, що містять усі незамінні амінокислоти, а завдяки різноманітному біохімічному комплексові – активізує процеси обміну жирів та вуглеводів. Завдяки високому вмісту вітамінів групи В в біодобавці з пророщеного вівса здійснюється регулювальний вплив на організм людини при порушенні функцій центральної нервової системи, підвищеній втомлюваності, порушеннях діяльності шлунково-кишкового тракту.

Виробничі випробування дослідно-промислової партії сублимованих сумішей із збагаченого мікроелементами зерна, проведені на базі ТзОВ „Галка Макс”, свідчать, що дослідні зразки мають високі органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники якості, а впровадження технології виготовлення сублимованих сумішей із зерна, збагаченого мікроелементами живильних середовищ, є технологічно доцільним, економічно обґрунтованим, має значний соціально-економічний ефект, дозволяє розширити асортимент функціональних продуктів, сприяє вирішенню проблеми мікронутрієнтної нестачі в раціонах харчування.

Отримані сублимовані біодобавки та продукти на їхній основі є конкурентно-спроможними і матимуть прогнозовано високий попит як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.