100. ВИКОРИСТАННЯ СУБЛІМАЦІЙНОГО ВИСУШУВАННЯ ТА ДЕЗІНТЕГРАЦІЙНОГО ПОДРІБНЕННЯ ДЛЯ ОТРИМАННЯ БІОДОБАВОК ЗІ ЗБАГАЧЕНОГО МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ ЗЕРНА

Г.О. Сімахіна, д-р техн. наук
Т.І. Миколів
Національний університет харчових технологій

Аналіз стану проблеми перероблення сільськогосподарської сировини з метою визначення перспективних напрямів розвитку технологій отримання високоякісних харчових продуктів показує, що необхідно переходити до 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. Безперечно, майбутнє належить комбінованим високоефективним технологічним процесам на основі використання низьких температур з щадними впливами на біокомпоненти вихідної сировини, що забезпечує їх максимальне збереження і отримання готових продуктів підвищеної біологічної цінності.

Пропонується здійснювати збагачення зерна мікроелементами шляхом пророщування його зі штучних поживних середовищ — композиційних розчинів суміші неорганічних солей мікроелементів (цинк, марганець, молібден, мідь, кобальт), що беруть участь в ферментативних реакціях під час пророщування зернових. Мінеральні речовини, які з неорганічної форми, а саме зі складу штучних поживних середовищ, шляхом біотрансформації переводяться до органічної форми, забезпечують максимальне засвоєння мікроелементів організмом людини на клітинному рівні. Технологічний процес виробництва біодобавок 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 °С з наступним вакуум-сублімаційним висушуванням, подрібнення і фасування зернової суміші. Сублімовані суміші із зерна, збагаченого мікроелементами, можна використовувати в якості біологічно активних добавок до їжі чи для збагачення традиційних продуктів харчування.

Проводили дослідження якості біодобавки із мінералізованого вівса при сублімаційному висушуванні залежно від часу в межах 200…300 хв. Для реалізації процесу

сублімації в лабораторних умовах використовували універсальну вакуумну сушильну установку, що складається з субліматора, десубліматора, системи вакуумування, системи контролю та керування. Основні технічні характеристики лабораторної установки сублімаційного 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 сублімації — рідкий азот, робоча напруга нагрівача — 24 В, потужність нагрівача — 0,07...0,7 кВт, витрати рідкого азоту на 1 кг сировини — на більше 7 кг, сумарна площа лотків — 0,72 $м^2$. Результати дослідження свідчать, що сублімаційне висушування збагаченого мікроелементами вівса протягом 200 хв. не достатнє для отримання біодобавки високої якості, а при висушуванні протягом 300 хв. біодобавка має наявні ознаки пересушування, спостерігається підвищення її гігроскопічності. Таким чином, оптимальний термін висушування 250…280 хв.: добавка достатньо висушена, структура характерна для дрібноподрібнених висушених рослинних матеріалів, придатна до використання.

Сучасним способом отримання високодисперсних матеріалів є механічне руйнування сировини почерговими ударами великої інтенсивності у спеціальних пристроях, найефективнішими з яких є дезінтегратори та дисмембратори. Механічний вплив на целюлозовмісну сировину дозволяє інтенсифікувати процеси гідролізу компонентів, при цьому спостерігається часткове руйнування структури високомолекулярних полісахаридів і збільшення виходу редукувальних речовин на 6...24 %. Механоактивування можливе при диспергуванні матеріалів у спеціальних дезінтеграторах. При використанні дезінтеграторного обладнання при механічному контактуванні двох пружних тіл при напругах, близьких до руйнівних, в зоні контакту можуть розвиватися високі температури. Підготувати сировину таким чином, щоб надати їй крихкої структури і зменшити завдяки цьому до мінімуму час перебування матеріалу в зоні дезінтеграції, можливо шляхом заморожування сировини, сублімації закристалізованої води і подрібнення в дезінтеграторах. При використанні заморожених зразків пророщеного зерна сушіння достатньо проводити до залишкової вологості в межах 8…9,5 %. Подрібнення та механоактивування пророщеного і сублімованого зерна пропонується вести при швидкості обертання роторів дезінтегратора 100…150 $с^{-1}$, енерговитрати при цьому складають 38…46 кДж/кГ подрібнюваного матеріалу. Процес подрібнення не перевищував 50…60 сек., дисперсність отриманого порошку складала 80…90±2 мкм.

Введення до раціонів харчування комплексу мінеральних елементів, що входять до складу розробленої добавки, є безпечним і ефективним способом корегування мікронутрієнтних дефіцитів.