

**В.В. Погарська**, канд. техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)

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

## РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ КАРОТИНОЇДНИХ ДОБАВОК

Розроблені технології отримання та зберігання каротиноїдних (КР) рослинних добавок із каротинвміщуючих овочів (КВО) в формі дрібнодисперсних (ДД) порошків, заснованих на використанні термічної обробки (бланшування КВО), альтернативних криогенному способів ДД подрібнення, що призводять до процесів механоактивації та механодеструкції – подрібнення в кульовому млині (при подрібненні висушених КВО) і гомогенізації (при отриманні пюре з КВО до сушіння), а також антиоксидантів в формі водно-спиртових екстрактів із натуральних прянощів (НП) і лікарської рослинної сировини (ЛРС).

При розробці технологій вивчені антиоксидантні (АОА) властивості, вміст БАР, ненасичених кон'югованих сполук та фітонцидна активність 20-ти екстрактів з НП та ЛРС, отриманих методом дворазового настоювання з метою їх подальшого використання для запобігання окислення каротиноїдів в порошкоподібних добавках. Встановлено, що найбільшу АОА мають екстракти, які також відрізняються найбільш високим вмістом БАР (фенольних сполук, флавонолових глікозидів, ароматичних речовин та ін.). Показано, що АОА добавок прямо пропорційно залежить від сумарного вмісту в них ненасичених кон'югованих сполук (дієнових, трієнових, оксидієнових, тетраєнових кон'югатів) з більш ніж двома ненасиченими подвійними зв'язками, що характерні для терпеноїдів, до числа яких належать ефірні олії, каротиноїди, глікозиди, смоли та інші речовини НП та ЛРС. Встановлена пряма залежність антибактеріальних властивостей екстрактів від вмісту ненасичених кон'югованих сполук, ароматичних речовин, низькомолекулярних фенольних сполук.

Крім екстрактів для стабілізації каротиноїдів в ДД порошках (і для самостійного використання) розроблена технологія концентрованої БАД «Фітор» у формі порошку та пасти, що включає концентрування екстракту листя дубу до вмісту сухих речовин 80 і 95%. Показано, що «Фітор» відрізняється високим вмістом природних антиоксидантів, таких як дубильні речовини, фенольні сполуки. Встановлено, що АОА добавки в 10...17 разів вище, ніж активність класичного антиоксиданту  $\alpha$ -токоферолу (який введено в модельну систему в еквівалентній дозі).

Вивчено можливість використання екстрактів з НП та ЛРС, а також екстракту добавки «ФІТОР» як натуральних антиоксидантів для запобігання окислення та стабілізації каротиноїдів в ДД порошкоподібних каротиноїдних добавках з КВО. Встановлено, що за вмістом КР їх використання дозволяє зберегти якість порошкоподібних добавок протягом 6 місяців в 2 рази краще в порівнянні з контролем (без екстрактів).

Виявлено механізм попередження окислення каротиноїдів при зберіганні ДД добавок з КВО, отриманих з використанням екстрактів, який можна пояснити біотрансформацією та комплексоутворенням каротиноїдів з ненасиченими низькомолекулярними фенольними сполуками, ароматичними речовинами рослинних добавок з НП та ЛРС та інактивацією каротиноксидази за допомогою дубильних речовин екстрактів, які, як відомо з білками, а в нашому випадку з ферментами, можуть утворювати нерозчинні комплекси і тим самим їх інактивувати.

На підставі експериментальних досліджень розроблено 3 технології каротиноїдних добавок у формі ДД порошків, які включають використання подрібнення, що призводить до процесів механоактивації. У поєднанні з тепловою обробкою це дає можливість перевести частину каротиноїдів та інших БАР, що знаходяться у зв'язаному з біополімерами стані у вільний, та отримати порошкоподібні добавки з високим вмістом натуральних КР та інших БАР. Крім того, в технологіях використані екстракти - антиоксиданти з НП та ЛРС для стабілізації каротиноїдів, збільшення термінів зберігання нових добавок, надання їм оригінального аромату. Експериментально визначено та обґрунтовано раціональні режими технологій, розроблені технологічні схеми, підібрано обладнання, проведено апробацію у виробничих умовах.

Перша технологія включає подрібнення до частинок розміром 5...20 мкм висушених вакуумним сушінням (ВС) гомогенізованих пюре з КВО оброблених екстрактами з НП та ЛРС. Друга технологія відрізняється від першої тим, що обробку екстрактами проводять не один, а два рази – до та після сушіння. Крім того, проводять ВС не гомогенізованих пюре, а оброблених екстрактами бланшованих овочів, їх ДД подрібнення, обробку отриманих порошків екстрактами та досушування до вмісту вологи 5...8%. Третя технологія є безвідходною, розроблена для перцю солодкого та передбачає його переробку разом з насінням, насінневими камерами, шкіркою, плодоніжками і включає обробку екстрактами ДД порошків.

Встановлено, що нові добавки, отримані за всіма трьома технологіями, представляють собою концентрати натуральних каротиноїдів, аскорбінової кислоти, фенольних сполук та інших біологічно активних речовин. Встановлено, що якість нових добавок за вмістом БАР перевершує вітчизняні та зарубіжні аналоги в кілька разів, а їх ціна в середньому в 2 рази нижче ціни вітчизняних та зарубіжних аналогів.

За технологіями отримання каротиноїдних добавок у формі ДД порошків, а також екстрактів з НП і ЛРС та БАД «Фітор» розроблені та затверджені НД, проведена апробація в промислових умовах.