

Л.Ю. Філіпова, заступник директора з наукової роботи
Л.І. Зубарева, завідувач науково-дослідним відділом фізико-хімічних,
мікробіологічних досліджень та безпеки продукції
С.В. Нікітіна, ст. наук. співроб.
*(Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і
природокористування України «Науково-дослідний та проектний
інститут стандартизації і технологій екобезпечної та органічної
продукції», Одеса)*

ВИКОРИСТАННЯ ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ ЯК СПОСІБ РЕГУЛЮВАННЯ АКТИВНОСТІ ОКИСЛЮВАЛЬНИХ ФЕРМЕНТІВ

Збереження в рослинній сировині корисних для здоров'я природних компонентів та функціональних макро- та мікронутрієнтів (вітамінів, каротиноїдів, антиоксидантів, поліненасичених жирних кислот, флавоноїдів, органічних кислот, харчових волокон, мінеральних речовин тощо) основна складова розроблення технологій виробництва нових видів продуктів здорового харчування.

Досліджено, що під час перероблення рослинної сировини (надмірний тепловий вплив, наявність кисню та його активних форм) активізується окислювальна ферментна система, яка призводить до погіршення зовнішнього виду харчового продукту та зниження його біологічної цінності, також до утворення небажаних і шкідливих для здоров'я сполук речовин з канцерогенною дією.

Для попередження ферментативних перетворень на початкових стадіях перероблення фруктів у сучасних технологіях застосовують різні способи інактивування ферментів, традиційні – бланшування гарячою водою або парою (температура $(92 \pm 2)^\circ\text{C}$), які по різному впливають на змінення масової частки біологічно активних речовин в продукті. Втрати сухих речовин (більш ніж 2%), та, відповідно, харчових нутрієнтів (цукрів, органічних кислот, вітамінів, фенольних сполук тощо) відбуваються через розбавлення продукту конденсатом.

Різні сполуки, що знаходяться в подрібненій фруктовій або овочевій суміші, взаємодіють між собою, утворюючи стійкі або нестійкі комплекси, які змінюють їх реакційну здатність. Інгібування ферментів такими сполуками відбувається в результаті їх окислення, зв'язуванням простетичної групи ферменту шляхом комплексоутворення або реакції заміщення з утворенням комплексів з субстратами, на які діють окислювальні ферменти. Визначено стабілізатор, який утворює такі комплекси та сприяє збереженню лабільних активних компонентів

сировини. Перспективним є використання L-аскорбінової, лимонної, винної та інших органічних кислот для попередження ферментативного окислення. Дія вищезазначених речовин на окислювальні ферменти ґрунтується на зниженні активної кислотності до величини порядку трьох одиниць з подальшим зниженням активності ферментів. Однак, якщо масова частка, наприклад, аскорбінової кислоти значно збільшується у плодовій частині, то вона руйнується, перетворюючись в оксиметилфурфурол, який провокує подальше перетворення компонентів. Крім того, у ряді випадків аскорбінова кислота навпаки здатна проявляти каталітичну активність на окислювальні перетворення фенольних сполук. Визначено оптимальні кількості органічних кислот для впливу на інактивацію окислювальних ферментів. Під час перероблення яблук в якості стабілізаторів окислення були використані – водні розчини аскорбінової, лимонної, яблучної кислот та суміші аскорбінової і лимонної кислоти у співвідношенні 1:5 відповідно, які додавали в концентрації від 0,4 до 2,4%.

Експериментально підтверджено, що при додаванні органічних кислот у подрібнену яблучну масу, у нашому випадку аскорбінової та лимонної кислот або їх суміші активність поліфенолоксидази зменшується у середньому на 50%, при концентрації кислот 0,4%. Збільшення концентрації харчових органічних кислот від 0,8 до 2,0% призводить до інактивації окислювальних ферментів, накопичення темнозбарвлених сполук зменшується від 35,5 до 49,0%. Комплексне використання кислот дозволить підвищити стійкість подрібненої сировини до окислення та знизити ступінь негативних перетворень у середньому в 2,5 рази. Використання органічних кислот в технологічних цілях – спосіб який легко реалізувати на практиці (в умовах виробництва) дозволяє не тільки інактивувати окислювальні ферменти, але й запобігати деструкції біологічно активних речовин та отримувати продукти з високою біологічною активністю та завданими властивостями. Для кожного виду сировини, яка переробляється, залежно від рівня вмісту нативних органічних кислот розраховують оптимальні концентрації харчових кислот (окрім аскорбінової, лимонної можливо використання бурштинової кислоти), що ураховано під час розроблення технологічної документації. Слід враховувати також, що за чинними нормативними вітчизняними та міжнародними документами гранично допустимий вміст лимонної кислоти у продуктах перероблення фруктів і овочів, в першу чергу в соках, продуктах дитячого харчування не повинен перевищувати 3%.