

## **ОБРОБКА ПЛОДООВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ ЕЛЕКТРОФІЗИЧНИМИ МЕТОДАМИ**

*Савойський О.Ю., старший викладач кафедри енергетики та електротехнічних систем Сумського національного аграрного університету.*

Цінною сировинною базою для отримання натуральних і високоякісних продуктів здорового харчування є плодоовочева сировина. Плоди та овочі, будучи джерелами легкозасвоюваних вуглеводів, вітамінів, харчових волокон і природних антиоксидантів, сприяють регулюванню найважливіших фізіологічних функцій організму. Тому технології переробки плодів і овочів повинні бути орієнтовані на раціональне використання сировинних ресурсів з максимальним збереженням фізіологічно цінних компонентів сировини і збільшенням гарантійних термінів зберігання готової продукції, а також зменшення використання енергоресурсів.

З точки зору безпеки одержуваних продуктів перевагу мають технології переробки з використанням безреактивних фізичних впливів. Використання різних фізичних впливів дозволяє значно інтенсифікувати технологічні процеси, а іноді отримувати результатів не досяжні при традиційній обробці.

До традиційних фізичних методів обробки в технології плодоовочевого виробництва відносять подрібнення, пресування, перемішування, відстоювання, фільтрацію і теплову обробку. Серед нетрадиційних можна назвати електрофізичні методи і акустичні методи обробки.

До електрофізичних методів обробки відносять обробку інфрачервоним випромінюванням, змінним електричним струмом, обробку в електростатичному полі, електроконтактні, високочастотну і надвисокочастотні обробку.

ІЧ-обробка використовується головним чином для нагрівання продукту. Інфрачервоне випромінювання випромінюється нагрітими тілами і здатне проникати в харчові продукти на глибину 6-12 мм. За даними деяких дослідників, метод ІЧ-сушіння дозволяє майже повністю зберегти вітаміни і біологічно-активні речовини і природні органолептичні властивості фруктів та овочів. При цьому значно скорочується час сушіння і енерговитрати. Метод ІЧ-обробки дозволяє істотно знизити вміст мікрофлори в перероблюваній сировині, що підвищує термін зберігання готової продукції.

Обробка плодоовочевої сировини НВЧ-енергією використовується при розморожуванні сировини, для нагрівання, розм'якшення, стерилізації. Нагрівання НВЧ-енергією є методом нагріву продукту в полі електромагнітного випромінювання. Взаємодіючи з речовиною на атомному і молекулярному рівні, ці поля впливають на рух електронів, що призводить до перетворення НВЧ-енергії в тепло. Електромагнітне поле НВЧ здатне проникати на значну глибину, яка залежить від властивостей матеріалів. У порівнянні з ІЧ-нагріванням застосування мікрохвиль призводить до більшої економії енергії, відзначається значно менше втрат вітамінів. Джаруллаєв Д.С. в своєму дослідженні встановив, що обробка плодоовочевої сировини НВЧ-енергією збільшує вихід соку і покращує його якість, дозволяючи максимально зберегти в ньому природні біологічно активні речовини.

Електроконтактні методи обробки здійснюються шляхом безпосереднього контакту електричного струму з продуктом. Застосовуються ці методи для нагріву і електроплазмолізу рослинної сировини. Електроплазмоліз - метод впливу на об'єкти змінним електричним струмом різної частоти і електричними імпульсами певної частоти. Цей метод є перспективним способом підготовки рослинної сировини до екстрагування. При дії електричного струму на плодоовочеву сировину збільшується проникність рослинних клітинних мембран, що призводить до підвищення соковіддачі плодоовочевої сировини.

Електромагнітний метод обробки рослинної сировини використовується для зниження нітратів в овочах і фруктах, знищення мікроорганізмів і для збільшення терміну їх зберігання. Гукетлова О.Х. досліджувала вплив електромагнітного поля низької частоти в інтервалі 18-30 Гц на зниження мікробного обсіменіння овочів і встановила практичну стерильність поверхні овочів після обробки в режимі резонансної частоти 22,3 Гц. Зниження ймовірності мікробного псування соку, так само спостерігається при пропущенні подрібненої сировини між парними електродами.

Для консервування та пастеризації рідких харчових продуктів застосовують пульсуюче електричне поле, а для збільшення терміну зберігання харчові продукти обробляють полем високої напруги.

До основних переваг електрофізичних методів обробки плодоовочевої сировини, порівняно з традиційними методами, відносять високу швидкість процесів і компактність промислових пристроїв, до недоліків - відносну складність і високу вартість промислових пристроїв.

До акустичних методів обробки харчових продуктів відносять обробку з використанням ультразвукових і звукових коливань. Ультразвук це пружні коливання і хвилі з частотою від 15-20 кГц до  $10^9$  Гц. Ультразвукові хвилі володіють великою енергією і здатні поширюватися в твердих, рідких і газоподібних середовищах. Ультразвукова обробка може

викликати коагуляцію білків, інактивацію ферментів, розпад високомолекулярних сполук, руйнування мікроорганізмів. Руйнування клітинних структур за допомогою ультразвуку застосовується для екстрагування внутрішньоклітинних сполук і для інактивації мікроорганізмів.

При певній інтенсивності звуку спостерігається явище кавітації. Кавітація - утворення в рідині пульсуючих бульбашок (каверн, порожнин), заповнених паром, газом або їх сумішшю. В ультразвукової хвилі під час напівперіодів розрідження виникають кавітаційні бульбашки, які різко закриваються після переходу в область підвищеного тиску. Процес нагадує кипіння, але при цьому не супроводжується відчутним нагрівом рідини. При цьому рідина, зокрема вода, на певний час набуває всі властивості, властиві окропу з температурою поблизу точки кипіння. У рідині виникають такі фізико-хімічні явища, як акустична кавітація, інтенсивне перемішування, змінний рух частинок, інтенсифікація масообмінних процесів. Така вода є потужним розчинником солей, активно вступає в реакцію гідролізу біополімерів харчової сировини, інтенсивно екстрагує, тобто витягує з нього вітаміни та інші корисні речовини.

Також при цьому виникають ударні хвилі з великою амплітудою тиску, що є причиною руйнівної дії ультразвуку. Найбільш характерним наслідком обробки харчової сировини ультразвуком є зміна його структури, що проявляється в диспергуванні в системі тверде тіло-рідина, рідина-рідина (отримання суспензій, емульсій, селективне руйнування клітин і мікроорганізмів в суспензіях), коагуляція.

Розглянуті методи обробки можуть в значній мірі скоротити тривалість технологічних процесів, знизити енерговитрати і збільшити продуктивність. При цьому щоб вплив був специфічним і цілеспрямованим, необхідно ретельно вивчати вплив виду обробки на складові компоненти речовини і на кінцеві властивості готового продукту.