

В.М. Михайлов, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)
І.В. Бабкіна, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)
С.В. Михайлова, канд. техн. наук (*ХДУХТ, Харків*)
А.О. Шевченко, канд. техн. наук (*ХДУХТ, Харків*)

НВЧ-КОНЦЕНТРУВАННЯ ТА НВЧ-СУШІННЯ СУМІШІ ЗЕЛЕНІ ПРЯНИХ ОВОЧІВ

За умов впливу підвищеної температури під час тепло-масообмінної обробки, наприклад при концентруванні, сушінні харчової сировини, відбуваються зміни її харчової та біологічної цінності. Для певних її різновидів, зокрема зелені пряних овочів, характерними недоліками також є втрати природних ароматичних та смакових властивостей, що негативно відбивається на споживних властивостях готової продукції. До того ж, унаслідок значної тривалості, вищезазначені процеси є досить енерговитратними.

До перспективних методів тепломасообмінної обробки належить обробка в НВЧ-полі, за якої не тільки прискорюється нагрівання продукту, але й значно інтенсивніше відбувається перенесення вологи з глибинних шарів до поверхні, суттєво скорочується тривалість процесу та відмічається більш високий рівень збереженості харчових речовин.

У закладах ресторанного господарства харчова продукція виробляється у невеликих обсягах, тому застосовується переважно універсальне малогабаритне обладнання, що здійснює чисельні технологічні операції. Проте для реалізації процесів концентрування та сушіння таке спеціалізоване обладнання, зокрема з використанням НВЧ-нагрівання, у вищевказаних підприємствах практично відсутнє. Водночас у закладах ресторанного господарства існує значна потреба у виготовленні широкого спектру концентрованих та сушених напівфабрикатів, наприклад супових заправок на основі рослинної сировини у вигляді концентратів та порошків тощо.

Аналізуючи закономірності процесів тепло-масоперенесення під час зневоднювання харчової сировини, слід вважати раціональним комбінування НВЧ-нагріву з вакуумуванням робочого середовища з точки зору зниження температури кипіння води у продукті й, відповідно, збереженості фізико-хімічних властивостей його складових компонентів. Але, незважаючи на об'ємний характер нагрівання під час НВЧ-обробки, зневоднювання продукту ускладнюється не тільки за рахунок збільшення глибини вакууму, але й внаслідок високого дифузійного опору між частинками продукту, що

вказує на доцільність організації постійного перемішування під час перебігу НВЧ-концентрування або НВЧ-сушіння за умов вакуумування.

Протягом перемішування сировини, що обробляється в НВЧ-полі за умов вакуумування, збільшується проникна здатність НВЧ-енергії та зменшується дифузійний опір продукту, що сприятиме збільшенню швидкості вологовидалення та зміни маси при відносно невисоких значеннях температури та, відповідно, підвищенню ефективності використання НВЧ-енергії.

Під час нестационарного режиму НВЧ-нагріву в межах глибини вакуумування 80...40 кПа кінцеве значення температури знижується в межах від 93 до 76°C. Тривалість досягнення кінцевої температури під час НВЧ-концентрування та НВЧ-сушіння суміші подрібненої зелені пряних овочів скорочується зі збільшенням потужності нагріву з 0,5 до 2 кВт – у 3,9...4,1 разу, а зі збільшенням глибини вакуумування з 80 до 40 кПа – у межах 21...25%.

Зі збільшенням потужності нагріву в межах 0,5...2,0 кПа тривалість НВЧ-концентрування зменшується у 3,4...3,7 разу, а тривалість НВЧ-сушіння – у 4,1 разу. Зі збільшенням глибини вакуумування в межах від 80 до 40 кПа тривалість НВЧ-концентрування збільшується в межах 12...19%, а НВЧ-сушіння практично не змінюється.

У випадку НВЧ-концентрування спостерігається несуттєве зменшення швидкості зміни маси при збільшенні глибини вакуумування, а на етапі НВЧ-сушіння глибина вакуумування практично не впливає на середню швидкість процесу.

Визначено, що в разі організації механічного перемішування сировини тривалість НВЧ-концентрування скорочується у межах 28...32%, а НВЧ-сушіння – в межах 22...26%. Цими результатами підтверджено вірогідність щодо збільшення швидкості вологовидалення і зміни маси при застосуванні перемішування сировини під час її обробки у НВЧ-полі за умов вакуумування внаслідок збільшення проникної здатності НВЧ-енергії та зменшення дифузійного опору продукту, чим підвищується ефективність використання НВЧ-енергії.

Таким чином, із точки зору збереженості фізико-хімічних властивостей сировини найбільш раціональним є залишковий тиск 40...60 кПа, за якого процес зневоднювання здійснюється в температурному інтервалі 76...86°C, що має сприяти несуттєвим змінам фізико-хімічних властивостей сировини.