

## ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ РЕЖИМИ СУШІННЯ СОЄВИХ КОМПОЗИЦІЙ

**Петрова Ж.О.**, д-р техн. наук, гол. наук. співроб.,  
**Слободянюк К.С.**, асп.

Інститут технічної теплофізики Національної академії наук України,  
м. Київ

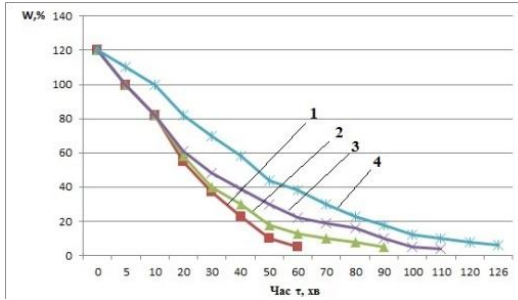
Соєа має високий вміст ліпідів, тому під час переробки та зберігання такої сировини потрібно створити умови, щоб запобігти окисленню ліпідів. Для цього соєа купажували з рослинною сировиною, яка містить природні стабілізатори ліпідів, до яких належать каротиноїди. Соєа має багато фітоестрогенів і відноситься до функціональної сировини.

Для дослідження фітоестрогенної сировини була вибрана комбінація соєа–морквяної оброблена гіротермічно. Зневоднювання рослинних матеріалів – один із найважливіших технологічних етапів, який суттєво обумовлює якість готової продукції.

Із цією метою були проведені експериментальні дослідження із сушіння соєво-морквяної композиції в діапазоні температур теплоносія від 80 до 120 °С та за ступеневих режимів 100/80 °С.

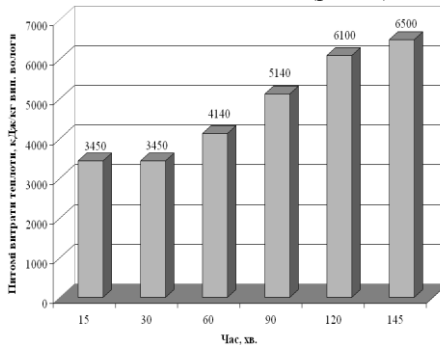
Сумісний аналіз отриманих даних показав, що процес сушіння бінарної суміші проходить у другому періоді. У міру поглиблення зони випаровування всередину матеріалу температура його поверхні підвищується, а швидкість вологовіддачі зменшується. У результаті проведених досліджень розроблено ступінчасті режими сушіння соєво-морквяної суміші, за яких температура теплоносія змінюється під час сушіння. На початку процесу (рис. 1) температура теплоносія дорівнює 120 °С. Через 15–20 хв сушіння температуру теплоносія знижують до 100 °С (крива 2 на рис. 1), а ще через 20 хв температуру теплоносія знижують до 80 °С і підтримують на такому рівні до кінця процесу зневоднення. За другим ступінчастим режимом температуру теплоносія 120 °С підтримують протягом 15–20 хв із подальшим зниженням її до 80 °С (крива 3 на рис. 1). Для порівняння на рисунку 1 наведено криві сушіння соєво-морквяної суміші за 120 °С (крива 1) і 80 °С (крива 4). Сушена суміш, одержана за режимами (криві 2, 3, 4), мала світло-жовтий колір та смак, властивий вихідним інгредієнтам.

На початку процесу в ступінчастому режимі сушіння в період постійної швидкості сушіння температура теплоносія максимальна – відбувається інтенсивне випаровування вологи з матеріалу, при цьому питомі енергетичні витрати мінімальні і становлять 3450 кДж/кг вип. вологи.



**Рис. 1. Криві сушіння соєво-моркв'яної суміші за ступінчастими режимами:  $V=2\text{ м/с}$ ;  $d=10\text{ г/кг}$  сухого повітря; 1 –  $t=120\text{ }^\circ\text{C}$ , 2 –  $t=120/100/80\text{ }^\circ\text{C}$ , 3 –  $t=100/80\text{ }^\circ\text{C}$ ; 4 –  $t=80\text{ }^\circ\text{C}$**

У другому періоді сушіння зменшення видалення вологи інтенсивніше, температуру теплоносія зменшують, тому що температура матеріалу підвищується, середні енергетичні витрати становлять 4800–6500 кДж/кг вип. вологи (рис. 2).



**Рис. 2. Питомі витрати теплоти внаслідок сушіння соєво-морквяної композиції в ступінчастому режимі сушіння 100/80 °C**

Питомі витрати теплоти в ступінчастому режимі сушіння 100/80 °C залежно від часу протікання процесу показало, що збільшення часу сушіння приводить до збільшення питомих витрат теплоти.

Створення композиційної суміші також дало можливість зменшити енерговитрати на підготовку сировини до сушіння на 20–25%. Використання енергоефективних ступеневих режимів зменшило енерговитрати на процес сушіння від 30 до 49%.