

І.О. Гузьова, канд. техн. наук, доц. (НУ «ЛП», Львів)
В.М. Атаманюк, д-р техн. наук, проф. (НУ «ЛП», Львів)

ЗМЕНШЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАТРАТ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ШЛЯХОМ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ У ВИРОБНИЦТВІ ЦУКАТІВ

Процес сушіння цукатів є проблемою, що потребує детальних теоретичних та експериментальних досліджень, які мають бути спрямовані на скорочення енергозатрат, покращення якісних показників готових цукатів, забезпечення їх харчової цінності та покращення органолептичних властивостей.

З метою зменшення енергозатрат та покращення якості готового продукту запропоновано здійснювати процес сушіння фільтраційним методом шляхом профільтрування теплового агенту температурою 100°C крізь чотири шари цукатів розміром $20 \times 20 \times 10$, температурою 80°C . Кожен шар розміщений один над одним на перфорованій перегородці (рис.).

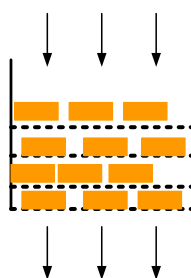


Рисунок – Спосіб розміщення цукатів під час фільтраційного сушіння

Такий метод розміщення цукатів сприяє рівномірному розподіленню теплового агенту, мінімізує гідравлічний опір шару.

Час сушіння цукатів фільтраційним методом становив 1,5 години. Це є менше порівняно з традиційними технологіями, проте скорочення часу сушіння лишається актуальною задачею.

З метою зменшення енергетичних затрат, згідно теплового балансу були проведені розрахунки кількості теплотитеплового агенту $Q_{т.а.}$, теплоти накопиченої шаром гарбуза $Q_{шару}$ та теплоти випаруваної вологи $Q_{вип}$ (кДж). Результати розрахунків наведені в табл.

Таблиця – Зміна кількості теплоти в часі

τ , с	$Q_{шару}$, кДж	$Q_{вип}$, кДж	$Q_{т.а.}$, кДж
0	128.24	0	0
60	66.69	86.52	24.98
180	62.04	64.67	60.01
300	61.95	46.16	46.14
600	63.83	72.09	74.15
900	58.40	44.46	39.03
1200	55.83	31.37	28.62
1500	54.38	24.54	22.98
1800	53.39	19.73	18.65
2100	52.80	16.64	16.04
2400	52.38	15.05	14.74
2700	52.15	12.95	12.57
3060	52.27	13.37	13.53
3420	52.32	13.37	13.53

Як видно з табл., на момент часу 2400 с маємо кількість енергії, накопиченої шаром гарбуза – $Q_{шару}=52,58$ кДж, у той час як на випаровування вологи до досягнення матеріалом кінцевої вологості необхідно $Q_{вип} = 39,69$ кДж. Це означає, що на момент часу 2400 с, кількості енергії, накопиченої шаром гарбуза буде достатньо для випаровування такої кількості вологи, яку необхідно видалити за наступні 720 с.

Згідно з отриманими експериментально-розрахунковими даними авторами статті зроблено припущення, що після досягнення часу сушіння 2400 с доцільно подати тепловий агент з температурою 20°C і проводити сушіння протягом наступних 720 с холодним тепловим агентом.

Це дасть змогу висушити і охолодити цукати, термодифузія в цьому випадку сприятиме процесу сушіння. Економія тепла при цьому, як видно з таблиці, буде становити $Q_{т.а.} = 39,63$ кДж енергії теплового агенту.