

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ КОНВЕКТИВНОГО СУШІННЯ ПЛОДІВ КАЛИНИ

Яна Євчук¹, Віталій Шутюк²

¹ Уманський національний університет садівництва, Умань, Україна

² Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

e-mail: yana_yevchuk@ukr.net

Культивовані та дикорослі та ягоди, якими багаті сировинні ресурси України, є справжньою скарбницею біологічно активних речовин. Вони мають чітко виражену фізіологічну дію на людський організм. Новітніми дослідженнями доведено, що не тільки наявністю вітамінів С, Е, β -каротину стримується розвиток хвороб старіння, але й завдяки іншим фітохімічним сполукам, які мають високі антиоксидантні властивості. Однією з перспективних ягід для харчової промисловості являється калина. За корисністю калина не поступається шипшині, обліписі й чорній смородині. Вітаміну С у ній більше, ніж в лимонах майже в півтора рази, а солей заліза – в п'ять. Лікувальні властивості калини складають вітаміни, які містяться у ній (А, С, Р, К, Е), мікроелементи та інші корисні речовини: пектини, фітонциди, амінокислоти.

Матеріали та методи: Для досліджень використовували ягоди калини сорту «Гранатовий браслет» зібрані на Полтавщині в селі Загребелля Лубенського району. Плоди збирали у кінці вересня 2022 року безпосередньо з кущів, промивали та сортували для отримання однорідних зразків за розміром. Процес зневоднення

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,

25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

проводили в лабораторній сушильній камері DHG-9000 A з регуляторами температури ($+10...250 \pm 0.5^\circ\text{C}$) та швидкості подачі сушильного агента ($0,1...2,0$ м/с). Сушіння проводили за температур сушильного агента $55, 70$ і 85°C і швидкості циркуляції повітря $0,5$ м/с. Початкова кількість сировини, яка використовувалась для кожного експерименту, була постійною та визначалася відповідно до потужності системи. Під час процесу сушіння регулярно контролювалась масова частка вологи у зразках і зневоднення припинялось коли її значення ставало меншою за 15% . Для визначення водоутримувальної здатності зразок сухого продукту масою (до $3,0$ г) зважували і заливали у пробірці дистильованою водою відповідної температури. Насичення вологою здійснювали за температури 20°C , при перемішуванні через кожні 5 хв. Надалі центрифугували протягом 10 хв. Величину водоутримувальної здатності визначали як співвідношення між кількістю води, яка утримує волокна і яка залишається в пробірці після центрифугування, та відповідною кількістю сухих речовин (точність ± 1 г води/г СР).

Результати: Дослідження процесу сушіння ягід калини сорту «Гранатовий браслет» при постійних режимах за різних температур показали, що збільшення температури сушильного агента значно скорочує час сушіння. Так, за швидкості гарячого повітря $0,5$ м/с тривалість сушіння плодів калини становить понад 44 години за температури сушильного агента 55°C і близько 7 годин — за 85°C . Інтенсифікація процесу масоперенесення пояснюється появою надлишкового тиску в капілярах плодів за сталої швидкості сушіння, зумовленого збільшенням температури сушильного агента. Зменшення масоперенесення в період спадної швидкості сушіння спричинене утворенням щільного шару біля поверхні плодів та енергією руйнування міцного фізико-хімічного зв'язку вологи. Максимальна швидкість зневоднення досягається під час періоду постійної швидкості й становить при температурі сушильного агента 55°C $2,4...0,5 \cdot 10^{-3}$ кг/(кг·хв), а при температурі 85°C — $2,6 \cdot 10^{-3}$ кг/(кг·хв). Збільшення швидкості зневоднення призводить і до зменшення періоду постійної швидкості — так за температури 85°C він становить менше 150 хв, а за температури 45°C понад 6 годин. Швидкість регідратації сухих харчових матеріалів широко використовується як індекс якості. Результати визначення твердості шкірки свіжих та висушених ягід калини за різних температур сушильного агента показують, що значення твердості шкірки висушених плодів збільшуються зі збільшенням температури сушіння. Це, на нашу думку, пов'язано з затвердінням поверхневого шару плодів, який збільшується з підвищенням температури внаслідок більшої швидкості масоперенесення. Відповідно, найвище значення твердості для сушених плодів при температурі зневоднення 85°C . Дані зміни в сушеній продукції від температури пояснюються структурними змінами в плодовій матриці та товщиною поверхневого шару.

Висновки: Ягоди калини є високоефективною сировиною харчової промисловості у виробництві сиропів, морсів, цукатів, напоїв тощо. Для промислового використання найперспективнішим є попереднє сушіння калини так, як сушені продукти краще зберігаються без додаткових умов, простіше транспортуються й зручніші в технологіях. Дані експериментальне дослідження сушіння ягід калини сорту «Гранатовий браслет» за температур сушильного агенту 55, 70 і 85 °С і швидкості циркуляції повітря 0,5 м/с показали, що отримані зразки не мають значних відмінностей у більшості досліджуваних фізичних властивостей за винятком твердості шкіри та еластичності.

Список літератури

1. Дослідження кінетики регідратації висушеної рослинної сировини / В.В. Шутюк та ін. *Ukrainian Food Journal*. 2014. V. 3., I. 5. P. 121–128.
2. Сучасні тенденції розвитку наукових досліджень в сушильних технологіях / В.В. Шутюк та ін. *Науковий вісник НУБіП України*. К.2013. Вип. 185, (Ч. 1). С. 278–287. –(Серія: техніка та енергетика АПК)
3. Перспективи використання плодів калини в харчовій промисловості / О.С. Соловей та ін. :Матеріали 85 Ювіл. Міжнар. наук.конферен. молод. учен., аспір. і студ. "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті", присвяченої 135-річчю НУХТ 11–12квітня 2019 р. К.: НУХТ, 2019 р. Ч.1. С.330.
4. Demir H., Atalay D., Erge HS.. Kinetics of the Changes in Bio-Active Compounds, Antioxidant Capacity and Color of Cornelian Cherries Dried at Different Temperatures. *Journal of Food Measurement and Characterization*. 2019. №13(3): PP. 2032–2040.