

УДК 637.147.2

**М. М. Шинкарик, канд. техн. наук, доц., О.І. Кравець, канд. техн. наук, доц.,  
І.О.Кобзар**

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя, Україна

## **ДВОСТАДІЙНЕ ЗНЕВОДНЕННЯ КАЗЕЇНУ**

**M.M. Shynkaryk, Ph.D., Assoc. Prof., O.I. Kravets, Ph.D., I.O. Kobzar  
TVO-STAGE DEHYDRATION OF CASEIN**

Суттєвою перевагою виробництва сухих молочних продуктів, в тому числі казеїну, є можливість довготривалого зберігання, що дозволяє згладити сезонність у виробництві молочних продуктів і реалізувати продукт по найбільш вигідних цінах. Необхідно відмітити, що сухі молочні продукти, зокрема, казеїн в основному експортуються. Так, у лютому цього року Україна експортувала 350 тон казеїну, що в 2,5 рази більше, ніж за аналогічний період 2021 року, проте, вже у літній період виникли проблеми з його реалізацією. Підтримання конкурентної здатності на світовому ринку вітчизняних виробників визначається двома показниками: якістю казеїну і його вартістю.

Одним із основних і важливих факторів, що впливають на якість казеїну і його вартість є процеси зневоднення. Обґрунтування вибору способу й режиму зневоднення такого термолабільного продукту, як казеїн, та одержання готового продукту бажаної якості визначається його фізико-хімічними і структурномеханічними властивостями. В першу чергу формами зв'язку вологи з продуктом: гравітаційна, волога макро і мікро капілярів, біологічно і хімічно зв'язана волога. Тому можна виділити два етапи зневоднення казеїну- механічний та сушіння. Мінімізація витрат на сушіння може бути досягнута за рахунок максимального видалення вологи механічним шляхом, що характеризується істотно меншими у порівнянні із сушінням енерговитратами. Досягнення максимально можливої вологості матеріалу до сушіння і застосування мінімально можливої температури сушильного агента й мінімальних температурних перепадів у сушильних апаратах забезпечить підвищення якості продукту.

Другою умовою підвищення якості є зменшення тривалості перебування білку у зоні високих температур за рахунок високоінтенсивного проведення процесу. Найбільш ефективним способом сушіння казеїну є сушіння в завислому шарі, що відповідає всім основним вимогам, пропонованим до сушильних установок. Під час сушіння в завислому шарі частинки матеріалу перебувають у стані безперервного руху й перемішування, досягається турбулізація граничного шару випаровуваної вологи, максимальна поверхня випаровування, рівномірність тепло- і масообміну, можливість застосування підвищених температур сушильного агента. Завдяки цьому значно скорочується тривалість сушіння. Крім того, сумарний вплив підвищених температур сушильного агента й тривалості процесу сушіння дозволяє одержати продукти високої якості. Таким чином, оптимальним методом сушіння для такого молочнобілкового продукту, як казеїн, до якості якого пред'являються високі вимоги, є спосіб сушіння в завислому шарі. Проведені дослідження показали, що оптимальною схемою зневоднення казеїну є його механічне зневоднення на деканторах типу Z4E та сушіння на вібраційних конвективних сушарках у завислому стані.