

14. Особливості концентрування суміші в технології сироватко-вершкових сирів

Кіра Овсієнко, Олена Грек

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Вибір вакуум-випарної установки визначається технологічними параметрами, з яких головними є температура та час випаровування, для забезпечення необхідної в'язкості кінцевого продукту. При виробництві сироватко-вершкових сирів найбільш енергозатратним є процес концентрування. Раціоналізація якого потребує додаткових досліджень.

Матеріали та методи. Сировиною сироватко-вершкового сиру є рідкий білковий концентрат отриманий, методом ультрафільтрації (КСБУФ), та молочна сироватка з наступними показниками: густина – 1023 кг/м³, кислотність – (25±1) °Т, масова частка сухих речовин – (6,2±2) %. Білковий концентрат мав наступні характеристики: масова частка сухих речовин (16±2) %, загального білка – (10,5±1,5) %, лактози – (3,1±0,2) %, титрована кислотність – (27±1) °Т.

Для досліджень були використані загальноприйняті методи визначення показників кількості та якості напівпродуктів концентрування та розрахунки тепло-масообміну для раціоналізації вище зазначеного процесу.

Результати та обговорення. Під час досліджень були змодельовані процеси обробки молочних продуктів плівкової 3-х корпусна вакуум-випарна установка з пароніжкцією вторинної пари, працююча під вакуумом. Час згущення в такій установці не перевищує 18 хв (від 3 до 18 хв.) і залежить від поверхні нагріву. Згідно розрахунку кількість випарованої вологи (W) з суміші молочної сироватки та КСБУФ при концентруванні до 42 % сухих речовин дорівнює 857,14 кг, а витрата теплової енергії (Q) становлять відповідно 857140 кДж. Величина вакууму, температура водяної пари над розчином у всіх корпусах однакова і дорівнює P=0,16 амт, t=55°C. Концентрація молочної сироватки (або суміші) буде збільшуватись від початкової b_{поч}=6...14% до кінцевої b_{кін}=42% в останньому корпусі, що призводить до різниці між температурою киплячої рідини і температурою пари над нею. Концентраційна депресія є функцією концентрації Δt=f(b) і при збільшенні концентрації розчину буде збільшуватись. Орієнтовна температура в корпусах приймається: I корпус – 56...57°C, II корпус – 57...58°C, III корпус – 58...62°C. Вид функції Δt=f(b) для концентрованої суміші знаходився експериментально. В традиційній конструкції установки на випаровування подається один потік сировини. В дослідженнях запропоновано два потоки: молочна сироватка, яка буде надходити з пастеризатора та білковий КСБУФ, що подається з підігрівача. Змішування відбувається в потоці. В першому випадку (отримання 10 % сухих речовин) перед першим корпусом. В другому випадку (отримання 14 % сухих речовин) після першого корпусу. Якщо концентрування проводити на вакуум-випарній установці, при отриманні суміші змішуванням компонентів перед першим корпусом, час згущення 1000 кг суміші з масовою часткою сухих речовин від 10% до 42% становитиме τ=30 хв, а при згущенні 1000 кг суміші з масовою часткою сухих речовин від 14% до 42%, час згущення буде близько τ=25 хв. При змішуванні компонентів другим способом після першого корпусу вакуум-випарної установки, час згущення скорочується на 25%.

Висновки. Доведена доцільність концентрування молочної сироватки до 14 % окремо в першому корпусі вакуум-випарної установки, і далі до 42% з КСБУФ в другому та третьому корпусах, або спочатку змішати молочну сироватку і білковий концентрат, а потім концентрувати випаровуванням, оскільки економія тепла буде не значною.