

ВПЛИВ МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО НА ВТРАТИ БІЛКУ

аспірант Паперняк Р.В., к.т.н., доц. Шинкарик М.М., к.т.н., доц. Кравець О.І.

**Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
м. Тернопіль**

На даний час при виробництві сиру кисломолочного підприємства надають перевагу кислотному способу заквашування, інтенсифікації процесу синерезису шляхом підігріву, який на стадії утворення зерна піддається механізації і автоматизації, дозволяє підвищити продуктивність ліній та ефективно використовувати виробничі площі проте, одночасно з механізацією процесів зросли втрати білка зі сироваткою [1].

У сучасних потокових лініях виробництва сиру кисломолочного сквашування згустку та утворення сирних зерен проводять в періодичному процесі в апаратах ємкісного типу, яких встановлюють декілька, а відділення сироватки та охолодження в неперервному. Одержане в сировиготовлювачі сирне зерно після відведення 50% сироватки транспортується насосом у охолоджувач, далі сирне зерно зі сироваткою подається на перфоровану поверхню для відділення основної маси сироватки, повністю відділення сироватки проходить на стрічковому транспортері. Після повного відділення сироватки кисломолочний сир охолоджується і розфасовується. Підвищення степені механізації технологічного процесу призводить до збільшення маси сирного пилу в результаті дії перемішуючих і транспортуючих засобів.

Метою роботи було встановлення чинників, які по ходу технологічного процесу впливають на втрату білку із молочною сироваткою. Контрольними точками технологічного процесу були: точки відведення сироватки із сировиготовлювача, насосу, перфорованої поверхні, охолоджувача та стрічкового транспортеру.

Встановлення сировиготовлювачів вертикального типу (лінія Tavel Bis) дозволило механізувати процеси розрізання і перемішування згустку в процесі утворення сирного зерна і другого нагрівання. Конструктивне виконання корпусу сировиготовлювача та мішалки впливає на якість оброблення згустку та утворення дрібних частинок білка (сирної пилуки). У вертикальних сировиготовлювачах в процесі роботи мішалок можливе накладання потоків, призводить до підвищеного утворення сирної пилуки. Дрібні частинки білку утворюються і в початковий момент роботи мішалки в результаті адгезії (прилипання) між згустком і поверхнею мішалки. Аналіз показав, що вже на етапі виробництва сирного зерна перевагу необхідно надати закритим горизонтальним сировиготовлювачам, в яких обробка згустку проходить в меншому шарі, що забезпечує менші втрати сировини. Конструкція горизонтальних сировиготовлювачів забезпечує роботу мішалки в коливальному режимі, а також ріжучі ножі і перемішувачі засоби не занурені у згусток, що дає можливість уникнути початкових втрат білку. Максимальна кількість білку у сироватці спостерігається після насоса, при цьому збільшення інтенсивності перекачування (продуктивності насосу) в 1,5 рази призводить до збільшення кількості дрібних частинок у сироватці у 2,0-2,5 рази. В трубчастому охолоджувачі руйнування структури проходить в основному при зміні напрямку руху на поворотах труб.

Маса білку в сироватці збільшується приблизно на 15%. На перфорованій поверхні, яка представляє собою перфорований барабан кількість білку збільшується на 2-3%, на стрічковому транспортері 1 – 1,5%. Також встановили гранулометричний склад сирної пилуки у сироватці.

Висновки

Механізація процесів виробництва сиру кисломолочного призводить до підвищених втрат сировини у вигляді дисперсних частинок білка (сирної пилуки). Тому навіть при невеликих об'ємах виробництва доцільно проводити очищення молочної сироватки від сирної пилуки.

Перелік посилань

1. Шинкарик М. М. Комплексний підхід до оцінки якості технологічного процесу виробництва сиру кисломолочного неперервним способом / М. М. Шинкарик, О.І. Кравець, Паперняк Р.В.// Зб. тез доп. XIV Міжнародної науково-практичної конференції Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем 23-24 травня 2024 р. м. Чернігів, 2024. С. 310-312.
2. Кравець О.І. Дослідження компресійно-фільтраційних властивостей казеїну-сирцю / О.І. Кравець, М.М. Шинкарик, В.І. Кравець, М.А. Стадницький // Таврійський науковий вісник. Технічні науки. №.4, 2024. С. 227-237
3. Improvement of environmental sustainability of milk processing enterprises / Oleh Kravets, Mariia Shynkaryk, Viktor Kravets // Scientific Journal of TNTU. — Tern.: TNTU, 2024. — Vol 114. — No 2. — P. 111–118.
4. Орлюк Ю.Т. Реологічні особливості виробництва сиру / Ю.Т. Орлюк, М.М. Шинкарик, О.І. Кравець, М.Р. Коневич / Збірник наукових праць «Продовольчі ресурси» № 10. 2018р. С. 226-231
5. Кравець О.І. Відділення білкової дисперсної фази від сироватки як шлях економії сировини та підвищення екологічної безпеки / О.І. Кравець, М.М. Шинкарик // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. №8. 2011. С.13-16
6. Shynkaryk M. Mathematical modelling of the separation of suspension process on the filter with self-purifier filter element / M. Shynkaryk, O. Kravets / Ukrainian Food Journal. № 1. 2016. P. 135-143.
7. Шинкарик М.М. Вдосконалення лінії очистки сироватки / М.М. Шинкарик, В.Г. Юкало, О.І. Кравець // Вісник ТДТУ. – 2005. – № 2. – С. 192-196.