

## Дослідження впливу окремого обладнання лінії виробництва сиру кисломолочного на утворення сирного пилу

Марія Шинкарик, Олег Кравець, Микола Стадницький, Роман Паперняк  
*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна*

**Вступ.** Втрати сировини у вигляді сирного пилу впливають на собівартість готової продукції, ускладнюють подальшу переробку сироватки та підвищують її забруднюючу дію.

**Матеріали і методи.** Об'єктом дослідження була зміна кількісного складу сирного пилу у процесі виробництва сиру кисломолочного з масовою часткою жиру 5%. Зразки відбирали при виробництві продукту на механізованій лінії у відповідності з ДСТУ 4554: 2006 «Сир кисломолочний. Технічні умови». Відбір зразків сироватки здійснювали на виході із наступного обладнання лінії: сировиготовлювач; кулачковий насос; охолоджувач; стрічковий транспортер.

**Результати.** Отримані дані свідчать, що під час розрізання згустку та перемішування сирного зерна утворюється у середньому 1,1 кг у розрахунку на 1 м.куб. сироватки. Враховуючи, що середній кінцевий вміст сирного пилу в сироватці становить 4,78 кг/м.куб., визначили, що в сировиготовлювачі утворюється близько 25% від загальної кількості сирного пилу.

Максимальна кількість сирного пилу утворюється при транспортуванні сирного зерна з сироваткою за допомогою кулачкового насоса – 2,96 кг/м.куб. Це становить 62% від усієї маси сирного пилу, утвореного при виробництві сиру кисломолочного.

У процесі охолодження сирного зерна в трубчастому теплообмінному апараті утворюється 0,62 кг/м.куб. сирного пилу, або 13%, від його загальної кількості.

Таким чином утворення сирного пилу відбувається під час таких процесів як розрізання та перемішування сирного зерна в сировиготовлювачі, транспортування суспензії за допомогою кулачкового насосу та охолодження в трубчастому теплообмінному апараті [1]. Руйнування сирного зерна та утворення сирного пилу при відділення сироватки на перфорованому барабані та стрічковому транспортері не спостерігається.

Той факт, що максимальна кількість сирного пилу утворюється при транспортуванні сирного зерна з сироваткою за допомогою кулачкового насоса, свідчить про значний механічний вплив у даному обладнанні.

Таким чином перспективним напрямком зниження рівня руйнування сирного зерна при виробництві сиру кисломолочного є використання теплообмінних апаратів із мінімальним гідравлічним опором. У результаті цього відпаде необхідність у створенні високого тиску суспензії. За таких умов для транспортування сирного зерна із сироваткою можна буде використовувати насоси із меншою механічною дією на дисперсну фазу.

**Висновки.** Для зниження рівня утворення сирного пилу слід з метою охолодження сирного зерна використовувати теплообмінні апарати із мінімальним гідравлічним опором, що дозволить використовувати насоси більш м'якої дії.

### Література

1. Shynkaryk, M., Kravets, O., Papernyak, R., & Lukiyanchuk, B. (2026). Determining the influence of equipment used in modern cottage cheese production lines on the quantitative and dispersed composition of cheese dust. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1(11 (139), 14–22.

2. Kravets, O., Shynkaryk, M., & Kravets, V. (2024). Improvement of environmental sustainability of milk processing enterprises. Вісник Тернопільського національного технічного університету, 114(2), 111-118.