

5. Snoek T., Steensels J., Verstrepen K. J. Yeast diversity and the metabolic basis for aroma formation in fermented foods. *Current Opinion in Food Science*. 2021. Vol. 37. P. 16–24.
6. Saerens S. M., Verstrepen K. J., Van Dijck P. Formation of flavour esters in yeast: role of alcohol acetyltransferases. *Applied and Environmental Microbiology*. 2010. Vol. 76, no. 2. P. 511–522

УДК 637

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

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

СУЧАСНІ ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО: ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ

R.V.Paperniak, M.M Shynkaryk, Ph.D., Assoc. Prof., O.I. Kravets, Ph.D., Assoc. Prof.
MODERN CURD CHEESE PRODUCTION LINES: CHALLENGES AND PERSPECTIVES

Сучасні лінії виробництва сиру кисломолочного забезпечують проведення технологічного процесу в закритому потоці та механізацію всіх технологічних операцій, що дозволяє вирішити дві задачі сталого розвитку – забезпечення належного рівня санітарії та зменшення впливу людського фактору [1].

Збільшення енергетичних витрат є очевидними для високопродуктивних механізованих ліній, проте в даному випадку воно не є визначальним з точки зору сталого розвитку. Значну економію енерговитрат в даних лініях одержують за рахунок нагрівання молока, а в подальшому сирного згустку, в закритих ємкостях. Проте суттєвою проблемою з точки зору сталого розвитку є забезпечення повного перероблення і утилізації сироватки.

Об'єми сироватки при виготовленні сиру кисломолочного досить значні – так при виробництві 1 тони продукту одержується до 9 тонн сироватки. У загальному різних видів сироватки (підсирна, казеїнова, кисло-молочна) в Україні щороку виробляється понад 3 млн. тонн. Не дивлячись на те, що сироватка містить ряд цінних компонентів, в Україні переробляється до 30% сироватки, що пов'язано з малою концентрацією виробництва та необхідними значними капіталовкладеннями у новітні технології. Інша частина сироватки зливається в каналізацію і створює значне навантаження на екосистему.

Якщо кількісний склад сироватки (жир, білок, лактоза) пов'язаний з видом основного продукту, то вміст у сироватці дрібних частинок білку (білкової пилюки), що утворюються в результаті механічного впливу, визначається роботою кожного обладнання лінії. Водночас промислове перероблення сироватки передбачає її попереднє очищення від білкової пилюки.

Метою роботи було дослідити вплив механічної обробки сиру кисломолочного на екологічну складову сталого розвитку.

На першому етапі досліджень були вибрані основні апарати де відбувається механічна дія на сир кисломолочний. Такими апаратами були: вертикальний 10 тонний сировиготовлювач, кулачковий насос, трубчастий охолоджувач, стрічковий відділювач сироватки.

Були розроблені методики досліджень: відбору проб, визначення вмісту та гранулометричного складу білкової пилюки.

В результаті проведених досліджень було встановлено гранулометричний склад білкової пилюки після кожного апарату та вплив механічного оброблення сиру

кисломолочного на кожному апараті на загальну кількість білкової пилки в сироватці. Так транспортування сироватки із сировиготовлювача в охолоджувач кулачковим насосом призводить до утворення 60% білкової пилуки із загальної маси.

Аналіз гранулометричного складу дозволив зробити висновок, що оптимальним є двостадійний процес відділення білкової пилуки.

Література

1. Паперняк Р.В. Комплексний підхід до оцінки машинно-апаратного забезпечення виробництва сиру кисломолочного/ Р.В. Паперняк, М.М. Шинкарик, О.І. Кравець, Б.Я. Лукіяничук // Таврійський науковий вісник. Технічні науки. №.5, 2024. С. 214-224

УДК 637

М.А. Стадницький, В.І. Кравець, І.А. Савич, О.І. Кравець к.т.н., доц.
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СУШІННЯ

М.А. Stadnytskyi, V.I. Kravets, I.A. Savych, O.I. Kravets, Ph.D., Assoc. Prof.
MODERN TRENDS IN IMPROVING THE EFFICIENCY OF DRYING PROCESSES

Для харчової промисловості залишається актуальним завдання підвищення ефективності сушильних процесів. У харчовій промисловості застосовуються конвективні, контактні, терморадіаційні, діелектричні, акустичні та сублімаційні методи сушіння, серед яких найпоширенішим залишається конвективний.

Разом із тим розвиток технологій створює передумови для переходу від традиційної конвекції до комбінованих методів, що забезпечують підвищення продуктивності сушильних установок та скорочення енерговитрат. Перспективним є поєднання конвективного сушіння з дією електромагнітного випромінювання.

На даний час широко досліджено використання НВЧ-полів для інтенсифікації процесів сушіння. Проте застосування електромагнітних полів має певні обмеження, пов'язані з необхідністю забезпечення безпеки персоналу і ймовірним негативним впливом на якість продукту. Крім зазначених напрямів, у літературі розглядаються й інші способи інтенсифікації сушіння, зокрема використання перегрітої пари, підвищення турбулентності потоку, застосування двофазних сушильних агентів, механічних коливань і вібрації, ультразвуку, електрокінетичних явищ, синергетичних ефектів і багатоступінчастих режимів сушіння.

Одним із підходів до підвищення інтенсивності процесу є збільшення площі контакту між матеріалом і сушильним агентом, що може реалізовуватися, наприклад, за умови проходження теплоносія крізь шар матеріалу, як це спостерігається під час фільтраційного сушіння. Разом із тим традиційні методи збільшення площі поверхні контакту обмежуються розмірами дисперсних частинок, оскільки сумарна поверхня не може перевищувати їхню геометричну площу. Тому перспективним вважається напрям, спрямований на штучне збільшення площі контакту фаз (матеріалу та сушильного агента) для інтенсифікації тепломасообмінних процесів. Таке збільшення досягається, зокрема, за умов компресійно-фільтраційного сушіння [1, 2], що ґрунтується на пружно-пластичних властивостях пористих харчових мас. Під дією механічного навантаження частинки матеріалу деформуються, що супроводжується зменшенням пористості, а після зняття навантаження частково відновлюють форму, збільшуючи об'єм пор [3]. Унаслідок цього під