

Семенов Олександр

к.т.н., доцент кафедри

Подільський державний аграрно-технічний університет

м. Кам'янець-Подільський

Курпаска Славомір

д.н., професор, декан факультету

Дзідзіц Барбара

магістр інженерії

Аграрний університет в Кракові

м. Краків, Польща

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛОВОЇ СТЕРИЛІЗАЦІЇ І ПАСТЕРИЗАЦІЇ НАПОЇВ І ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Теплова обробка сировинних потоків є невід'ємною складовою більшої частини харчових технологій і здійснюється в інтервалі температур $t < 100^{\circ}\text{C}$, $t = 100^{\circ}\text{C}$, $t > 100^{\circ}\text{C}$. Оскільки важливою компонентою більшої частини переробленої сировини є вода, то вказаний температурний діапазон досягається за рахунок різних тисків, за яких здійснюють процеси варіння, кристалізації, упарювання, перегонки, оцукрювання тощо. Регуляторна функція тиску, створеного в технологічному апараті або в окремій упаковці, дозволяє витримувати задані температурні інтервали обробки продукції.

Поєднання суто технологічних задач в таких процесах з досягненням асептичного стану продукції дозволяє за умов асептичного фасування продукції у відповідно підготовлену тару забезпечити довготривале її зберігання.

На цьому шляху, як бачимо, реалізується триада умов: "асептичний продукт в асептичних умовах фасується в асептичну тару". У відповідності до цих умов створено сучасні технологічні лінії, в яких на кожному з етапів можуть використовуватися однакові або різні фізичні, хімічні або фізико-хімічні фактори впливу. Досвід показує, що забезпечення умов триади в машинно-апаратному оформленні досягається помітно складніше, ніж теплова обробка розфасованої і герметизованої в тарі продукції. Проте обидва ці напрямки знаходяться у постійному розвитку і удосконаленні у спрямуваннях, що стосуються тари, герметизації, теплопередачі в режимах охолодження і нагрівання, інтенсифікації тепломасообміну тощо [1].

Головним завданням теплової обробки у таких випадках є знешкодження мікрофлори або хоча б переведення її у бактеріостатичний стан.

Стосовно продуктів харчування розрізняють залишкову мікрофлору, яка залишилася життєздатною після термічної обробки, і вторинну, яка потрапила до складу продукції у зв'язку з порушенням асептичних умов фасування або за гарячого фасування в недостатньо підготовлену тару.

До числа найбільш шкідливих для здоров'я людини мікроорганізмів відносяться *S.perfringens*, *B.cereus*, які можуть виживати у консервах. В

напівконсервах до них додаються ще і стафілококи. Наведемо характерні впливи вказаних мікроорганізмів на якість консервів [2].

C.botulinum типу А, В, Е, F. Добре розвиваються у консервах з рН 4,7, а у деяких видах консервів за рН 4,2-4,6. Можлива (як виключення) присутність у консервованих овочах і фруктах при рН \geq 4,0, в продуктах з абрикосів при рН \geq 3,8. Розвиток в сприятливих умовах приводить до бомбажу банок, продукт отримує сторонній запах, найчастіше масляної кислоти. За несприятливих умов розвиток затримується на кілька днів або місяців. Ботулінічний токсин може накопичуватися без помітних змін у продукті. Викликає харчові отруєння аж до летальних наслідків.

C.perfringens. Мікроорганізм розповсюджений у ґрунті. Добре розвивається у консервах з рН \geq 5,3, а в окремих видах при рН 3,5-5,3. За масивної контамінації існує в консервах при рН \geq 3,5. Викликає бомбаж. Харчові отруєння пов'язують з утворенням і проростанням спор *C.perfringens* у шлунково-кишковому тракті.

B.cereus. Розповсюджені у зовнішньому середовищі, особливо у ґрунті, на різних продуктах, зустрічаються у консервах. За токсикоінфекцій викликає харчові отруєння. Летальні наслідки майже не прослідковуються.

Стафілококи. Існують у повітрі, воді, продуктах тваринного походження. Можуть входити до залишкової мікрофлори м'ясних і молочних напівконсервів, до складу вторинної мікрофлори плодоовочевих повних консервів. Здатність викликати отруєння пов'язують з властивістю стафілококів коагулювати плазму крові.

Термічна обробка продуктів, наслідком якої є летальна і сублетальна дія на мікроорганізми певним чином дозується у зв'язку з термостійкістю штамів і видів бактерій, дріжджів або плісневих. Летальна дія нагрівання виявляється у тому, що мікроорганізми втрачають здатність до метаболізму і розмноження. При цьому важливими є такі два фактори, як температура і час обробки. По температурі існує нижній для різних культур поріг, до якого летальні ефекти місця не мають за скільки завгодно подовженого часу обробки. Також відмітимо, що режими і час теплової обробки іноді входять в протиріччя з режимами, які забезпечують якісні характеристики продукції.

Багатогранність вимог, які стосуються упаковок, визначає відповідний вибір матеріалів для їх створення. Очевидно, що за випадків теплової обробки фасованої і герметизованої продукції бажано мати матеріали високої теплопровідності, міцності, нейтральності по відношенню до продукції, підвищених бар'єрних властивостей. Разом з тим упаковка за своєю формою також висуває ряд загальних або специфічних вимог. З одного боку слід враховувати вимогу мінімізації витрат матеріалу на її створення, а з іншого мінімізована поверхня може обмежувати показники режимів теплової обробки і у тому числі продуктивність обладнання. Ергономічні вимоги враховують скорочення часу для вибору продукції та наступного приготування їжі. Стандартність та інформативність упаковки роблять її більш практичною.

Комплексний погляд на упаковку, як на частину продукції, приводить до зменшення негативних впливів на навколишнє середовище. Саме завдяки захисній функції упаковки зменшуються втрати харчової продукції, а також остання вимога стосується необхідності врахування технологій утилізації використаних матеріалів. В роботі [3] відмічається про наявність спроб створення концепції, що стосується задачі через накопичені знання визначити найбільш ефективні матеріали та упаковки. Однак при цьому наводиться думка відомого фахівця з пакування Пітера Кокатаса, що ще не створено матеріалу, упаковки або технологічного процесу пакування, які без сумніву перевершували б усі інші у будь якій ситуації. Стосовно використаної упаковки, на думку спеціалістів, важливою є тенденція трьох R – "Reduce, reuse, recycle – зменшити, повторно використати, переробити." В цілому можливо стверджувати, що життєвий цикл всякої упаковки ґрунтується на потрібному компромісі між виробником пакувальних матеріалів або оболонки упаковок, виробником продукції та споживачем.

Список використаних джерел

1. Піддубний В. А., Соколенко А. І., Шевченко О. Ю. Інтенсифікація масообміну. *Харчова і переробна промисловість*, 2007. № 2. С. 18-20.
2. Семенов О. М. Удосконалення процесів пастеризаційної і стерилізаційної обробки харчової продукції і напоїв : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.12. Національний університет харчових технологій. К., 2011. 24 с.
3. Соколенко А. И., Українець А. И., Яровой В. Л. Справочник механика пищевой промышленности. К. : АртЕк, 2004. 304 с.

