**Шевченко Олександр Юхимович. Наукові основи і апаратурне оформлення процесів довгострокового зберігання харчових продуктів : Дис... д-ра наук: 05.18.12 - 2006.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Шевченко О.Ю. Наукові основи і апаратурне оформлення процесів довгострокового зберігання харчових продуктів: – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.18.12 – процеси та обладнання харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв. Національний університет харчових технологій Міністерства освіти і науки України, Київ, 2006.  В дисертації представлено результати аналізу сучасного стану технологій обробки харчової продукції для стабілізації їх смакових, якісних і енергетичних показників в умовах довгострокового зберігання та відповідні технічні вирішення обладнання для забезпечення вказаних процесів.  Показано впливи вакуумних технологій, теплової обробки, технологій різкого зниження тиску (ТРЗТ), осмотичних тисків та їх комбінацій на можливість досягнення бактеріостатичних ефектів та повної загибелі мікрофлори, що супроводжує готову продукцію.  Розроблено математичні моделі зміни розмірів і поверхні поділу фаз в газо-рідинних середовищах в умовах дискретно-імпульсних технологій з розгорткою в часі, методику розрахунку вакуумних систем в режимах адіабатного кипіння середовищ з оцінкою зміни термодинамічних параметрів в часі, методики розрахунку газонасичених середовищ в режимах теплової обробки з введенням поняття аналога константи Генрі, як функції тиску і температури. Вивчено особливості дегазації в умовах багаторазового розкорковування упаковок, зроблено оцінку енергетичних перепадів системи. Визначено закономірності зміни осмотичного тиску розчинених речовин з урахуванням протікання хімічних і біохімічних реакцій в харчових середовищах.  Здійснено промислове впровадження розробок у виробництво. | |
| |  | | --- | | Виконаний аналіз літературних джерел, досягнень науки і сучасних технологій, загального стану промисловості і динаміки її розвитку, а також виконані теоретичні і експериментальні дослідження та промислові випробування дозволяють відмітити наступне.   1. Показано, що в інтересах удосконалення технологій довготривалого зберігання сировини і продукції харчових виробництв продовжуються активні пошуки в напрямку використання різних фізичних, теплофізичних, хімічних впливів та їх різних комбінацій. Домінуючою з числа названих залишаються теплова пастеризація та стерилізація як такі, що забезпечують з майже 100 відсотковою гарантією досягнення заданих рівнів асептичного стану продукції. Хімічні засоби досягнення консервувальних ефектів знаходяться у більшості випадків у суттєвому протиріччі з екологічними вимогами. 2. Визначено, що підвищення рівнів асептичних впливів дискретно-імпульсних технологій обробки газорідинних середовищ, створення умов адіабатного кипіння з досягненням кавітаційних режимів та перехід від дискретно-імпульсних до вакуумних технологій слід розглядати як перспективний напрямок розвитку сукупності фізичних впливів. Це тим більш доцільно і у зв’язку з тим, що температурний діапазон активної життєдіяльності більшості мікроорганізмів, що супроводжують продукцію харчових виробництв, обмежується величинами у 28-36 оС. 3. Створено і підтверджено гіпотезу про те, що перехід вологи оброблюваної продукції у метастабільний стан з її наступним адіабатним кипінням є головним наслідком вакуумування. Перехід до метастабільного стану внутрішньоклітинної вологи пов’язується з її осмотичним тиском. Осмотичні тиски середовищ є одним з важливих чинників життєдіяльності мікроорганізмів і їх співвідношення з осмотичним тиском клітинного соку визначають фізичний тиск в клітинах мікроорганізмів і можливість переведення їх рідинної фази до метастабільного стану. 4. Показано, що вакуумна обробка середовищ супроводжується 14-наслідками, у тому числі і летальними впливами на мікрофлору. Запропоновано стосовно харчових виробництв технології вакуумної обробки поділити за призначенням на групи технологічного навантаження, енергетичного призначення і пов’язану з технологіями пакування продукції. 5. Показано, що однією з складових досягнення бактеріостатичних станів є припинення масообміну в системі ”клітина – середовище” по газовій фазі у зв’язку з різким обмеженням розчинності газів. 6. Встановлено співвідношення між термодинамічними, енергетичними і гідродинамічними параметрами рідинних середовищ в умовах дискретно-імпульсних технологій. Розроблено методи розрахунку вакуумних систем з розгорткою у часі змін термодинамічних параметрів. 7. Розроблено методики розрахунку процесів теплопередавання в умовах пастеризації фасованої склотарної продукції харчових виробництв, визначено можливості і межі інтенсифікації теплообміну. Розроблено і впроваджено систему рекуперації теплової енергії стосовно тунельних пастеризаторів, створено конструкторську документацію на пастеризатор тунельного типу ЦАИГ.ПСТ – 6.00.00.000. 8. Вперше розроблено математичну модель по оцінці тисків в пляшках при тепловій пастеризації пива і інших газованих напоїв з використанням запропонованого поняття аналога константи Генрі. 9. Вперше запропоновано використання технологій різкого зниження тиску (ТРЗТ), в основу яких покладено використання потенціальної енергії розчиненого газу. Доведена можливість руйнування під дією десорбованого газу не тільки газонасичених біологічних об’єктів високого рівня вологості, а і твердих газонасичених тіл. 10. Показано, що потужність вибухоподібної дії розчинених газів в ТРЗТ визначається швидкістю десатурації, яка залежить від глибини входження системи у метастабільний стан, що визначається перепадом тисків і динамікою його відтворення. Доведена можливість одержання летальних ефектів по мікрофлорі за рахунок використання ТРЗТ. 11. Промисловими випробуваннями підтверджена висока ефективність використання ТРЗТ у виробництві овочевих, плодових, ягідних соків для підвищення виходу цільових продуктів та з метою досягнення їх асептичних станів. 12. Визначено закономірності зміни осмотичних тисків середовищ в умовах протікання хімічних і біохімічних реакцій. Встановлено, що кінцеві осмотичні тиски розчинів речовин, що взаємодіють пропорціональні зрівнювальним коефіцієнтам у відповідних рівняннях. 13. Показано, що з точки зору інтересів життєдіяльності мікроорганізмів в рідинній фазі принципове значення має рівноважний стан за осмотичними тисками середовища і клітинного соку клітин. Підвищення загального для системи ”середовище – клітина” тиску не може привести до явищ на рівні летальних або бактеріостатичних ефектів. 14. Створено математичну модель масообміну в системі ”середовище – клітина”, встановлено співвідношення між осмотичними і фізичними тисками клітинного соку. Величина різниці осмотичних тисків клітинного соку і середовища визначає глибину різних видів стресів мікроорганізмів (етанольних, температурних, осмотичних тощо). 15. Встановлено, що вакуумування біологічних середовищ створює обмеження в масообміні між клітинами і середовищем. Рівень обмежень процесів масообміну і стану мікробних клітин залежить від осмотичного тиску розчину. 16. Показано, що комбінації вакуумування і адіабатного кипіння середовищ дають підвищення рівнів летальних ефектів. Адіабатне кипіння у поєднанні з вакуумуванням відносяться до чисто фізичних чинників бездоганної екології. 17. На основі вакуумування і використання осмомолекулярної дифузії без теплової обробки розроблено технологію одержання ягідних, плодових та овочевих сиропів довготривалого зберігання з гарантованим збереженням первинної органолептики та вітамінних комплексів.   Сумарний економічний ефект по результатам розробок склав 854 тис. грн. | |