# Зміст

# Вступ

# 1. Характеристика рослинної сировини як об’єкту переробки (огляд літератури)

# 2. Характеристика технологічного процесу виробництва маринованих огірків

# 3. Аналіз технології виробництва маринованих огірків

# 4. Моделювання технологічного процесу

# 5. Розрахунок процесу стерилізації огірків

# 6. Тепловий розрахунок процесу стерилізації

# 7. Характеристика заходів, щодо охорони навколишнього середовища

# Висновки

# Список літератури

# Вступ

Цілорічне забезпечення населення країни якісною плодоовочевою продукцією – важлива народногосподарська задача. Споживання плодів і овочів росте з кожним роком, розширяється їх сортимент, поліпшується якість. Проте рівномірне надходження плодоовочевої продукції по сезонах року можливе лише в умовах добре налагодженої системи її тривалого зберігання в свіжому вигляді, а також при консервації.

Існує безліч способів консервації овочів, плодів і ягід – швидке заморожування, сушка, квашення, посол, маринування і інші. Проте найнадійнішим методом консервації харчових продуктів є збереження їх в герметичній тарі за допомогою теплової обробки або пастеризації. Саме так розфасовані і оброблені харчові продукти прийнято називати консервами.

В процесі зберігання і переробки в сировині протікають біохімічні процеси, які при неправильній технології можуть викликати погіршення харчової цінності продуктів харчування і навіть їх псування.

От чому так важливо знати технологічні особливості сировини, яка реагує на зовнішні дії в процесі переробки не тільки зміною комплексу компонентів свого хімічного складу, але і як жива біохімічна система. Правильна побудова і організація консервації можливі тільки з урахуванням технологічних особливостей сировини, які у свою чергу багато в чому залежать від сорту і сортової агротехніки вирощування.

**1 Характеристика рослинної сировини як об’єкту переробки**

**(огляд літератури)**

Зберігання і переробка плодоовочевої продукції – з основних можливостей цілорічного постачання населення цінними для організму людини вітамінами, органічними кислотами, мінеральними солями.

З вирощуваних щорічно овочів, фруктів і ягід в свіжому вигляді споживається 30...35 % врожаю, решта частини відправляється на переробку і зберігання.

Консервація заснована на припинення біохімічних процесів в плодах і овочах, придушенні фітопатогенної мікрофлори і ізоляції продукту від зовнішнього середовища, тобто від вторинного занесення мікрофлори, контакту з киснем повітря, а також світлом. Методи консервації плодів і овочів підрозділяють на фізичні, мікробіологічні і хімічні.

До фізичних методів відносять:

- теплову стерилізацію – основний промисловий метод консервації;

- створення високої концентрації цукру, солі, висушування, осмотичного тиску;

- стерилізацію заморожуванням при низькій негативній температурі;

- стерилізацію опромінюванням – ультрафіолетовим, високочастотним і іншим промінням;

- стерилізацію за допомогою знепліднюючих фільтрів.

До мікробіологічних методів, заснованих на накопиченні молочної кислоти і спирту, відносять: квашення і соління, замочування плодів і овочів, виноробство.

До хімічних методів, заснованих на вживанні антисептик відносять: сульфітує, вживання бензойної і сорбінової кислот.

Всі вказані методи консервації в тому або іншому ступені застосовуються в переробці овочевої продукції. Продукція овочівництва є незамінним джерелом найважливіших фізіологічно активних речовин - вітамінів, поліфенолів, а також мінеральних речовин необхідних для нормальної життєдіяльності людини. Проте в умовах, звичайних для періоду масового дозрівання і прибирання, овочі можуть зберігатися недовго. Тривало ж їх можна зберегти тільки в спеціальних сховищах, при певній для кожного вигляду продукції зниженій температурі або переробленими різними способами.

В харчовій і переробній промисловості відвіку застосовують консервацію, квашення, соління, маринування, уварювання. В даний час основні промислові способи їх переробки – консервація, стерилізація і пастеризація в герметичній тарі і швидке заморожування підготовлених продуктів при низьких температурах з подальшим зберіганням в замороженому стані.

Одна з найважливіших особливостей консервної технології – порівняльна нескладність і доступність не тільки для крупних високомеханізованих, але і для підприємств середньої і навіть невеликої потужності. Сучасні переробні заводи оснащені необхідним технологічним устаткуванням, мають комплексні технологічні лінії. Консервна продукція по своєму складу і якості, що випускається або готова, відповідає стандартам, встановленим для продукції державних підприємств.

До недавнього часу консервні підприємства були наближені до сировинних зон. Могутня консервна промисловість була створена на Херсонщині, в Криму і в інших районах. Розширявся асортимент продукції, упроваджувалася нова техніка, був вирішений ряд наукових проблем. Широкий розмах руху новаторів виробництва забезпечив значне зростання продуктивності праці.

Серед асортименту овочів, вирощуваних в нашій країні, особливе місце займають огірки, площа під якими щорічно складає більш 12 % посівних площ овочів. Широке розповсюдження цієї овочевої культури пояснюється, перш за все, традиційними особливостями живлення народу, високими смаковими якостями плодів, що йдуть в їжу як в свіжому, так і в переробленому вигляді.

Харчове значення огірка не в його поживності, а вмісті ферментів і мінеральних солей необхідних для кращого засвоєння іншої їжі. Свіжі і перероблені огірки рекомендують при повішеній кислотності шлункового соку, а також при захворюваннях зобу, печінки, нирок. Приємний, освіжаючий смак огірків залежить від наявності в них вільних органічних кислот, а характерний запах, що обумовлений присутністю в плодах ефірного масла.

Соління і маринування огірків - поширений спосіб їх переробки, дозволяє забезпечувати населення ними протягом всього року, оскільки в свіжому вигляді огірки тривалий час берегти неможливо унаслідок їх невисокої природної лежкості.

Тому в нашій країні переробці піддають 65...70 % врожаю цієї культури.

Сорти огірка розрізняють за способами використовування продукції:

- салатні - споживають в свіжому вигляді, звичайно в ранні терміни;

- універсального призначення - споживають їх в свіжому і консервованому вигляді;

- засолювальні - використовують для домашньої і промислової консервації.

За термінами надходження сорту огірки бувають ранньостиглими, у яких від сходів до першого збору проходить менше 45 днів; середньостиглими - з вегетаційним періодом 50 днів і пізньостиглі - більше 50 днів. Звичайно в господарствах, розташованих поблизу консервної промисловості вирощують декілька сортів різних по скороспілості, що дозволяє налагодити більш ритмічну їх переробку і подовжує терміни соління або маринування.

Якість вироблюваних маринад і солоних огірків багато в чому залежить від сорту і сортової технології вирощуваного огірка. За останні роки вітчизняними селекціонерами створені десятки сортів, відмінні врожайністю, термінами дозрівання, стійкістю до хвороб шкідникам.

Проте не всі районуючі сорти задовольняють вимогам виробництва і консервної промисловості.

Салатні сорти - донський, Берлізовській з нещільною м’якоттю і повітряними прошарками в ній, непридатні для консервації, бо перед консервацією їх слід витримувати 5-6 годин в холодній воді, що значно знижує продуктивність праці.

Зеленці окремих сортів огірка мають істотну особливість - наявність гіркоти в плодах. В одному випадку це явище викликається спадковістю від батьківських форм, які при розщеплюванні гібридів першого покоління міняють смакові якості. В іншому - гіркота плодів обумовлена порушеннями агротехніки при вирощуванні і, зокрема перепадами вогкості ґрунту при формуванні урожаю.

Гіркота плодів зберігається і в готових консервах, тому перед консервацією необхідно перевіряти кожну партію, що поступають на переробку огірків.

Інший, важливий показник для отримання консервованих огірків з хорошими товарними якостями - форма плоду, яка буває від округлої до подовжений-циліндрової. Для консервації слід використовувати зеленці циліндрової форми діаметром до 4 см, завдовжки - 5-10 см і масою 50-100 гр.

Використовування при консервації сортів Мить, Далекосхідних, Успіх, Парад і інших, що володіють щільною м’якоттю і перерахованими вище параметрами, має не тільки хорошу якість продукції і користується великим попитом у населення, але і робить значний вплив на рентабельність господарства, оскільки консерви вищого і першого сорту реалізуються за більш високими цінами.

Виробництво якісної продукції багато в чому визначається агротехнічними прийомами вирощування, бо підбір сортів і розробка сортової технології є основою отримання не тільки високого, але і якісного урожаю.

Як правило, огірки слід вирощувати на легких по механічному складу ґрунтах з достатнім змістом органічної речовини і на зрошуваних землях. Обробка ґрунту під цю культуру не відрізняється в порівнянні з іншими овочевими культурами, але слід звернути увагу на вибір попередника - він повинен бути іншого сімейства і залишати після себе поле, чисте від смітної рослинності.

## 2 Характеристика технологічного процесу виробництва маринованих огірків

До процесів попередньої обробки сировини прийнято відносити більшість технологічних операцій, які передують укладанню сировини в консервну тару або ж передують такому основному технологічному процесу, при якій сировині втрачає свої характерні ознаки і перетворюється на напівфабрикат. Відповідно до цього до попередньої обробки сировини зараховують миття, сортування і інспекцію, чищення, подрібнення, бланшування, обсмажування.

Миття сировини часто відкриває технологічний процес, іноді ж вона слідує після сортування і інспекції. В процесі миття слід видалити прилиплі до сировини механічні домішки (земля, пісок і т.д.), а також змити мікроорганізми. Залежно від виду сировини і ступеня забруднення для миття застосовують різні механізовані пристрої. Ніжні овочі і фрукти (томати, перець, вишні, абрикоси) миють в елеваторних, вентиляторах і струшуючих мийних машинах.

Широко використовуються також уніфіковані мийні машини марок КУМ, КУМ-1, КУВ-1.

Наступним технологічним процесом є інспекція.

Це огляд сировини, відбракування непридатних з тієї або іншої причини екземплярів (з механічними пошкодженнями, цвілі, неправильної форми, зелені і т.п.). Нерідко інспекція виділяється в самостійний процес, іноді супроводжується сортуванням плодів за якістю, зрілості, забарвленню, розміру.

Інспекцію проводять на стрічкових транспортерах, регулюючи швидкість руху конвеєра в межах 0,05-0,1 м/с.

Для полегшення проведення подальших операцій чищення, різкі, теплової обробки, укладання – плоди і овочі слід розділити на однорідні за розмірами партії. Цей процес називається калібруванням. Вона дозволяє понизити втрати і відходи у виробництві і поліпшити якості продукції. На консервних заводах використовують калібрувальні машини різних типів: барабанні, роликові, тросові, шнекові, валико-стрічкові, дискові.

Самою трудомісткою операцією в технологічному процесі консервації харчових продуктів є очищення сировини. При очищенні видаляють неїстівні частини сировини – плодоніжки плодів, чашолистки ягід, насінні камери, шкірку. Процес очищення сировини нерідко суміщають з подрібненням. Сировину подрібнюють для додання йому певної форми, кращого використовування об’єму тари, полегшення подальших процесів (випаровування, пресування).

Попередньою тепловою обробкою сировини прийнято називати короткочасне (5-15) хв. дія на сировині гарячої (80...100 ºС) води, пари і гарячого рослинного масла. Обробку сировини гарячою водою або парою називають той, що бланшує, обробку в гарячому маслі обсмажуванням.

В різних технологічних процесах попередня теплова обробка сировини переслідує наступні цілі: змінити об’єм і масу сировини, розм’якшити сировину, збільшити клітинну проникність, інактивувати ферменти, гідролізувати протопектин, видалити повітря, підвищити калорійність і додати сировині специфічні смакові властивості.

Проте процес такої теплової обробки сировини має і свої негативні сторони. Так при бланшуванні плодів солодкого перцю, сливи, айви втрачається значна частина вітаміну С. В консервній промисловості використовується велика різноманітність тари. Основними видами є жерстяні і скляні банки. Вони мають свої специфічні особливості, переваги один перед одним, достоїнства і недоліки. Жерстяна тара – легка, маса її при рівному об’ємі приблизно в 3 рази менше маси скляної тари. Жерстяна тара – небитка, скляна – руйнується при поштовхах, ударах, падінні. Ця тара нечутлива до перепадів температур, скляна тара нетермостійка, що ускладнює процеси її миття і подальшої теплової стерилізації консервів. В консервній і переробній промисловості застосовують в основному два способи переробки огірків: соління та консервація (маринування).

При солінні готовий продукт (солоні огірки) виходить в результаті природного молочнокислого бродіння плодів в слабкому розсолі. Консервовані огірки готують шляхом заливки плодів слабокислим маринадом з подальшою пастеризацією. Процес природного бродіння тут виключений. Для засолу вживають більш крупні плоди, повномірні зеленці, для консервації - більш дрібні, віковий більш молоді.

При солінні до першого сорту відносять плоди завдовжки до 9 см, до другого - 12 см. При консервації в маринаді до вищого сорту відносять корнішони завдовжки не більше 7 см, до першого сорту - завдовжки до 9 см і до другого - до 11 см. Плоди повинні бути правильної форми, без механічних пошкоджень, не уражені хворобами, зелені, не мають ознак пожовтіння. Вони не повинні бути надмірно потовщеними, індекс форми в межах 2,2...3,0.

Призначені для соління та консервації сорти огірків відносяться до категорії щодо дрібноплідних. В нашій країні ця група представлена найбільш широко. Більш великоплідні китайські, японські і західноєвропейські сорти, окрім вживання в свіжому вигляді йдуть тільки на консервацію. Плоди у цих сортів консервують у стадії молодих зав’язей, так званих корнішонів. Такі сорти у нас не поширені, оскільки сировину для маринування можна одержати з площі посіву призначеної для сировини на соління.

В нашій країні прийнято вважати, що для засолу придатні тільки черношипні сорти. Шкірка, тобто епідерміс, і зовнішній шар кіркової паренхіми у плодів цієї групи сортів більш ніжні, що сприяє швидкому проникненню розсолу при солінні. Це сприятливо позначається на процес переробки, а в результаті і на якості готового продукту. Епідерміс наших білошипних сортів і поверхневий шар паренхіми у них дуже грубий. Проникнення розсолу на початку процесу бродіння при солінні відбувається поволі, що порушує нормальний хід молочнокислого бродіння і сприяє виникненню порочних видів бродіння. В результаті виходить продукт низьких смакових якостей. Недавно виведений на кримській досвідчено-селекційній станції високоврожайний білошипний сорт Щедрий 118 йде в соління наряду консервних заводів, де дає цілком задовільний продукт. Білошипні сорти переважно тому, що не жовтіють при перезріванні і далі зберігають товарні властивості, що особливо важливе для разового механізованого збирання врожаю. Плоди вітчизняних засолювальних сортів (Ніжинський сортовий), як правило, мають ясно помітну бугорчастість. Горбики рідко розташовані, на вершині їх чорні шипики. Плоди мають щільну стуктуру м’якоті і характеризуються сповільненим розростанням насінної камери. Ці властивості плоду відображені на ознаках поверхні плоду. Плоди мають ясну трикутність на поперечнику; на поверхні молодих плодів виступають подовжні ребра, над місцем проходження в м’якоті плоду крупних судин. За ступенем вираженості цих зовнішніх морфологічних ознак можна майже безпомилково судити про густину м’якоті плоду.

**3 Аналіз технології виробництва маринованих огірків**

Промисловість випускає огірки двох видів: огірки консервовані (маринади) і огірки солоні.

Огірки консервовані є широко поширеним різновидом слабокислих пастеризованих маринадів. Для їх виготовлення застосовують молоді, ніжні, правильної форми огірки зеленого кольору, з не цілком розвинутим насінням.

Соління – спосіб консервації овочів, в основі якої лежить зброджування цукрів, що входять до складу сировини, що переробляється, в процесі життєдіяльності молочнокислих бактерій. Молочна кислота, що утворюється при бродінні, створює несприятливі умови для розвитку багатьох шкідливих мікроорганізмів.

Технологія соління огірків складається з наступних операцій:

- сортування і калібрування;

- миття;

- підготовка пряностей;

- приготування розсолу;

- наповнення бочок огірками, пряностями і заливка розсолом;

- контроль і регулювання режиму бродіння;

- зберігання.

Сортування і калібрування здійснюють що уручну стоять по обидві сторони столу робітники. Зручніше ці операції виконувати на стрічці транспортера, що поволі рухається. Потім огірки направляють на миття, краще на мийній машині вентилятора. Сильно забруднені плоди заздалегідь відмочуються в спеціальній ванні. Одночасно готують пряності. Кріп, листя естрагону, хрону, смородину чорної і іншу зелень промивають, кріп і естрагон нарізають на частини не довше 8 см. Корінь хрону і обчищені зубки часнику подрібнюють ножами або на коренерізці. Ці операції виконують на окремому столі.

Розсіл готують за добу до заливки. Вода повинна задовольняти вимогам, що пред’являються до питної. Сіль повинна бути чистою, харчовою, без домішок металів. Розчиняють її в чанах з механічними мішалками, в співвідношенні з водою близько 1:5. Одержують робочий розчин, який перекачують, пропускаючи через фільтр, в інші ванни і розводять водою по ареометру.

Приготовані огірки і спеції пошарово щільно укладають в бочки і іншу тару.

При солінні огірків в герметично укупореній скляній тарі норма закладки компонентів наступна, г (табл..1):

Таблиця 1 –

**Склад рецептури солоних огірків**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сировина | на 3 літри | на 10 л |
| Огірки | 1630 | 5600 |
| Кріп | 50 | 160 |
| Часник | 5 | 10 |
| Хрін (корінь) | 8 | 30 |
| Перець (горошком) або стручковий гіркий | 1,5 | 5 |
| Естрагон | 8 | 30 |
| Листя смородини чорної, селери, петрушки | 10 | 35 |
| Листя інших пряних рослин | 5 | 15 |
| Розсіл, 6-8 % розчин | 1350 | 4300 |

Укладання пряностей здійснюють з розділенням на 3 частини: одну кладуть на дно бочки, іншу – після заповнення її до половини, третиною – зверху під укупорочне дно заповнені огірками і пряностями бочки заливають розсолом доверху через шпунтовий отвір. Їх не укупорюють, поки не почнеться бродіння і не нагромадиться 0,3-0,4 % молочної кислоти. Після чого бочки доливають розсолом, закривають шпунтовий отвір дерев’яними пробками, маркірують згідно вимогам стандарту і відправляють на зберігання.

При солінні огірків в скляній тарі пряності звичайно укладають двома порціями, на дно і зверху. Герметично укупорюють їх після повного завершення бродіння.

Норма витрати сировини для отримання 1т солоних огірків передбачається технологічними інструкціями: 1042 кг огірків, 30 кг кропу, 5 кг хрону, 4 кг часнику, 1,5 кг перцю гіркого свіжого в стручках і суміші з 15-17 кг суміші листя смородини чорної, естрагону, селери і інших пряних рослин. Під час соління відбувається спад маси огірків на бродіння.

Умови зберігання солоних огірків багато в чому обумовлюють їх якість. При зберігання мікробіологічні процеси сповільнюються, але не припиняються абсолютно. Продовжується накопичення молочної кислоти, цукру поступово витрачаються на бродіння. Дуже важливо, щоб ці процеси протікали в правильному напрямі. Кращі способи зберігання солоних огірків – в холодильниках і льодовиках.

Огірки консервовані відрізняються від звичайних овочевих маринадів більш низькою кислотністю і іншим складом пряностей. Під час вступу на переробку огірки сортують, замочують в чистій проточній воді на 30-60 мін, потім миють, інспектують і фасують в банки. Замість витримки плоди можна бланшувати при 600протягом 3-5 мін.

Рецептура на 1 т. консервованих огірків наступна:

570 кг огірків, 30 – солі, 6 – оцтової 80 % кислоти (або 55,5 кг оцту спиртного 9 %-го), 2,5 – зелени петрушки, 10 – кропу, 6 – листя хрону, 0,5 – листя м’яти, 2,5 – часнику, 0,7 – перцю стручкового сухого, 0,4 – перцю чорного гіркого і 0,2 кг лаврового місця.

Зелень і пряності кладуть на дно банок, потім щільно укладають огірки. Маса корнішонів повинна складати не менше 55 % загальної маси нетто консервів, інших огірків не менше 50 %. Заливку готують, розчиняючи у воді 6-7 % солі і 1 % оцтової кислоти. Технологічна схема соління огірків представлена на рис. 1, а технологія маринованих на рис. 2.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Прянощі | Огірки | Приготування розсолу | | Підготовка  тари | |
| Сортування | Калібрування  сортування |  |  |  |  |
| Миття | Миття |  |  |  |  |
| Різка | Обполіскування |  |  |  |  |

в бочки в склотару

заливка попередня ферментація

попередня

ферментація (36-72 г.) остаточна ферментація

закупорювання отворів закупорювання

доброджування

зберігання зберігання

Рис. 1 – Технологічна схема соління огірків

Після фільтрування нею заливають огірки в банках при температурі не нижче 85 %. Режим стерилізації банок:

Півлітрових:

(25-5-25) / 100º ⋅ 1,5 - 1,8 атм

Літрових:

(20 – 8 - 20) / 100º ⋅ 1,5 - 1,8 атм

Інспекція

Сортування

Миття

Очищення

Бланширує (3-5 мін. )

Підготовка Охолоджування Приготування

пряностей Фасування маринад. заливки

Закупорювання

Пастеризація (t 95-1000С,5-20мин. )

Охолоджування (до 35-400 )

Оформлення готової продукції

Зберігання

Рис. 2 - Технологія маринування огірків

Схематично лінію з виготовлення маринованих огірків представлено на рис. 3.

За схемою на лінію подають промивну воду для мийки огірків, що відбувається після сортування в пристроях 2 та 3. Через збірник 4 елеватором 5 огірки подають в мийку де вібромийкою іх позбавляють грязі та калібрують 9. Після цього провадиться інспекція сировини та додаткова ручна відбраковка.

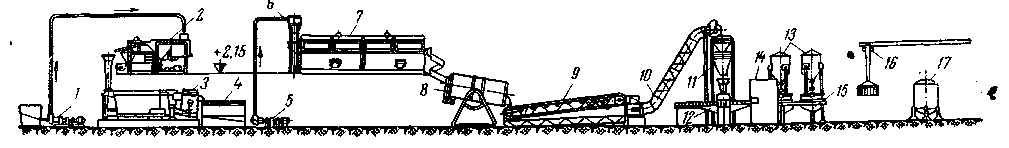


Рис. 3 - Схема лінії «Комплекс» для виробництва консервів «Мариновані огірки»:

1- насос, 2, 3 — сортування 4 — збірник, 5 — насос, 6 — мийне відділення, 7 — вібромийка,

в — кілібрувач, 9 — інспекційний транспортер, 10 — елеватор, 11 — збірник, 12 — наповнювач, 13 — варильні котли для заливки, 14 — за катувальна машина, 15 — стіл, 16 —електроталь, 17 — автоклав

Далі елеватором огірки подають в звірник та в наповнювач і транспортером банки на закупорку. За допомогою електораті банки в сітках переміщують в автоклав та стерилізують. Готову продукцію запаковують.

## 4 Моделювання технологічного процесу

На основі проаналізованих даних була створена параметрична схема формування якості маринованих огірків (рис. 4).

Технічні характеристики

обладнання

Кваліфікація виконавця

Послідовність технологічних операцій

Якість та властивості сировини

Органолептичні

показники

Рецептурний склад

Загальні показники безпеки

Сорт огірків

Концентрація

солі

Температура

Тиск

Час

Рис. 4 - Параметрична схема формування якості огірків

## 5 Розрахунок процесу стерилізації огірків

Початкові дані:

Продуктивність банок шт./годин

n = 3000

Режим стерилізації :



А = 20 хв.; В = 8 хв. ; С = 25 хв.;

tc = 100 ºC; Р = 0,18 мПа.

Вид тари і спосіб закупорювання.

Скляні банки типа I-82-1000.

Визначити кількості банок вміщаються в одну сітку автоклава:



де dc2– діаметр сітки автоклава:

dб2 – діаметр банки

а – відношення висоти сітки автоклава до висоти банки.



a = hc / hб = 700 / 165 = 4

Кількість банок, що їх можна завантажити в автоклав:

nб = К ⋅ Z = 2 ⋅ 255 = 510 шт.



Тривалість повного циклу роботи автоклава:

tц = tзагр.+ (А + В + С) + tразг. = 15 + 25 + 8 + 25 + 6 = 79 хв.

Продуктивність автоклава визначимо по формулі:



Необхідна кількість автоклавів, шт.:



**6 Тепловий розрахунок процесу стерилізації стерилізації**

Сумарна витрата тепла на стерилізацію складається з двох періодів:

I-период - вихід на режим стерилізації.

II-період – стерилізація.

Q=QI + QII

Витрата тепла в першому періоді QI(кДж) визначається з виразу:

QI=Q1+Q2+Q3+Q4+Q5+Q6

Q1- витрата тепла на нагрів корпусу автоклава, кДж

Q1=G1C1(tc – t1) = 2370 ⋅ 0,43 (100 - 35) = 66241,5

де G1 – маса автоклава

С1 – питома теплоємність матеріалу автоклава, кДж/(кг⋅град)

tc – температура стерилізації °С

t1 – температура навколишнього середовища °С

Q2 – витрата тепла на нагрів сіток, кДж

Q2 = **G2 C**1 (tc – t2) = 50 ⋅ 0,43 (100 - 35) = 1397,5

Q3- витрата тепла на нагрів банок

Q3=G3C3 (tc – t3) = 20,4 ⋅ 0,83 (100 - 70) = 508

G3 = ПБ ⋅ т = 510 ⋅ 0,04 = 20,4

Q4 - витрата тепла на нагрів продукту.

G4 = ПБ ⋅ (VH ⋅ ρп ) = 510 ⋅ (1 ⋅ 0,95) = 485

Q4=G4 C4 (tc – t4) = 485 ⋅ 1,84 (100 - 70) = 26772

Q5 - витрата тепла на нагрів води.

G5 = (VA ⋅ VБ ⋅ К) ⋅ ρв = ( 1570-525⋅1,03) ⋅ 0,958 = 986

Q5 =G5 C5 (tc – t5) = 986 ⋅ 4,23 (100 - 15) = 354516

Q6 – втрати тепла в оточуючу середовище.

Q6=FA⋅А⋅αпро(tст1 – tо.с.)

αo = 9,7 + 0,07 ((tc + t3) /2) -to.c.) = 9,7 + 0,07 ((100 + 70) /2 – 20 = 14,2

tст1=tc/2,5=100/2,5=40



Q6= 0,001 ⋅ 10,2 ⋅ 25 ⋅ 60 ⋅ 14,2 (40 - 20) = 4345

QI = 66242 + 1398 + 508 + 26772 + 354516 + 4345 = 453781

Витрата пари (кг) під час першого етапу роботи автоклава складе:



Інтенсивність витрати пари в перший період роботи автоклава, м/ч:



TI = A / (A + B + C) = 20 / (20 + 8 + 25) = 20/53 = 0,38

Витрата тепла в другому періоді роботи автоклава:

QII = 0,001 ⋅ FA ⋅ B ⋅ α1(tст 2 - tо.с.)

tст2 = tc / 2 = 100/2 = 50

α1= 9,7 + 0,07 (tc / 2 - to.c.) = 9,7 + 0,07(100 /2 - 20) = 11,8

QII=0,001Ч10,2Ч8Ч11,8(50-20)=28,9

Витрата пари (кг) в другому періоді роботи автоклава складе:



Інтенсивність витрати пари в другий період роботи автоклава, кг/ч:

tII=В/(A+B+C)=8/53=0,15



Сумарна витрата пари (кг) на процес стерилізації складе

D=DI+DII=202+1=203

## 7 Характеристика заходів, щодо охорони навколишнього

## навколишнього середовища

Охорона навколишнього середовища – це комплекс державних, міжнародних і суспільних заходів, направлених на раціональне природокористування і охорону природних ресурсів для блага людського суспільства.

В процесі виробничої діяльності суспільства відбувається природний процес вилучення з природи необхідних речовин: води, продуктів харчування, лісу, сировини для промисловості.

Земля – основний засіб сільськогосподарського виробництва і від правильного використовування земельної фундації залежить успішний розвиток всього народного господарства країни. Виходячи з цього, науково обґрунтоване раціональне використовування і охорона земель є суспільна задача.

З розвитком науково-технічного прогресу охорона природи набуває великого значення. Проводиться корінне перетворення в справі організації охорони природи. Намічений комплекс заходів, які направлені на поліпшення стану навколишнього середовища, оздоровлення економіки країни і збереження унікальних природних багатств.

Атмосферу і воду забруднюють не тільки промислові і побутові відходи, вихлопні гази автомобілів, але і пестицидів, відходи с/г виробництва. Величезне розповсюдження в світі мають вітрова і водна ерозія, засіл ґрунтів, зниження продуктивності с/г угідь, в деяких природно-географічних зонах, скорочення площі і лісів, зниження чисельності або зникнення деяких видів рослин і тварин.

В системі заходів захисту повітря від забруднення найважливішим заходом є:

- висадження зелених насаджень

- будівництво очисних споруд.

Отрутохімікати, які застосовуються від хвороб, шкідників і бур’янів в сільському господарстві, є причиною загибелі корисних комах, тваринних і рослин. Дуже рідкісними стали ласки, їжаки, сонечка, переспівала, багато лікарських рослин, такі як ромашка, звіробій, пом’ята.

**Висновки**

1 Проведено літературний огляд. Дана характеристика рослинної сировини як об’єкту переробки.

2 Дана характеристика та параметри технологічного процесу виробництва маринованих огірків.

3 Проведено аналіз технології виробництва маринованих огірків

4 Проведено моделювання технологічного процесу

5 Проведено розрахунки розрахунок процесу стерилізації огірків

6 Проведено тепловий розрахунок процесу стерилізації на 3000 півлітрових банок маринованих огірків

7 Проведено аналіз заходів, щодо охорони навколишнього навколишнього середовища

**Список літератури**

1 Аминова Э.М., Горун Е.Г. Виробництво консервів. -М.: Агропроміздат, 1987.

2 Бакутина Н.И., Суховей Г.Ф. Питання промислової технології овочевих культур у відкритому і закритому грунті. -М.: 1968.

3 Белик В.Ф. Овощеводствр відкритого грунту. -М.: Колос, 1984.

4 Гаранько И.Б. Побегообразовательная здатність рослин. -Л.: 1978.

5 Гореньков Э.С., Горенькова А.Н., Усачева Г.Г. Технологія консервації. –М.: Агропроміздат, 1987.

6 Грживо В.С., Локшин Я.Ю. Корозія консервної жерстяної тари. -М.: ЦиНТІПіщепром, 1962.

7 Дьяченко В.С. Овочі і їх живильна цінність. -М.: Россельхозіздат, 1979.

8 Ильченко С.Т., Марх А.Т., Фан-Юнг А.Ф. Технологія і технохимический контроль консервації. -М.: Харчова промисловість, 1974.

9 Камчатний В.И., Свіриденко Ю.Ф., Липов Ю.Н. і ін. Огірок в модульній установці безперервного вирощування овочів. Київ.: Урожай, 1990.

10 Назарова А.И., Фан-Юнг А.Ф. Технологія плодоовочевих консервів. -М.: Легка і харчова промисловість, 1981.

11 Рогачев В.И., Бабарин В.П. Стерилізація в апаратах безперервної дії -М.: Харчова промисловість, 1978.

12 Рогов И.А., Горбатов А.В. Фізичні методи обробки харчових продуктів.- М.: Харчова промисловість, 1974.

13 Довідник технолога плодоовочевого консервного виробництва (Самсонова А.Н., Халумная Л.И., Телятникова Г.Н. і ін.); під ред. Рогачева. -М.: Легка і харчова промисловість, 1983.

14 Стабников В.Н., Попов В.Д., Лысянский В.М., Редько Ф.А. Процеси і апарати харчових виробництв.- М.: 1976.

15 Тресвятский Л.А., Лесик Б.В., Курдина В.Н. Зберігання і технологія с/х продуктів. - М.: В Агропроміздат, 1991.

16 Флауменбаум Б.Л. Основи консервації харчових продуктів. М.: Легка і харчова промисловість, 1982.

17 Ястребов С.М. Технологічні розрахунки по консервації харчових продуктів. М.: Легка і харчова промисловість, 1981.