

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет комп'ютерних систем і автоматики

Удосконалення методики оцінки якості шоколаду

Керівник роботи:

к.т.н., доц. Маньковська В.С.

Розробила:

студентка гр. ІЯП-19м Коваль Т.А.

Актуальність роботи

Шоколад завжди був і буде продуктом широкого вжитку як дорослих так і дітей, і не лише в Україні, а й в усьому світі. Виходячи із цього потрібно перевіряти якість продукції, не лише шоколаду, а й усіх компонентів, які входять у склад шоколаду ще на процесі виробництва та збору какао бобів.

Розробка методики оцінки якості шоколаду на основі системи НАССР дозволить підприємствам забезпечити якість шоколаду ще на стадії його виробництва, що дозволить випускати якісну та конкурентоспроможну продукцію не тільки на український ринок але й на міжнародний. Тому розроблення даної наукової розробки є доцільним.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є аналіз та удосконалення методики оцінки якості шоколаду, аналіз ринку, встановлення та визначення факторів, які впливають на якість та безпеку шоколаду, удосконалення методики оцінки якості шоколаду за допомогою системи НАССР.

Реалізація поставленої мети передбачає вирішення наступних завдань:

- ознайомитись з технологічною схемою виробництва шоколаду;
- проаналізувати стан ринку шоколаду в Україні;
- ознайомитися з вимогами до якості шоколаду;
- дослідити якість шоколадного асортименту в Україні;
- удосконалення методики оцінки якості шоколаду на основі плану НАССР.

Об'єкт дослідження – шоколад, який представлений на українському ринку.

Предмет дослідження – вивчення, методи оцінки якості шоколаду, сировина, документація при розробленні та впровадженні методики оцінки якості шоколаду на основі системи НАССР(ХАССП).

Наукова новизна

Запропоновано методичку оцінки якості шоколаду на основі системи НАССР, яка встановлює її доцільність впровадження на виробництві. Отримані результати магістерської роботи можна рекомендувати підприємствам-виробникам для використання при оцінці якості шоколаду на різних стадіях виробництва та щоб вийти на міжнародний ринок.

Практична цінність одержаних результатів полягає в тому, що на основні теоретичних узагальнень, висновків, що містяться у магістерській кваліфікаційній роботі, вони мають науково-прикладне значення й можуть бути використані при пошуку та реалізації шляхів поліпшення удосконалення якості шоколаду на виробництві.

СТАНДАРТИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ЇЖІ: ПОШУК ОПТИМАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ КОНТРОЛЮ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ШОКОЛАДУ

Український ринок переповнений різними видами шоколаду вітчизняного та зарубіжного шоколаду, на превеликий жаль він не завжди відповідає вимогам та стандартам які зазначені у нормативних і технічних документах. В Європі було прийнято закон, який дозволяє вводити до шоколадної маси до 5% заміників какао-мала, Україна ж з першого січня 2018 року перейшла на нові вимоги щодо шоколаду, які мали б забезпечити дотримання європейських стандартів в галузі безпечності та якості продуктів харчування, він не просто має підвищувати українські стандарти до європейських, а має змушувати виробників стандартизувати їхнє виробництво, тобто не виробляти шоколадну продукцію для українського та європейського ринку. Запровадження європейських норм до шоколадних продуктів є зобов'язанням України в рамках виконання Угоди про асоціацію між Україною та ЄС.

Загальні вимоги до контролю якості шоколаду

За якістю шоколад повинен відповідати вимогам нормативно-технічних документів (ДСТУ, ТУУ та ін.). У цих документах зазначені показники, що відображають якість виробів. Основними серед них є форма, колір, стан поверхні, консистенція, смак і аромат, вміст цукру і жиру.

Для визначення показників якості застосовують органолептичні та фізико-хімічні методи аналізу.

Під час органолептичної оцінки якості шоколаду визначають зовнішній вигляд упаковки, її акуратність та естетичність оформлення, правильність маркування, відхилення від маси нетто, зовнішній вигляд виробу, колір, смак та аромат. Для шоколаду також визначають форму, стан поверхні, консистенцію та структуру. Зовнішній вигляд продукції має бути привабливим, упаковка – художньо оформленою, консистенція – тверда при температурі $16\pm 3^{\circ}\text{C}$, маркування – чітким і нести повну інформацію для споживача. Смак і запах – властиві виду шоколаду.

Контроль якості (QC) – це процес, завдяки якому бізнес прагне забезпечити підтримку або поліпшення якості продукції. Контроль якості вимагає від бізнесу створення середовища, в якому як керівництво, так і працівники прагнуть до вдосконалення. Какао є важливим сільськогосподарським товаром та ключовою сировиною у виробництві шоколаду, загальна система контролю якості переробки какао-бобів та виготовлення шоколаду, яка представлена на рисунку 1.

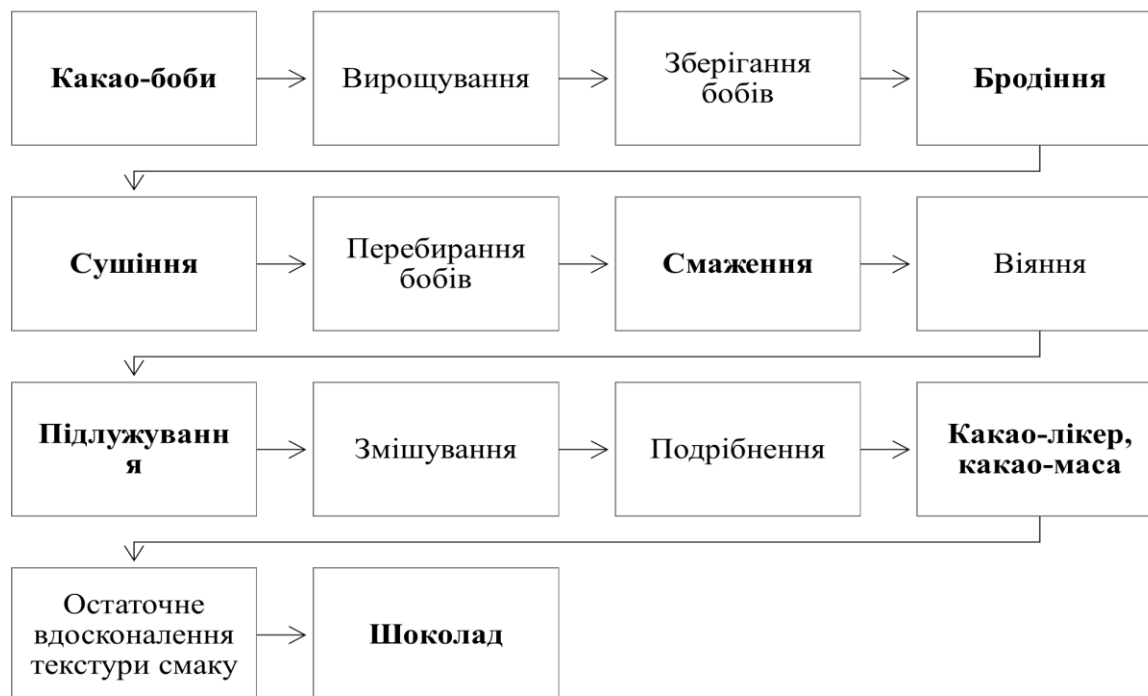


Рисунок 1. – Система контролю якості переробки какао-бобів та виготовлення шоколаду

Системи контролю якості, як правило, різняться залежно від конкретних вимог покупців та контролюючих органів, але однією з їх життєво важливих характеристик є здатність ідентифікувати та вирішувати поставлені вимоги. Вони також можуть різнитися у відповідь на різні потреби виробництва або ланцюга поставок.

Через те що шоколад – продукт широкого вжитку, і в ньому ще на етапах виробництва можуть перебувати різні бактерії та патогени через невірну обробку продуктів що додаються, потрібно ще етапі виробництва ретельно проводити обробку ключових інгредієнтів, для цього доцільніше використовувати систему НАССР. Саме ця система забезпечує обробку, зберігання, переробку або упаковку сировини та готової продукції відповідно до необхідних стандартів.

Особливості розробки методики оцінки якості шоколаду за допомогою системи НАССР (ХАССП)

НАССР був включений у «The Codex Alimentarius», і зараз він необхідний для багатьох підприємств харчової та переробної промисловості в ЄС та США. Він наголошує на критичній небезпеці, зменшенні або усуненні небезпек до найнижчого рівня на етапах обробки, одночасно встановлюючи критичні межі, процедури моніторингу, коригувальні заходи, записи та перевірки. Аналіз безпеки полягає головним чином у систематичному виявленні та оцінці процесу виробництва харчових продуктів та виборі будь-яких «біологічних», «хімічних» та «фізичних» ознак чи факторів, які можуть зробити їжу небезпечною. Його використання в експортних виробничих процесах забезпечує рівень професіоналізму та безпеки, що часто сприяє зовнішньоторговельним операціям.

Оскільки НАССР має потенціал для виявлення проблемних областей, де відмова ще не зазначена то це особливо корисно для нових операцій, та при виробництві, у нашому випадку, шоколаду.

Етапи впровадження системи НАССР (ХАССП) в методиці оцінки

Рекомендується розбивати систему на дванадцять кроків, які допомагають забезпечити успішне впровадження та інтеграцію НАССР у всій компанії і допоможе впровадити методику оцінки на виробництві:

1) Об'єднайте команду НАССР з відповідними специфічними знаннями та досвідом для розробки ефективного плану безпеки харчових продуктів. До складу команди повинні входити особи, знайомі з усіма аспектами виробничого процесу, а також фахівці, що мають досвід у конкретних областях, таких як інженерія або мікробіологія. У деяких випадках може знадобитися використання зовнішніх джерел експертизи.

2) Опишіть продукт повністю докладно, включаючи склад, фізичну/хімічну структуру, мікроцидні/статичні обробки, упаковку, умови зберігання та способи розподілу.

3) Визначте передбачуване/очікуване використання продукту кінцевим користувачем. Також важливо визначити цільові групи споживачів. Вразливі групи, такі як діти або люди похилого віку, можуть потребувати конкретного розгляду.

4) Складіть технологічну схему, яка забезпечує точне представлення кожного етапу виробничого процесу - від сировини до кінцевого продукту - і може включати деталі фабрики та компонування обладнання, специфікації інгредієнтів, особливості конструкції обладнання, дані про час / температуру, очищення та гігієнічні процедури та умови зберігання.

5) Виконайте на місці підтвердження блок-схеми, щоб підтвердити, що вона узгоджується з реальними операціями. Слід спостерігати за операцією на кожному етапі, а будь-які розбіжності між діаграмою та звичайною практикою слід реєструвати та вносити зміни. Дуже важливо, щоб схема потоку була точною, оскільки аналіз безпеки та ідентифікація критичних контрольних точок (ККТ) покладаються на дані, які вона містить.

б) Проведіть аналіз безпеки для кожного етапу процесу, щоб виявити будь-які біологічні, хімічні та фізичні безпеки. Ця оцінка також включає оцінку безпеки за допомогою матриці ризиків, визначення того, чи існує ймовірність виникнення безпеки, та визначення профілактичного контролю на етапі процесу.

7) Визначити критичні контрольні точки (ККТ) – ті місця, де раніше виявлені безпеки можуть бути усунені. Остаточний план НАССР буде зосереджений на контролі та моніторингу процесу в цих точках.

8) Встановити критичні межі та розробити процеси, що обмежують ризик для ККТ. Для одного кроку може бути визначено більше одного критичного обмеження. Критерії, що використовуються для встановлення критичних меж, повинні бути вимірними та включати рейтинг та ранжування небезпек для кожного кроку блок-схеми.

9) Моніторинг ККТ та розробка процесів для забезпечення дотримання критичних меж. Процедури моніторингу повинні мати можливість виявити втрату контролю у ККТ і повинні надавати цю інформацію вчасно для внесення відповідних коригувань, щоб контроль за процесом був відновлений до перевищення критичних меж. Де це можливо, коригування процесу слід робити, коли результати моніторингу вказують на тенденцію до втрати контролю в ККТ.

10) Встановіть заздалегідь заплановані коригувальні дії, які слід вжити для кожного ЦК у плані НАССР, які потім можна застосовувати, коли ЦК не знаходиться під контролем. Якщо моніторинг вказує на відхилення від критичних меж для КПК, необхідно вжити заходів (наприклад, належну ізоляцію та утилізацію ураженого продукту), які повернуть його під контроль.

11) Встановіть процедури перевірки, щоб визначити, чи правильно працює система НАССР. Процедури верифікації повинні включати детальний огляд усіх аспектів системи НАССР і її записів. Документація повинна підтверджувати, що ЦК під контролем, а також вказувати характер та ступінь будь-яких відхилень від критичних меж та коригувальні дії, вжиті в кожному конкретному випадку.

12) Створіть належну документацію та ведення записів для всіх процесів НАССР, щоб переконатись, що бізнес може перевірити, чи існують засоби контролю та чи підтримуються вони належним чином.

Контрольні точки в методиці оцінки на основі системи НАССР (ХАССП) у виробництві шоколаду

На основі результатів аналізу небезпеки процес виробництва шоколаду містить вісім ККТ які зображено на рисунку 2. Більшість із запропонованих ККТ в основному пов'язані з неправильним поводженням та практикою на всіх етапах переробки, а також через відсутність знань про гігієну харчових продуктів серед працівників.

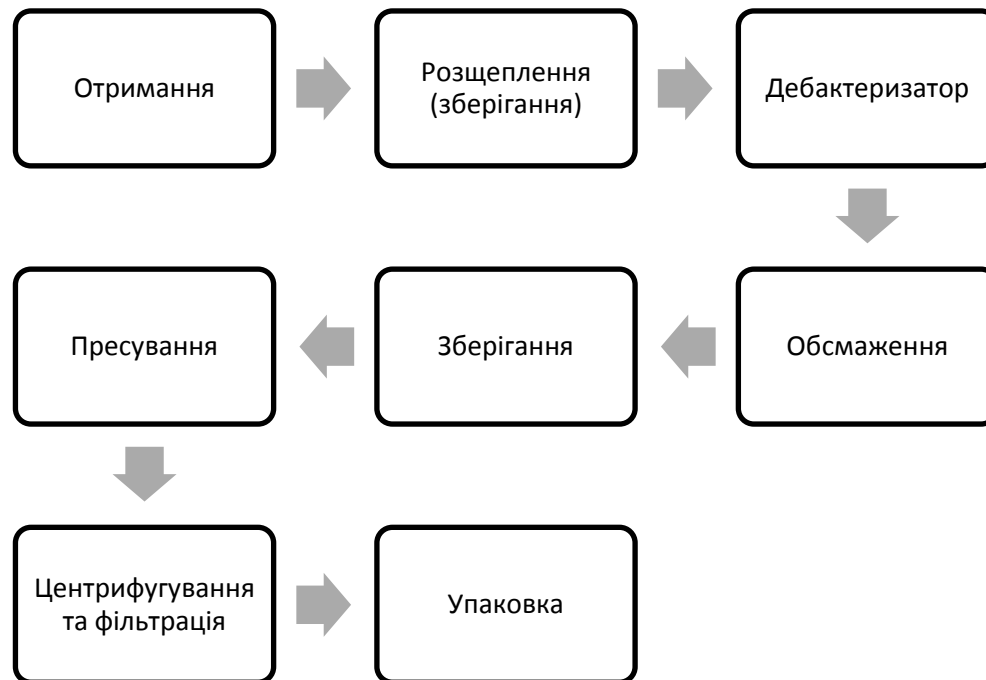


Рисунок 3.1 – Контрольні точки у виробництві шоколаду

1) ККТ1 – є отримання і перебирання бобів, візуальний огляд. Сирі какао-боби надходять із складських попередників і вивантажуються на платформу. Боби ретельно очищаються від сторонніх речовин, таких як палички, каміння, волокна, скло, людське волосся, металеві уламки. Процес очищення починається з класифікатора. Це метод фізичного очищення, заснований на кінцевій швидкості. Другий етап очищення називають етапом детонації. Очищувач відокремлює камені від какао-бобів. У машинах для розтоплення є отвори в машині, що використовують протиточний рух, щоб відокремити камені від какао. До ККТ1 відносять використання безхімічних матеріалів, технічне обслуговування будівель.

2) ККТ2 – є розщеплення (зберігання). Какао-боби пропускають через металошукач, перш ніж зберігати їх у силосі. З силосу боби переміщуються в камеру знезараження. До цієї точки входять – магнітний сепаратор, санітарне обладнання, особиста гігієна.

3) ККТ3 – дебактеризатор. Дебактеризатор використовує перегрітий пар у реакторі з нержавіючої сталі при 240°C та 4,8 бар протягом 3-5 секунд для стерилізації та мінімізації забруднення на початку виробничого процесу. Обробка паром також звільняє оболонки від шкаралупи і полегшує розкриття бобів у процесі виробництва.

4) ККТ4 – процес обсмажування. Процес обсмажування має на меті подальше поліпшення якості, зменшення вмісту води та мікробів для полегшення остаточного процесу помелу. Під час смаження відбувається розвиток аромату попередників, що виникає внаслідок правильного бродіння та сушіння бобів.

5) ККТ5 – зберігання та кондиціонування. Какао-маса після подрібнення зберігається у великих резервуарах.

6) ККТ6 – пресування. Какао-масу пресують для отримання какао-плитки та какао-масла. Пресу потрібно 70 хвилин для пресування 200 кг маси какао під тиском 540 бар при кожному сеансі пресування для отримання какао-маси та какао-масла.

7) ККТ7 – центрифугування та фільтрація. Масло фільтрують за допомогою машини, що функціонує як центрифуга, і фільтрують за допомогою спеціальних фільтрувальних паперів.

8) ККТ8 – отриману какао-плитку подрібнюють і упаковують у пакети для продажу або додатково подрібнюють у какао-порошок і упаковують у пакети для продажу у вигляді напівфабрикатів або зберігають для подальшої переробки в готові продукти з какао.

Визначення небезпечних факторів впливу на виробництво шоколаду відповідно до системи *haccp* (*хассп*)

Як і у будь-якому процесі виробництва харчових продуктів, у виробництві шоколаду існують різні фізичні, хімічні та мікробіологічні небезпеки.

Хімічні небезпеки

Під час виробництва шоколаду існують два основні джерела хімічної небезпеки - власне забруднення сировини та забруднення, яке може виникнути під час процесу. У високих дозах вплив хімічних забруднень може спричинити токсичність для споживача, наприклад, гостре отруєння через потрапляння високого рівня свинцю. При менших дозах зазвичай виникають довгострокові несприятливі наслідки для здоров'я, які вплинуть на споживача, такі як порушення функції нирок, пошкодження скелета або його продуктивність, дефіцит, коли кадмій накопичується в організмі протягом багатьох років. На сировину рослинного та тваринного походження потенційно впливає ряд забруднень, таких як важкі метали, мікротоксини та пестициди.

Фізичні небезпеки

Фізична небезпека – це сторонні тіла, які є твердими та/або гострими. Вони можуть спричинити фізичні травми, такі як порізи в роті, горлі або травній системі, або можуть спричинити задуху. Сторонні тіла можна визначити як речовину, яка присутня в їжі, але яка є внутрішньою чи зовнішньою за небажаним походженням. Власне чужорідне тіло пов'язане з самою їжею, наприклад з оболонками какао-бобів. Зовнішнє чужорідне тіло потрапляє із зовнішніх джерел і включає речовини, такі як скло, метал, дерево, пластик, комах та людське волосся. Джерела фізичної небезпеки під час виробництва та переробки шоколаду, як правило, надходять із вхідної сировини, технологічного обладнання та збоїв у попередніх програмах.

Фізичні небезпеки

Фізична небезпека – це сторонні тіла, які є твердими та/або гострими. Вони можуть спричинити фізичні травми, такі як порізи в роті, горлі або травній системі, або можуть спричинити задуху. Сторонні тіла можна визначити як речовину, яка присутня в їжі, але яка є внутрішньою чи зовнішньою за небажаним походженням. Власне чужорідне тіло пов'язане з самою їжею, наприклад з оболонками какао-бобів. Зовнішнє чужорідне тіло потрапляє із зовнішніх джерел і включає речовини, такі як скло, метал, дерево, пластик, комах та людське волосся. Джерела фізичної небезпеки під час виробництва та переробки шоколаду, як правило, надходять із вхідної сировини, технологічного обладнання та збоїв у попередніх програмах.

Мікробіологічні небезпеки

Протягом багатьох років продукти з низьким вмістом вологи, такі як шоколад, вважалися мікробіологічно безпечними через властиві їм продукти. Рівень активності води нижче 0,6 запобігає ріст мікробів, тоді як активність води нижче 0,85 запобігає розповсюдженню патогенних/токсигенних/токсигенними мікроорганізмами. Активність води $> 0,6$ та $< 0,85$ потенційно могла б дозволити ріст ксерофільних дріжджів/цвілі, які важливі які можуть привести до псування цих продуктів. На додаток до низької активності води, інші антимікробні частини інгредієнтів сприяють мікробіологічній безпеці цих продуктів. Мікробна небезпека при переробці какао та виробництві шоколаду в основному присутня під час надходження сировини та неправильного поводження з нею. Шоколад слід перевіряти на золотистий стафілокок, коліформу та сальмонелу.

Висновки

Підсумовуючи, необхідно зазначити, що з кожним роком якість продукції все більше і більше турбує не лише споживачів, але й різні міжнародні асоціації, які намагаються різними способами забезпечити її на високому рівні, зокрема впровадженням систем якістю та безпечністю харчових продуктів. Шоколад – це продукт, що споживається у всьому світі, люди різного віку люблять шоколад від немовлят до людей похилого віку, тому методику оцінки якості на основі системи НАССР слід застосовувати до всіх виробництв, щоб захистити цей улюблений продукт та мінімізувати спалахи, пов'язані із забрудненими шоколадними продуктами.

Визначені переваги методики оцінки якості шоколаду на основі системи НАССР(ХАССП) надають виробникам багато переваг, зокрема:

- Максимізується безпека продукції;
- Зниження юридичних та страхових витрат;
- Покращена відповідальність керівництва;
- Покращений контроль процесу;
- Покращене інспекційне тестування;
- Розширений доступ до ринку;
- Покращена консистенція продукту;
- Зниження ділового ризику;
- Покращена прихильність керівництва і персоналу до безпеки харчових продуктів;
- Рух галузі до системи управління якістю.

Дякую за увагу!