

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Навчально-науковий інститут харчових технологій ім. М.О. Грішина
Кафедра харчової хімії, експертизи та біотехнологій
Перший рівень вищої освіти «Бакалавр»
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітня програма «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції»



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
на тему:
Розроблення заходів з управління
якістю та безпечністю виробництва
порошку яєчного ТМ «Овостар»

Здобувача Матюценка О. Б.
(прізвище та ініціали студента)

Керівник: доцент Гураль Л.С.
(посада, прізвище та ініціали)

Консультант: доцент Шалений В.А.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 8 червня 2026 р., протокол № 10.

Завідувачка кафедри ХХЕтаБ /ПІДПИСАНО/ Антоніна КАПУСТЯН
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2026 рік

Одеський національний технологічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Навчально-науковий інститут харчових технологій ім. М.О. Грішина

Кафедра харчової хімії, експертизи та біотехнологій

Перший рівень вищої освіти «Бакалавр»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції»

ЗАТВЕРДЖУЮ

зав. кафедри ХХЕтаБ

/ПІДПИСАНО/ д.т.н., проф. Капустян А.І.
(підпис)

«30» січня 2026 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА Матюценка Олександра Борисовича

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи: Розроблення заходів з управління якістю та безпечністю виробництва порошку яєчного ТМ «Овостар»

затверджена наказом ОНТУ від 24.09.2025 р. № 494-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи

3. Вихідні дані роботи

Об'єкт дослідження: експертиза виробництва яєчних продуктів

Предмет дослідження: порошок яєчний, технологія, технологічна експертиза, нормативні документи, рецептура, технохімічний контроль, небезпечні чинники, план НАССР.

4. Перелік питань, які потрібно розробити

Вступ

Розділ 1 Характеристика підприємства

Розділ 2 Технологічна частина

Розділ 3 Технологічна експертиза виробництва

Розділ 4 Охорона праці та довкілля

Розділ 5 Оцінка економічної ефективності впровадження системи НАССР

Висновки

Список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Блок-схема технологічного процесу виробництва порошку яєчного

2. Апаратурна схема виробництва порошку яєчного

3. Опис продукту «Порошок яєчний» згідно НАССР

4. План НАССР виробництва порошку яєчного

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

| Розділ | Консультант | Підпис, дата | |
|---|------------------------------|----------------|------------------|
| | | Завдання видав | Завдання прийняв |
| Розділ 5 Оцінка економічної ефективності впровадження системи НАССР | К.е.н., доцент Шалений В. А. | /ПІДПИСАНО/ | /ПІДПИСАНО/ |

7. Дата видачі завдання «27» лютого 2026 року

Керівник /ПІДПИСАНО/ Лариса ГУРАЛЬ
(підпис)

Завдання прийняв до виконання /ПІДПИСАНО/ Олександр МАТЮЩЕНКО
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи | Термін виконання етапів роботи | Примітка |
|---|---|--------------------------------|----------|
| Підготування пояснювальної записки | | | |
| 1 | Вступ | 30.03.2026 | |
| 2 | РОЗДІЛ 1 Характеристика підприємства | 16.03.2026 | |
| 3 | РОЗДІЛ 2 Технологічна частина | 01.04.2026 | |
| 4 | РОЗДІЛ 3 Технологічна експертиза виробництва | 30.04.2026 | |
| 5 | РОЗДІЛ 4 Охорона праці та довкілля | 18.05.2026 | |
| 6 | РОЗДІЛ 5 Оцінка економічної ефективності впровадження системи НАССР | 25.05.2026 | |
| 7 | Висновки | 28.05.2026 | |
| 8 | Список використаних джерел | 29.05.2026 | |
| Підготування графічного матеріалу | | | |
| 9 | Блок-схема технологічного процесу виробництва порошку яєчного | 01.04.2026 | |
| 10 | Апаратурна схема виробництва порошку яєчного | 13.04.2026 | |
| 11 | Опис продукту «Порошок яєчний» згідно НАССР | 30.04.2026 | |
| 12 | План НАССР виробництва порошку яєчного | 25.05.2026 | |
| 13 | Оформлення роботи | 02.06.2026 | |
| 14 | Термін подання роботи на кафедру | 10.06.2026 | |
| 15 | Зовнішнє рецензування | 17.06.2026 | |
| 16 | Захист кваліфікаційної роботи | 22.06.2026 | |

Здобувач-дипломник /ПІДПИСАНО/ Олександр МАТЮЩЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи /ПІДПИСАНО/ Лариса ГУРАЛЬ
(підпис) (прізвище та ініціали)

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник /ПІДПИСАНО/ Олександр МАТЮЩЕНКО

АНОТАЦІЯ

Тема: «Розроблення заходів з управління якістю та безпечністю виробництва порошку яєчного ТМ «Овостар».

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: Технологічна експертиза та безпека харчової продукції

Здобувач першого рівня вищої освіти «Бакалавр»: Матющенко О. Б.

Керівник: доцент Гураль Л. С.

Ключові слова: порошок яєчний, технологія виробництва, технологічна експертиза, якість і безпечність, план НАССР, економічна ефективність.

Актуальність

У теперішній час відзначається зростання попиту на сухі яєчні продукти як високопоживні, технологічно зручні та мікробіологічно безпечні інгредієнти харчової промисловості. Яєчний порошок порівняно зі свіжими яйцями має триваліший термін зберігання, стабільні функціонально-технологічні властивості, зручність транспортування та використання у промислових технологіях. Водночас продукт є чутливим до мікробіологічної контамінації, окиснення жирів і денатурації білків, що потребує ретельного контролю якості та безпечності на всіх етапах виробництва.

Одним із провідних виробників яєць і яєчних продуктів в Україні та експортерів до країн ЄС є компанія «Овостар Юніон», виробництво якої функціонує відповідно до міжнародних систем якості та безпечності. У зв'язку з цим актуалізація заходів з управління якістю та безпечністю виробництва яєчного порошку є нагальним завданням для забезпечення його стабільних характеристик, ринкової конкурентоспроможності та відповідності сучасним вимогам харчового законодавства.

Мета кваліфікаційної роботи – розроблення та обґрунтування процедур управління шляхом аналізу технологічного процесу виробництва порошку яєчного ТМ «Овостар» і проведення виробничого контролю відповідно до сучасних законодавчих вимог та принципів у сфері харчової безпечності.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- охарактеризувати діяльність і значення на ринку компанії «Овостар Юніон»;
- охарактеризувати хімічний склад, харчову цінність і технологічні властивості курячих яєць як сировини для виробництва яєчного порошку;
- оцінити відповідність якості та безпечності курячих яєць і яєчного порошку до вимог нормативних документів, операцій, параметрів і режимів технології виробництва яєчного порошку згідно вимог технологічної документації, визначити дефекти, провести продуктовий розрахунок;
- навести методи, суть і принцип випробувань щодо якості та безпечності сировини і продукту, виявлення фактів фальсифікації;
- розробити заходи щодо забезпечення якості та безпечності виробництва яєчного порошку;
- провести аналіз харчових ризиків у технології виробництва яєчного порошку та актуалізувати процедури системи НАССР;
- провести оцінку економічної доцільності вдосконалення плану НАССР;
- проаналізувати вимоги охорони праці та охорони навколишнього середовища на підприємстві з виробництва яєчних продуктів.

Об'єкт дослідження: експертиза виробництва яєчних продуктів.

Предмет дослідження: порошок яєчний, технологія, технологічна експертиза, нормативні документи, рецептура, технохімічний контроль, небезпечні чинники, план НАССР.

У кваліфікаційній роботі охарактеризовано діяльність компанії «Овостар Юніон», проведено оцінку відповідності технології виробництва яєчного порошку та готової продукції згідно чинних вимог, обґрунтовано етапи та процедури виробничого і лабораторного контролю, розроблено заходи з управління якістю та безпечністю на основі принципів НАССР, наведено вимоги з охорони праці та довкілля, а також оцінено економічну ефективність впровадження системи НАССР у виробництві яєчного порошку.

Робота обсягом 100 сторінок складається із вступу, 5 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел, що включає 54 найменування (6 сторінок), 2 рисунки (2 сторінки), 19 таблиць (16 сторінок) та 2 додатків (10 сторінок).

Зміст

| | |
|--|----------|
| ВСТУП | стр 5 |
| РОЗДІЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПАНІЇ «ОВОСТАР ЮНІОН» | 8 |
| 1.1 Історія підприємства | 8 |
| 1.2 Структура підприємства | 13 |
| 1.3 Характеристика сировинної зони | 15 |
| 1.4 Асортимент, який виробляє підприємство | 17 |
| РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПОРОШКУ ЯЄЧНОГО | 19 |
| 2.1 Продуктовий розрахунок | 19 |
| 2.2 Аналіз та обґрунтування схем технологічного процесу та технологічно-транспортного обладнання для виробництва | 20 |
| РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ВИРОБНИЦТВА ПОРОШКУ ЯЄЧНОГО | 31 |
| 3.1 Контроль сировини та допоміжних матеріалів | 31 |
| 3.2 Контроль та управління технологічним процесом | 38 |
| 3.3 Контроль готової продукції | 40 |
| 3.4 Дефекти та фальсифікація | 42 |
| 3.5 Розроблення процедур управління безпечністю виробництва | 45 |
| РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ | 60 |
| 4.1 Охорона праці | 60 |
| 4.2 Охорона довкілля | 64 |
| РОЗДІЛ 5 ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ НАССР | 67 |
| ВИСНОВКИ | 83 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 85 |
| Додаток А Опис сировини та пакувальних матеріалів | 91 |
| Додаток Б Протокол ідентифікації та оцінювання небезпечних чинників | 94 |

| | | | | | | | | |
|--------------------|--------------|-----------------------|------------------|-----------------|---------------------------------|------------------|--------------|----------------|
| | | | | | КРБ.ХХЕтаБ.1.494-03.2.4 | | | |
| <i>Зм.</i> | <i>Аркуш</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | | | |
| <i>Розроб.</i> | | <i>Матющенко О.Б.</i> | <i>ПІДПИСАНО</i> | <i>10.06.26</i> | Пояснювальна записка | <i>Літ.</i> | <i>Аркуш</i> | <i>Аркушів</i> |
| <i>Керівник</i> | | <i>Гураль Л.С.</i> | <i>ПІДПИСАНО</i> | <i>10.06.26</i> | | | 4 | 100 |
| <i>Керівник</i> | | | | | | | | |
| <i>Зав.кафедри</i> | | <i>Капцтян А.І.</i> | <i>ПІДПИСАНО</i> | <i>10.06.26</i> | | ОНТУ 2026 | | |

ВСТУП

Яечні продукти займають важливе місце у структурі сучасної харчової промисловості завдяки високій харчовій та біологічній цінності, збалансованому амінокислотному складу білків, наявності ліпідів, жиророзчинних вітамінів, мінеральних речовин і широкому спектру функціонально-технологічних властивостей. У харчових технологіях яйця та продукти їх переробки виконують емульгувальну, піноутворювальну, структуроутворювальну, зв'язувальну та стабілізувальну функції, що обумовлює їх широке використання у виробництві кондитерських, хлібобулочних, м'ясних, молочних продуктів, соусів та харчових концентратів. Сухі яечні продукти характеризуються високою концентрацією поживних речовин, тривалим терміном зберігання, стабільністю під час транспортування та зручністю дозування у промислових умовах, що робить їх перспективною альтернативою використанню свіжих яєць у харчових технологіях [1-5].

Особливе значення серед продуктів переробки яєць має яечний порошок, який є концентрованим сухим продуктом, отриманим шляхом пастеризації та розпилювального сушіння яєчної маси. Порівняно зі свіжими курячими яйцями, яечний порошок має низку суттєвих переваг: менший об'єм і масу під час транспортування, відсутність відходів шкаралупи, тривалий термін придатності, стабільність фізико-хімічних властивостей, мікробіологічну безпечність після пастеризації та можливість використання в автоматизованих технологічних процесах. Крім того, сухі яечні продукти забезпечують стабільність рецептур та функціональних характеристик готової продукції, що є особливо важливим для підприємств харчової промисловості великої потужності. Яечний порошок має високий потенціал як функціональний інгредієнт для інноваційних харчових систем та продуктів тривалого зберігання [6-10].

Виробництво яєчного порошку належить до технологічно складних процесів, оскільки продукт характеризується високим вмістом білків і ліпідів, чутливих до денатурації, окиснення та мікробіологічного псування. Порушення режимів

пастеризації, сушіння, фасування або зберігання може призводити до зниження розчинності порошку, погіршення емульгувальних і піноутворювальних властивостей, утворення вільних жирних кислот, розвитку окисних процесів та мікробіологічних ризиків, зокрема контамінації *Salmonella spp.* Саме тому виробництво яєчного порошку потребує впровадження ефективної системи управління якістю та безпечністю, заснованої на принципах НАССР та сучасних ризик-орієнтованих підходах контролю харчових виробництв [6-10].

На українському ринку одним із провідних виробників яєць та яєчних продуктів є компанія «Овостар Юніон», яка входить до числа найбільших виробників яєць у Європі та здійснює експорт продукції до понад 50 країн світу. Компанія виробляє широкий асортимент сухих і рідких яєчних продуктів, зокрема яєчний порошок, сухий білок, сухий жовток та спеціалізовані суміші для харчової промисловості. Виробничі потужності підприємства сертифіковані відповідно до міжнародних систем, а виробництво відповідає вимогам Європейського Союзу щодо якості та безпечності харчових продуктів [11-14].

У сучасних умовах зростання вимог до безпечності харчових продуктів, розширення експортних ринків та гармонізації українського законодавства з вимогами ЄС особливої актуальності набуває розроблення ефективних заходів управління якістю та безпечністю виробництва яєчного порошку. Необхідність удосконалення систем контролю обумовлена високими ризиками мікробіологічного забруднення, чутливістю яєчної сировини до технологічних факторів, а також потребою забезпечення стабільних функціонально-технологічних властивостей готового продукту.

Мета кваліфікаційної роботи – розроблення та обґрунтування процедур управління шляхом аналізу технологічного процесу виробництва порошку яєчного ТМ «Овостар» і проведення виробничого контролю відповідно до сучасних законодавчих вимог та принципів у сфері харчової безпечності.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

– охарактеризувати діяльність і значення на ринку компанії «Овостар Юніон»;

- охарактеризувати хімічний склад, харчову цінність і технологічні властивості курячих яєць як сировини для виробництва яєчного порошку;
- оцінити відповідність якості та безпеки курячих яєць і яєчного порошку до вимог нормативних документів, операцій, параметрів і режимів технології виробництва яєчного порошку згідно вимог технологічної документації, визначити дефекти, провести продуктовий розрахунок;
- навести методи, суть і принцип випробувань щодо якості та безпеки сировини і продукту, виявлення фактів фальсифікації;
- розробити заходи щодо забезпечення якості та безпеки виробництва яєчного порошку;
- провести аналіз харчових ризиків у технології виробництва яєчного порошку та розробити процедури системи HACCP;
- провести оцінку економічної доцільності вдосконалення плану HACCP;
- проаналізувати вимоги охорони праці та охорони навколишнього середовища на підприємстві з виробництва яєчних продуктів.

Об'єкт дослідження: експертиза виробництва яєчних продуктів.

Предмет дослідження: порошок яєчний, технологія, технологічна експертиза, нормативні документи, рецептура, технохімічний контроль, небезпечні чинники, план HACCP.

Робота обсягом 100 сторінок складається із вступу, 5 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел, що включає 54 найменування (6 сторінок), 2 рисунки (2 сторінки), 19 таблиць (16 сторінок) та 2 додатків (10 сторінок).

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПАНІЇ «ОВОСТАР ЮНІОН»

Вертикально інтегрована холдингова компанія «Овостар Юніон» – виробник яєць та яєчних продуктів в Україні. Компанія працює і вдосконалюється, щоб виробляти якісні, екологічно чисті та здорові продукти харчування для зростаючого населення планети. Головною метою є зміцнення позицій компанії як провідного виробника високоякісної брендкованої продукції за рахунок подальшого розвитку брендів «Ясенвіт» та «Овостар», а також посилення вертикальної інтеграції [11, 12].

1.1 Історія підприємства

Компанія «Овостар Юніон» створила вертикально інтегроване виробництво яєць і яєчних продуктів, що одночасно забезпечує економічну операційну ефективність і дотримання світових стандартів безпеки та якості продуктів харчування. Виробничий цикл починається із виготовлення – рослинних кормів і завершується розвиненою дистриб'юторською структурою продажів [11, 12].

1998 р. – компанія купила птахофабрику «Малинове» у с. Телешівка (Київська обл.) [11].

1999 р. – «Овостар Юніон» створила керуючу компанію «Бориспіль Агро Трейд» [11].

2000 р. – купили Жашківський міжгосподарський комбикормовий завод у с. Скибін (Черкаська обл.), «Птахофабрики «Україна», майданчик з вирощування молодняка, інкубаторну станцію в м. Кагарлик та майновий комплекс Ставищанської птахофабрики у смт. Ставище (Київська область). Для збуту всієї продукції компанії створено торговельну компанію «Крушинський птахівничий комплекс». Також компанія почала виробляти фасовані курячі яйця в індивідуальному споживчому впакуванні [11].

2001 р. – на базі цеху «Птахофабрики «Україна» створено завод яєчних продуктів «Овостар» [11].

2003 р. – «Овостар Юніон» створила компанію «Золоте курча», як майданчик для утримання власного батьківського стада, отримання інкубаційного яйця та підрощування молодняку [11].

2005 р. – компанія розпочала капітальну реконструкцію заводу «Овостар».

2006 р. – завершилася капітальна реконструкція та запуск заводу «Овостар».

2008 р. – прийнято рішення про об'єднання всіх перерахованих вище підприємств в одну групу компаній. Завод «Овостар» завершив процес побудови інтегрованої системи управління якістю та безпекою продуктів відповідно до вимог ISO 9001:2008 та ISO 22000:2005 (НАССР). «Овостар Юніон» стала членом Всесвітньої організації провідних виробників курячих яєць та яєчних продуктів International Egg Commission [11].

2009 р. – компанія запустила другий комбікормовий завод з виробництва кормів для годівлі птиці на території «Птахофабрики «Україна». Завод яєчних продуктів «Овостар» сертифікований за міжнародним стандартом HALAL-Certificate [11].

2010 р. – «Золоте курча» перейменовано на «Ясенвіт», а компанія «Бориспіль Агро Трейд», що управляє, отримала назву «Овостар Юніон». Птахофабрики сертифіковані відповідно до міжнародної системи управління якістю та безпекою продуктів відповідно до вимог ISO 22000:2005 та НАССР [11].

З метою консолідації активів групи компаній у 2011 р. в Нідерландах було зареєстровано холдингову компанію Ovostar Union N.V. Група компаній «Овостар Юніон» здійснила IPO на Варшавській фондовій біржі. Продано було 1,5 млн акцій (25 % від капіталу компанії), побудовано завод з виробництва кормових добавок [11, 12].

У 2012 р. було завершено перший етап у процесі IPO інвестиційної програми 2011-2012 рр., здійснено комплексну модернізацію, яка дала змогу майже удвічі збільшити виробничі потужності. Поголів'я несучки склало 3,1 млн., реалізація яєць досягла 445 млн. шт [11, 12].

У 2013 р. завод «Овостар» отримав сертифікат FSSC, було прийнято GFSI (Global Food Safety Initiative), завершено реконструкцію виробничого комплексу у

с. Крушинка Васильківського району Київської області. Виробничі потужності з утримання несучки збільшено до 5,4 млн. птахомісць, розширено потужності з перероблення яєць до 2 млн. яєць на день. Потужності з утримання батьківського поголів'я збільшились до 88 тис птахомісць, із вирощування молодняка птиці – до 1,66 млн птахо місць. Потенціал інкубатора збільшився до 1 млн місць одноразової закладки. Виробничі потужності комбікормового заводу зросли до 56 тонн комбікорму за годину, потужності зі зберігання зерна на елеваторі – до 29 тис тонн одночасно. Загальне поголів'я птиці приросло на 19 % – до 5 млн. голів. Поголів'я курки-несучки збільшилось на 24 % – до 3,9 млн. голів, а обсяг реалізації яєць – на 32 %, тобто до 585 млн шт. [11, 14].

У 2014 р. було введено в експлуатацію пташник для курки-несучки на 326 тис. птахомісць і пташник для батьківського поголів'я на 29 тис. птахомісць у с. Ставище. Обсяг реалізації яєць за рік збільшився на 25 % – до 733 млн яєць, при цьому експорт зріс утричі – з 30 до 89 млн. шт. Загальне поголів'я птиці зросло на 12 % – до 5,6 млн. поголів'я несучки – на 15 % – до 4,4 млн. Розпочато експорт яєчних продуктів в країни Європейського Союзу (ЄС) [11, 14].

У 2015 р. загальне поголів'я компанії «Овостар Юніон» зросло на 16 % – до 6,5 млн., поголів'я несучки – на 20 % і склало 5,3 млн голів. Відкрито торгове представництво в ЄС (Ovostar Europe, Латвія) [11, 14].

У 2016 р. для утримання птиці почали використовувати клітки (євроклітка або покращена клітина), що відповідають вимогам Директиви 1999/74/ЕС. Виручка збільшилась на 3 % [11, 14].

«Овостар Юніон» отримав дозвіл на експорт яєць класу «А» до ЄС. Компанія першою на українському ринку розпочала виробництв ферментованого термостабільного жовтка. Загальне поголів'я збільшилось на 1,7 % і склало 7,69 млн. голів, а обсяг виробництва яєць зріс на 12 % – до 1659 млн. шт. [11, 14].

У 2017 р. відкрито торгове представництво на Близькому сході (OAE Food Trade FZE, Дубаї, ОАЕ). Материнська холдингова компанія змінила юрисдикцію з Нідерландів на Кіпр для оптимізації структури Групи. На Ставищанському виробничому майданчику побудовано два нові пташники, встановлено сортувальну

машину MOVA Omnia-PX700 потужністю 252 тис. яєць на годину. Зібрано 1,6 млрд. яєць, поголів'я несучки склало 6,4 млн. Внутрішні продажі зросли на 19 %, експорт – на 11 % [11, 14].

У 2019 р. продукція «Овостар Юніон» користувалась попитом у споживачів 55 країн світу – на ринках ЄС, Близького Сходу, Південно-Східної Азії та Африки. Управління експортними продажами компанія здійснювала через власні торгові представництва у Латвії та ОЕА. Вертикально інтегроване виробництво «Овостар Юніон» почалось із виготовлення кормів рослинного походження і завершувалось розвиненою дистриб'юторською структурою продажів [11, 14].

У 2020 р. було зібрано 1,67 млн. яєць, загальне поголів'я становило 8,0 млн., у тому числі 6,6 млн. курей-несучок. На ринок вийшов новий продукт – рідка суміш «Омлет фірмовий» - єдиний український продукт, представлений у спеціальній Future Zone на міжнародній виставці продуктів харчування Gulfood 2020. «Овостар Юніон» першим серед українських виробників почав продавати яйця курей вільного виходу (free range) ТМ «Ясенсвіт». Птахофабрики компанії підтвердили сертифікацію HALAL. ДК Овостар Юніон – єдиний серед виробників яєць в Україні взяв участь у програмі «Союзу птахівників України» щодо утримання птиці без застосування антибіотиків. На виробництві було запроваджено заходи, необхідні для захисту здоров'я працівників та забезпечення продуктів харчування у контексті пандемії Covid-19. У жовтні 2020 р. на прилавках українських магазинів з'явився новий продукт – рідкі яєчні продукти «Ясенсвіт» у малій картонній упаковці. Зручні пакети по 500 г з кришкою, що загвинчується, виготовлені з багатошарового комбінованого матеріалу Pure Pak, придатного до вторинного перероблення [11, 14].

За 2021 р. зібрано 1,69 млрд. яєць. Загальне поголів'я становило 8,4 млн. голів, у тому числі курей-несучок 7,0 млн. голів. Продуктова лінійка рідких яєчних продуктів «Овостар» в упаковці Pure Pak отримала нагороду від Конкурсу Інновацій міжнародної продовольчої виставки Gulfood 2021. Продукція ТМ «Овостар» і «Ясенсвіт» отримала золоті медалі на міжнародному конкурсі Favorite food & drinks, де переможця визначають методом «сліпого тестування». Виробничі

підрозділи компанії серед перших в Україні пройшли сертифікацію виробництва на відповідність новітній міжнародній системі якості та безпечності продуктів FSSC 22000 v. 5.1. Сертифікуючий орган «Український комітет каш руту» провів аудит заводу «Овостар» щодо відповідності виробничого процесу та продукції компанії вимогам стандарту Kosher і видав відповідний сертифікат [11].

ТМ «ЯСЕНСВІТ» – один із національних лідерів на ринку яйця. З 2001 року він забезпечує своїх споживачів високоякісною продукцією в індивідуальному пакуванні, яка широко представлена у роздрібних мережах і доступна споживачеві в будь-якому куточку України. У 2017 році птахофабрика «Ясенсвіт» пройшла сертифікацію і отримала дозвіл на експорт своєї продукції до країн ЄС. Продукція ТМ «ЯСЕНСВІТ» не містить антибіотиків, гормонів чи будь-яких інших шкідливих речовин і відповідає міжнародним стандартам якості й безпечності харчової продукції [11].

Яєчні продукти ТМ «ОВОСТАР» виготовляються з 2005 року. ТМ «ОВОСТАР» першим на ринку України запропонував своїм споживачам рідкі яєчні продукти. У 2014 році було отримано дозвіл на реалізацію продукції в країнах ЄС. Яєчні продукти ТМ «ОВОСТАР» продаються як для подальшого застосування у вигляді інгредієнтів у харчовій промисловості, так і кінцевому споживачеві для домашнього використання [11].

Яєчні продукти – це безпечний і якісний продукт, який зберігає всі поживні й функціональні властивості яйця. Упаковка різного об'єму від 1 літра до 1 тонни робить продукт зручним у використанні для широкого кола споживачів. «Овостар Юніон» випускає сухі й рідкі продукти, розділені продукти й суміші, охолоджені й заморожені. Постійні інвестиції у розвиток виробничих потужностей дозволяють кастомізувати готову продукцію під унікальні специфікації замовників. Додатково компанія пропонує підприємствам громадського харчування яйце після спеціальної обробки: миття і дезінфекції з подальшим нанесенням на шкаралупу воску з білих харчових олій для збереження природного покриття [11].

Агропромислова група Ovostar Union входить до ТОП-5 найбільших виробників курячого яйця в Європі. Продукція відповідає міжнародним вимогам

щодо харчової безпеки та якості і дозволена для експорту до ЄС та інших країн. Птахофабрики групи компаній та завод яєчних продуктів «ОВОСТАР» – це сучасний виробничий комплекс, що використовує передові технології. Серед покупців – світові й національні лідери харчової індустрії. Виробничі потужності знаходяться в Україні – країні, що є одним зі світових лідерів у виробництві та експорті курячого яйця та яєчних продуктів [14].

Компанія «ОВОСТАР» постачає продукцію у понад 50 країн Європи, Близького Сходу, Азії та Африки [14].

«Овостар Юніон» входить у топ-5 виробників яйця в Європі. У 2018 році на птахофабриках компанії вироблено 1,6 млрд яєць, а поголів'я несучки склало 6,4 млн. Свіжість і натуральність яйця завжди були перевагами компанії. З моменту збирання яйця і до подальшого розподілу каналами збуту минає менше 24 годин. Ми наносимо на кожне яйце тризначний внутрішній код якості, щоб гарантувати свіжість і безпеку продукту. Яйця відповідають українським та міжнародним сертифікатам якості ISO 9001:2015 і ISO 22000:2005 (НАССР), тому безпечні навіть для дитячого раціону. А кури, які їх несуть, споживають винятково рослинний корм виробництва заводу «ЯСЕНСВІТ» [11].

Птахофабрики та завод яєчних продуктів «ОВОСТАР» сертифіковані за міжнародними системами управління якістю та харчовою безпекою ISO 9001 та FSSC 22000. Також OVOSTAR мають чинні сертифікати BRC v.9, HALAL, KOSHER [14].

1.2 Структура підприємства

Організаційна структура управління компанії ТМ «Овостар» включає Раду директорів та команду менеджерів, що забезпечують стратегічне та операційне управління підприємством. До складу Ради директорів входять генеральний директор, члени ради директорів та неопераційні члени ради директорів, які здійснюють контроль за стратегічним розвитком компанії, фінансовою політикою та ефективністю корпоративного управління. Операційне управління діяльністю підприємства забезпечує команда менеджерів, до якої входять генеральний директор ТОВ «Ясенсвіт», директор ТОВ «Овостар», директор з експорту,

директор Ovostar Europe та фінансовий директор. Така структура управління сприяє ефективній координації виробничих, фінансових і зовнішньоекономічних процесів, а також забезпечує стабільний розвиток компанії на внутрішньому та міжнародному ринках [11].

Вертикально інтегроване виробництво «Овостар Юніон» охоплює всі процеси від виготовлення кормів до широкої дистрибуційної структури продажів.

Потреби в кормах для власного поголів'я покривають два комбікормові заводи. Перший, розташований у с. Скибин, був придбаний 2000 року. Додаткові потужності були створені на майданчику в с. Крушинка Васильківського району Київської області 2009 року. Обидва заводи виготовляють корми винятково рослинного походження. На кінець 2018 року сукупна продуктивність майданчиків становила 56 тонн корму на годину. «Овостар Юніон» володіє олійним заводом для виробництва рослинних кормових добавок. У раціоні курей немає речовин тваринного походження та синтетичних домішок [11].

Кількість батьківських особин «Овостар Юніон» за даними на кінець 2018 року становило 80 тисяч. Це забезпечує більш ніж 10 млн. яєць для подальшої інкубації щорічно. Майданчик для утримання батьківського стада розташований у с. Ромашки Кагарлицького району Київської області [11].

Власний інкубатор у м. Кагарлик був придбаний «Овостар Юніон» у 2000 році. Потужність інкубаційного цеху складала 5 млн голів, кількість проінкубованих яєць – 10 млн. штук на рік [11].

Виробнича потужність двох ферм з утримання молодого поголів'я птиці – 1,8 млн. місць. «Овостар Юніон» займається тільки одним кросом птиці – Ну-Line W-36 [11].

У складі групи компаній «Овостар Юніон» – дві птахофабрики. Птахофабрика «Ясенвіт» розташована у с. Крушинка Васильківського району, «Ставищенська» — у смт. Ставище (обидві в Київській області) [11].

У 2018 році на птахофабриках «Овостар Юніон» було зібрано 1,6 млрд яєць, а поголів'я курей-несучок становило 6,4 млн. Птахофабрики у 2017 році отримали дозвіл на реалізацію продукції в країнах ЄС і щорічно підтверджують системне

управління якістю продукції аудитами сертифікуючого органу Єврокомісії, а також Bureau Veritas [11].

Завод з переробки яєць «Овостар» і посідає перше місце в Україні з виробництва рідких і друге — з виробництва сухих яєчних продуктів. Це сучасний комплекс, який відповідає міжнародним гігієнічним нормам і вимогам харчової безпеки. Контрольні органи регулярно перевіряють виробничі майданчики, що підтверджується відповідними сертифікатами та протоколами. Завод отримав дозвіл на реалізацію продукції в країнах ЄС та пройшов аудит сертифікуючого органу Єврокомісії, а також Bureau Veritas. Виробництво розташоване поблизу птахофабрик групи компаній Ovostar Union, і це дозволяє постачати на завод свіже яйце одразу після ретельної перевірки на якість [11, 13].

Торгово-дистрибуційна компанія. В Україні продукція компанії продається під торговими марками «ЯСЕНСВІТ» (столове яйце) і «OVOSTAR» (рідкі та сухі яєчні продукти). Крім того, великий обсяг національного ринку Private Label — це яйця, вироблені на птахофабриках «Овостар Юніон». Компанія постачає продукцію в усі національні продуктові мережі, а також широкому колу локальних ритейлерів і оптовиків, що дає споживачам України змогу купувати продукцію у найближчому магазині. Більше третини продукції йде на експорт до 55 країн світу — на ринки ЄС, Близького Сходу, Південно-Східної Азії та Африки. Для ефективної роботи на експортних ринках компанія має два торгові представництва: в Латвії та ОАЕ [11, 13].

1.3 Характеристика сировинної зони

«Овостар Юніон» створив вертикально інтегроване виробництво яєць і яєчних продуктів, що одночасно забезпечує економічну операційну ефективність і дотримання світових стандартів безпечності та якості продуктів харчування. Виробничий цикл починається із виготовлення рослинних кормів і завершується розвиненою дистрибуторською структурою продажів. Свіжість продукції є перевагою компанії. Всі виробничі майданчики розташовані в центральній частині України на відстані не більше 130 км один від одного. З моменту збирання яйця до

його розподілу каналами збуту минає менше доби – це стандарт «Овостар Юніон» [11].

Вертикально інтегроване виробництво «Овостар Юніон» охоплює всі процеси від виготовлення кормів до широкої дистрибуційної структури продажів [11].

Свіжість продукції є перевагою компанії. Всі виробничі майданчики розташовані в центральній частині України на відстані не більше 130 км один від одного. З моменту збирання яйця до його розподілу каналами збуту минає менше доби – це стандарт «Овостар Юніон» [11].

Сортувальні цехи потужністю 400 тис. яєць на годину з машинами останнього покоління NABEL і MOBA гарантують щоденне виробництво 5 млн яєць для споживачів. Усе зроблено для того, щоб якісне і здорове куряче яйце – один із базових продуктів харчування – було доступне якомога більшій кількості людей [11].

Птахофабрики «Ясенвіт» і завод яєчних продуктів «Овостар» успішно пройшли аудит Єврокомісії та Bureau Veritas. Це дало змогу компанії стати великим експортером українського яйця і яєчних продуктів до ЄС. Виробництво сертифіковане за міжнародними системами управління якістю та харчовою безпекою ISO 9001:2008, ISO 22000:2005 (HACCP) і FSSC 22000 та схвалено Global Food Safety Initiative. Продукція також має сертифікат Halal. «Овостар Юніон» – єдиний в Україні виробник, який використовує для утримання птиці клітки, що відповідають вимогам Directive:1999/74/ЄС [11].

Виробничі потужності з виробництва яєчних продуктів розташовані у с. Крушинка, Васильківського району, Київської області.

Ми робимо все для того, щоб упевнено говорити про безпечність продукції ТМ OVOSTAR

Підприємство обирає найкращий корм для птиці, має автоматизовані системи подачі корму, збору яйця, очищення кліток, дезінфікує яйця ультрафіолетом, контролює якість та безпеку знесеного яйця на спеціальному устаткуванні з трьома ступенями перевірки, досліджує фізико-хімічні та мікробіологічні властивості

готової продукції у власній атестованій лабораторії, віддаємо готову продукцію на державну перевірку щодо показників мікробіологічної безпеки, а також відсутності діоксинів та ГМО, регулярно проходить аудит на відповідність виробленої продукції міжнародним стандартам якості та харчової безпечності згідно з принципами НАССР [14].

1.4 Асортимент, який виробляє підприємство

ТМ «Овостар» виробляє широкий асортимент яєчної продукції, що включає курячі яйця, рідкі та сухі яєчні продукти для підприємств харчової промисловості та сегменту HoReCa. Компанія є одним із провідних виробників яєць у Європі та здійснює експорт продукції до понад 50 країн світу. Асортимент яєчних продуктів охоплює пастеризовані рідкі яйцепродукти, сухий яєчний порошок, сухий білок, сухий жовток, термостабільні продукти та спеціалізовані суміші. Продукція ТМ «Овостар» характеризується високими показниками якості та безпечності, зберігає поживні й функціонально-технологічні властивості яйця, а також забезпечує зручність транспортування, тривалий термін зберігання та ефективність використання у промислових технологіях. Виробничі потужності підприємства оснащені сучасним обладнанням і функціонують відповідно до міжнародних вимог щодо якості та безпечності харчових продуктів.

Торгові марки компанії «Ясенвіт» (курячі яйця) та «OVOSTAR» (сухі та рідкі яєчні продукти) [12, 13].

Види продукції виробництва компанії «Овостар Юніон» наступні [11-14]:

- яйця курячі: яйце варене очищене Ovostar 3,3 л, яйце варене очищене Ovostar, свіжі курячі яйця (не фасовані, фасовані по 10 і 22 шт., різновагові, «Крафтові» С0, С1, велетні, молодильні, фермерські, селянські, для духмяних пирогів, супер Мах, в пакуванні family pack 30 шт., в ящики з гофрокартону на 360 шт.), яйце куряче оброблене, яйця вільного вихулу (не фасовані і фасовані по 10 шт.), яйця відварні подрібнені у вакуумному пакуванні,

- рідкі яєчні продукти: рідке пастеризоване яйце, меланж рідкий пастеризований, білок яєчний рідкий пастеризований, рідкий яєчний білок заморожений, жовток рідкий пастеризований, рідкий жовток заморожений, жовток

рідкий термостабільний ферментований, рідкі яєчні продукти LONG LIFE, яйце рідке пастеризоване (1 кг), омлет «Фірмовий»;

- сухі яєчні продукти: порошок яєчний, білок яєчний сухий (альбумін), білок яєчний сухий High Gel, білок яєчний сухий High Whip, жовток яєчний сухий, жовток сухий термостабільний;

- суміші сухі й рідкі: меланж рідкий пастеризований, рідкі яєчні суміші OVOMIX, сухі яєчні суміші OVOMIX.

РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПОРОШКУ ЯЄЧНОГО

2.1 Продуктовий розрахунок

Для підприємств яєчної промисловості характерний 2-змінний режим роботи, 8 год/зміну, 300 робочих днів на рік. Річний фонд роботи становитиме $300 \times 2 = 600$ змін/рік.

Приймаємо середньорічний випуск сухого яєчного порошку ТМ «Овостар» 1600 т/рік. Продуктивність за рік складатиме 1600 т, за місяць – $1600/12=133,3$ т/міс, за добу – $1600/300=5,33$ т/добу, за зміну – $1600/600=2,67$ т/зміну.

Потреба у рідкому меланжі

Сухі речовини меланжу складають 24 %, сухі речовини порошку – 96 %, технологічні втрати – 4 %.

На рік маса сухих речовин: $1600000 \times 0,96 = 1536000$ кг

Необхідно меланжу: $1536000/0,24=6400000$ кг

З урахуванням втрат: $6400000/0,96=6666667$ кг

Отже, виробляється 6667 т меланжу/рік, на місяць – $6667/12=556$ т/міс.

Потреба у яйцях

Їстівна частина яєць ~ 88 %. На рік: $6666667/0,88 = 7575758$ кг яєць.

Середня маса яйця ~ 0,06 кг. Кількість яєць: $7575758/0,06 = 126262633$ шт.

Отже, ≈ 126 млн яєць/рік, на місяць – $126262633/12 = 10521886$ шт., тобто $\approx 10,5$ млн яєць/міс.

Матеріальний баланс (на місяць)

- приймання яєць – 631 313 кг;
- зберігання яєць – 628 156 кг (втрати 0,5 %);
- озонування яєць – 627 528 кг (втрати 0,1 %);
- сортування яєць – 621 253 кг (втрати 1,0 %);
- розбивання яєць та видалення шкаралупи – 546 703 кг (втрати 12 %);
- фільтрування яєчної маси – 545 063 кг (втрати 0,3 %);
- пастеризація яєчної маси – 542 338 кг (втрати 0,5 %);

- охолодження яєчної маси – 541 796 кг (втрати 0,1 %);
- сушіння яєчної маси – 133 600 кг (видалення вологи);
- охолодження порошку – 133 300 кг (втрати 0,2 %).

Річний баланс:

- яйця курячі – 7576 т;
- рідкий меланж – 6667 т;
- сухий яєчний порошок – 1600 т.

З урахуванням структури асортименту сухих яєчних продуктів компанії компанія «Овостар Юніон» та частки сухого меланжу у загальному виробництві сухих яєчних продуктів, для продуктового розрахунку доцільно прийняти виробничу потужність цеху сухого яєчного порошку на рівні 1600 т/рік. За двозмінного режиму роботи та 300 робочих днів на рік продуктивність становить близько 2,67 т сухого порошку за зміну. Для забезпечення такого обсягу виробництва необхідно переробити приблизно 126 млн курячих яєць на рік або близько 6667 т рідкого меланжу.

2.2 Аналіз та обґрунтування схем технологічного процесу та технологічно-транспортного обладнання для виробництва

Сировина. Курячі яйця належать до найбільш цінних продуктів тваринного походження та характеризуються високою концентрацією біологічно активних речовин, збалансованим амінокислотним складом і значною засвоюваністю основних нутрієнтів. У сучасній нутриціології яйце розглядають як еталонний харчовий продукт, оскільки білки яйця традиційно використовуються FAO/WHO як стандарт для оцінки біологічної цінності харчових білків. Яйця забезпечують організм повноцінними білками, фосфоліпідами, жиророзчинними вітамінами, мінеральними речовинами та антиоксидантами [15].

Середня маса курячого яйця становить 50-60 г, при цьому приблизно 56-61 % припадає на білок, 27-32 % – на жовток та 9-12 % – на шкаралупу. Хімічний склад окремих частин яйця є неоднорідним. Білок характеризується високим вмістом

води, тоді як жовток містить основну кількість ліпідів, жиророзчинних вітамінів і мінеральних елементів [16].

У середньому хімічний склад їстівної частини курячого яйця характеризується вмістом води 73-76 %, білка – 12-13 %, жирів – 10-12 %, вуглеводів – близько 1 %, мінеральних речовин – 0,8-1,1 %. Енергетична цінність становить у середньому 140-160 ккал на 100 г продукту [15].

Білки курячого яйця характеризуються високою біологічною цінністю та засвоюваністю понад 95 %. Вони містять усі незамінні амінокислоти у фізіологічно оптимальному співвідношенні. Основними білковими компонентами яєчного білка є овальбумін, овотрансферин, овомуцин, овоглобуліни, лізоцим та авідин. Найбільшу частку становить овальбумін, який забезпечує високі функціонально-технологічні властивості яєчних продуктів. Овомуцин відповідає за структурно-механічні властивості білка та його піноутворювальну здатність, тоді як лізоцим проявляє бактерицидну активність [17].

Висока біологічна цінність яєчного білка пояснюється збалансованим амінокислотним складом. Яйця містять лейцин, ізолейцин, валін, лізин, метіонін, треонін, фенілаланін, триптофан та гістидин, необхідні для синтезу білків організму людини, підтримання м'язової тканини та нормального функціонування метаболічних процесів [17].

Основна частина ліпідів локалізована у жовтку. Ліпідний комплекс представлений триацилгліцеридами, фосфоліпідами, холестеролом та жирними кислотами. У складі жирних кислот переважають ненасичені кислоти, насамперед олеїнова та лінолева. Значну фізіологічну цінність мають фосфоліпіди жовтка, зокрема лецитин, який бере участь у побудові клітинних мембран, регуляції ліпідного обміну та функціонуванні нервової системи [18].

Курячі яйця також є важливим джерелом холіну – незамінної речовини для синтезу ацетилхоліну та підтримання когнітивних функцій. Помірне споживання яєць не чинить істотного негативного впливу на серцево-судинну систему у здорових людей, а харчова цінність яєчного жовтка значною мірою визначається не

лише вмістом холестеролу, а й співвідношенням насичених та ненасичених жирних кислот, присутністю лецитину [18].

Яйця характеризуються високим вмістом жиророзчинних та водорозчинних вітамінів. Найбільша концентрація вітамінів міститься у жовтку. До складу яйця входять вітаміни А, D, Е, К, а також вітаміни групи В – рибофлавін, піридоксин, ціанокобаламін, фолієва кислота та біотин. Особливу цінність має наявність вітаміну D, дефіцит якого є поширеним серед населення багатьох країн [15].

Мінеральний склад яєць представлений фосфором, кальцієм, магнієм, калієм, залізом, цинком, селеном, міддю та іншими елементами. Найбільша кількість мікроелементів локалізується у жовтку. Високий вміст селену та цинку обумовлює антиоксидантні властивості продукту та його важливе значення для імунної системи [19].

Яйця вважаються функціональним харчовим продуктом. За рахунок модифікації раціону птиці можливе підвищення вмісту омега-3 жирних кислот, каротиноїдів, йоду, селену та токоферолів у яйцях. Це дозволяє створювати продукти з підвищеною фізіологічною цінністю та профілактичними властивостями [20].

До біологічно активних компонентів яйця належать лютеїн, зеаксантин, фосвітин, лізоцим та інші сполуки з антиоксидантними й захисними властивостями. Лютеїн і зеаксантин відіграють важливу роль у підтриманні функціонального стану органів зору та профілактиці вікової дегенерації сітківки [15].

Висока харчова та біологічна цінність курячих яєць, збалансований хімічний склад, добра засвоюваність та наявність функціонально-технологічних властивостей обумовлюють їх широке використання у харчовій промисловості, зокрема у виробництві сухих яєчних продуктів, кондитерських виробів, майонезів, макаронної продукції та продуктів спеціального призначення, наприклад сприяють підтриманню м'язової маси та можуть бути важливим компонентом раціонів спортивного, лікувально-профілактичного і геродієтичного харчування [21].

Для виробництва яєчних продуктів використовують харчові яйця згідно з ДСТУ 5028 без стороннього запаху й ознак псування вмісту білка та жовтка Для

виробництва яєчних продуктів використовують харчові дієтичні та столові яйця, а також яйця масою менше ніж 35 г і забруднені після санітарного оброблення.

Технологія. Виробництво яєчного порошку є одним із найбільш технологічно складних напрямів перероблення яєць, оскільки поєднує процеси первинної підготовки сировини, пастеризації та низькодеструктивного сушіння термолабільних білково-ліпідних систем. У сучасній харчовій промисловості сухі яєчні продукти розглядаються як висококонцентровані білково-жирові системи з тривалим терміном зберігання, стабільними функціонально-технологічними властивостями та високою мікробіологічною безпечністю. Ключовими факторами якості яєчного порошку є режими пастеризації, параметри розпилювального сушіння, ступінь денатурації білків та інтенсивність окиснювальних процесів ліпідної фракції [6].

Технологія виробництва сухих яєчних продуктів ТМ «Овостар» базується на принципах вертикальної інтеграції виробництва, автоматизації процесів та забезпечення високого рівня харчової безпечності. Виробничі потужності компанії оснащені сучасними лініями для розбивання яєць та сепарації яєчної маси, пастеризації та розпилювального сушіння яєчної маси. Підприємство використовує свіжі яйця з власних птахоферм, що дозволяє мінімізувати час між знесенням яйця та його переробленням [22].

Технологічна та апаратурна схеми виробництва порошку яєчного, представлені на рис. 2.1, листах 1 і 2.

Приймання яєць курячих. На виробництво надходять курячі яйця не нижче II категорії, які проходять вхідний контроль. Якість вихідної сировини має принципове значення, оскільки зміни, що відбуваються під час зберігання яєць, впливають на в'язкість білка, стабільність емульсії жовтка та функціональні властивості майбутнього порошку. Деградація овомуцину та зміна рН білка при тривалому зберіганні призводять до погіршення піноутворювальної здатності та розчинності сухого продукту [6].

Зберігання яєць курячих. Зберігання яєць дієтичних здійснюють за температури від 0 до 20 °С не більше ніж 7 столових – менше 25 діб, за відносної вологості повітря у складських приміщеннях – у межах 75 %.

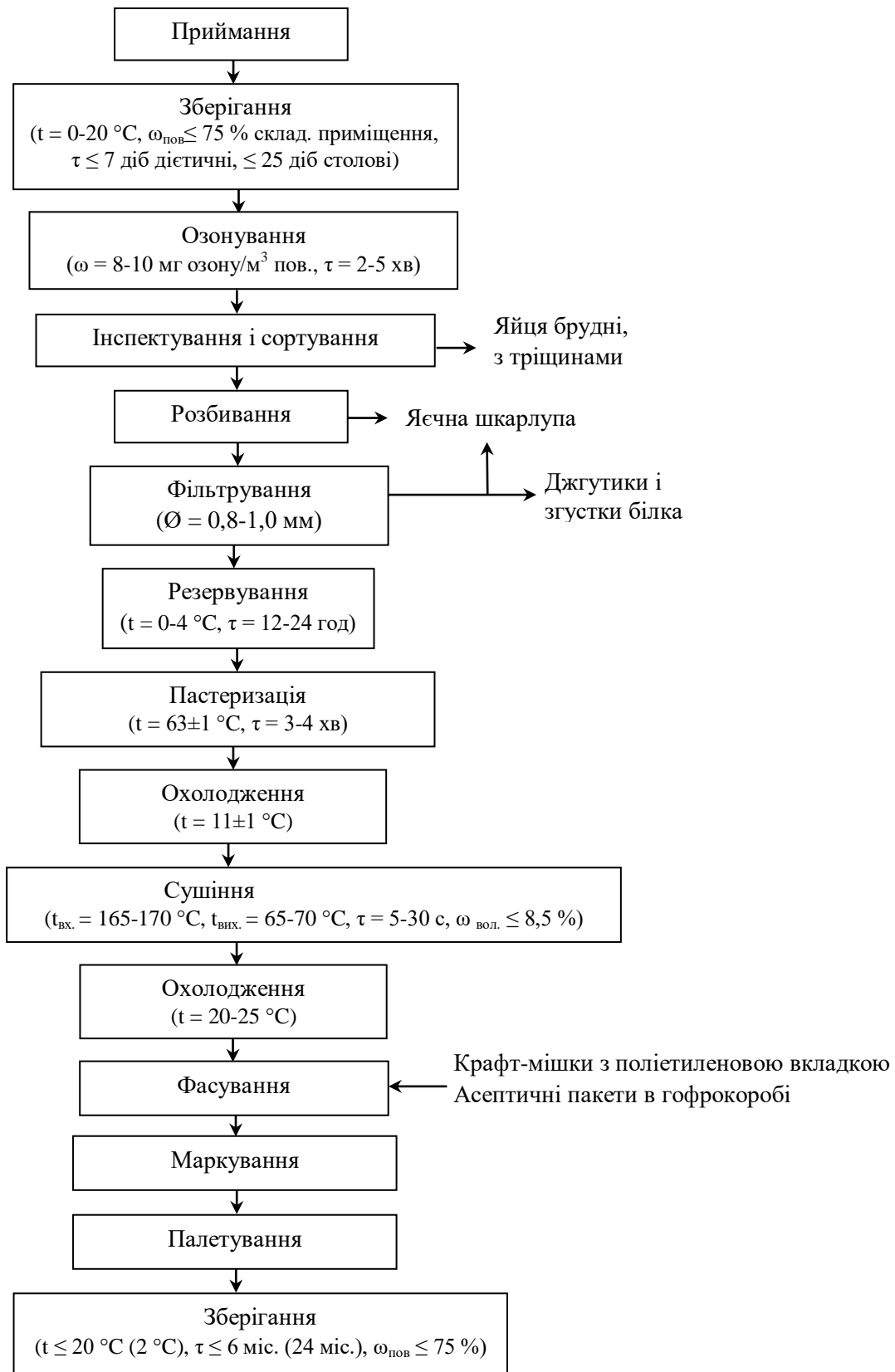


Рис. 2.1. Технологічна схема виробництва порошку яєчного

Санітарне оброблення, інспектування та сортування. Свіжі яйця з птахофабрик потрапляють на сортувальну лінію (лист 2, поз. 1), де відбувається їх санітарне оброблення завдяки знезараженню озонуванням (лист 2, поз. 2), яйця перевіряються овоскопіюванням на бруд (лист 2, поз. 3) і наявність тріщин (лист 2, поз.4). Брудні яйця та з тріщинами видаляють.

Озонування яєць є сучасним методом санітарної обробки, який застосовується з метою зниження мікробного обсіменіння поверхні шкаралупи, підвищення мікробіологічної безпечності сировини та подовження терміну її зберігання. Використання озону обумовлене його високими окиснювальними властивостями та здатністю ефективно інактивувати бактерії, зокрема *Salmonella enterica serovar Enteritidis*, *Escherichia coli* та інші патогенні мікроорганізми, що можуть контамінувати поверхню яєць під час знесення, транспортування та зберігання. Оброблення яєць озоном дозволяє зменшити мікробне навантаження без суттєвого погіршення функціонально-технологічних властивостей яєчної маси, а також сприяє збереженню показників свіжості, в'язкості білка та якості жовтка під час зберігання. Крім того, озон швидко розкладається до кисню і не утворює токсичних залишків, що робить технологію екологічно безпечною та перспективною альтернативою традиційним хлоровмісним дезінфікувальним засобам. Встановлено, що використання озонуваної води з концентрацією озону 1,5-4,0 мг/дм³ при тривалості обробки 2-5 хв та температури води близько 20-35 °С або газоподібного озону концентрації 2-6 ppm (4,3-12,8 мг озону/м³ повітря) при експозиції 2-5 хв у герметичних камерах з контрольованою вологістю повітря забезпечує ефективне знезараження поверхні шкаралупи та зниження ризику вторинної контамінації яєчних продуктів у процесі перероблення [23].

Розбивання яєць та сепарування. З сортувальної лінії яйця транспортером подаються на яйцерозбивну машину із подальшим відокремленням шкаралупи і можливістю сепаруванням з відокремленням білка від жовтка (лист 2, поз. 5).

Фільтрування яєчної маси. Яєчну масу фільтрують, використовуючи переважно сітчасті фільтри, вібраційні сита, роторні фільтри та проточні фільтри (вбудовуються у трубопровід технологічної лінії та забезпечують безперервне

очищення яєчної маси від механічних домішок під час її транспортування між технологічними операціями) з нержавіючої сталі (лист 2, поз. 6), які встановлюють після стадії розбивання яєць. Основною метою фільтрування є видалення частинок шкаралупи, білкових джгутиків (халаз), згустків білка та інших механічних домішок для забезпечення однорідності продукту й стабільної роботи насосного та теплообмінного обладнання. Найчастіше застосовують фільтрувальні елементи з діаметром отворів близько 0,5-1,5 мм, при цьому найбільш поширеними є сита з отворами 0,8-1,0 мм, які забезпечують ефективне очищення без суттєвого порушення структури яєчної маси та надмірних втрат продукту.

Ультрафільтрування яєчної маси, на відміну від традиційного механічного фільтрування, є мембранним процесом тонкого розділення, який дозволяє не лише видаляти механічні домішки, частинки шкаралупи та згустки, а й селективно концентрувати білкові компоненти, знижувати вміст мікрофлори та стабілізувати фізико-хімічні властивості продукту (лист 2, поз. 7). Ультрафільтрація забезпечує більш високу мікробіологічну чистоту, однорідність і функціонально-технологічну стабільність яєчної маси завдяки використанню напівпроникних мембран із розміром пор 0,01-0,1 мкм, які здатні затримувати колоїдні частинки, бактерії та високомолекулярні агрегати. На відміну від звичайного фільтрування, ультрафільтрація дозволяє концентрувати сухі речовини без інтенсивного термічного впливу, що сприяє кращому збереженню нативної структури білків, емульгувальних та піноутворювальних властивостей яєчних продуктів. Крім того, мембранні технології характеризуються високою ефективністю процесу, зниженням втрат продукту, можливістю стандартизації складу та підвищенням стабільності готового порошку під час сушіння і зберігання [24].

Резервування яєчної маси. Резервування (накопичення) яєчної маси перед пастеризацією є короткочасною технологічною операцією, яка застосовується для вирівнювання потоку сировини та забезпечення безперервної роботи пастеризаційного обладнання. Згідно з сучасними технологічними вимогами, яєчну масу після фільтрування охолоджують в охолоджувачі (лист 2, поз. 8) зберігають у буферних (резервних) ємностях (лист 2, поз. 9) при температурі 0-4 °C не більше

12-24 годин. Такий режим дозволяє мінімізувати мікробіологічні ризики та зберегти функціонально-технологічні властивості білково-жирової системи, оскільки триваліше зберігання навіть за низьких температур може призводити до поступового зростання бактеріального обсіменіння, зміни рН та часткової деградації білкових структур, що негативно впливає на якість подальшого яєчного порошку.

Пастеризація та охолодження яєчної маси. Пастеризація є обов'язковою стадією виробництва яєчних продуктів. Метою пастеризації є знищення патогенних мікроорганізмів, забезпечення мікробіологічної безпечності. Режимми пастеризації яєчної маси (меланжу та інших рідких яєчних продуктів) базуються на принципі досягнення 5-6 log зниження патогенних мікроорганізмів (передусім *Salmonella spp.*) при мінімально можливій денатурації функціональних білків, оскільки яйце є термолабільною білково-ліпідною системою. Для цілого яйця (меланжу) застосовують 62-64 °C протягом 3-4 хв, що забезпечує ефективне знезараження без коагуляції білкових фракцій. Підвищення температури вище 65 °C різко збільшує ризик денатурації ліпопротеїнів жовтка та втрати емульгувальних властивостей, тоді як зниження нижче 60 °C зменшує ефективність інактивації *Salmonella* [25, 26].

У промислових умовах ці режими реалізуються завдяки використанню сучасних пастеризаційних установок безперервної дії (високотемпературно-короткочасні теплообмінники з турбулентним проточним режимом для підвищення рівномірності прогріву) (лист 2, поз. 10), що забезпечують автоматичний контроль температури та часу витримки. Також компанія використовує обладнання АСТІНІ для пастеризації та стандартизації сухих речовин у рідких яєчних продуктах.

Після пастеризації меланж охолоджується одразу після виходу з пастеризатора з метою швидкого зниження температури до приблизно 10-12 °C, що дозволяє зупинити тепловий вплив, запобігти подальшій денатурації білків і мінімізувати ризик повторного мікробіологічного розвитку. Навіть короткочасне перебування пастеризованої яєчної маси при підвищених температурах може призвести до погіршення емульгувальних і піноутворювальних властивостей, що

безпосередньо впливає на якість майбутнього яєчного порошку після сушіння. У сучасних промислових лініях охолодження інтегроване у закриті системи теплообмінника, що забезпечує безперервність процесу та стабільність якості продукту.

Сушіння яєчної маси. Після пастеризації яєчну масу висушують методом розпилювального сушіння у сушарках з центробіжним або форсунковим атомізатором, сушильною камерою, системою подачі гарячого повітря, циклонами та фільтрами для збору порошку (лист 2, поз. 11). Під час сушіння рідкий продукт диспергується у вигляді дрібних крапель у потоці гарячого повітря. Завдяки великій площі поверхні випаровування вода швидко видаляється, а продукт перетворюється на порошок. Процес базується на миттєвому випаровуванні вологи з диспергованих крапель пастеризованої яєчної маси у потоці гарячого повітря, що дозволяє мінімізувати термічний вплив на білкові системи та зберегти функціональні властивості продукту. Параметри розпилювального сушіння суттєво впливають на розчинність порошку, ступінь денатурації білків, колір, змочуваність, стабільність емульсій, окиснення ліпідів. Сушіння проводять з температурою повітря на вході 165-170 °С, на виході 65-70 °С, при цьому ключовим контрольованим параметром є саме вихідна температура, яка визначає кінцеву вологість (зазвичай $\leq 8,5$ %) та стабільність порошку. Такі режими забезпечують швидке видалення вологи при мінімальному термічному впливі і змін білково-ліпідної системи яйця, збереження розчинності, стабільність піноутворення та емульгування. Підвищення вхідної температури прискорює сушіння, але надмірне теплове навантаження може викликати денатурацію білків і зниження емульгувальної та піноутворювальної здатності, посилення окиснювальних процесів (особливо чутливим до окиснення є сухий яєчний жовток через високий вміст ненасичених жирних кислот та фосфоліпідів), тоді як оптимальний баланс температур і швидкості розпилення дозволяє отримати порошок із високою розчинністю та стабільними функціональними властивостями [27-30].

Тривалість розпилювального сушіння яєчного меланжу є відносно короткою і визначається гідродинамікою процесу, дисперсністю розпилення та температурно-вологісними параметрами сушильної камери. У промислових розпилювальних установках повне висушування крапель яєчної маси відбувається практично миттєво приблизно 5-30 с, тоді як загальний технологічний цикл (з урахуванням подачі, стабілізації режиму, збору та вивантаження продукту) може тривати безперервно протягом годин або зміни. Така коротка контактна тривалість між продуктом і гарячим повітрям є ключовою перевагою методу.

Охолодження яєчного порошку. Після розпилювального сушіння яєчний порошок швидко охолоджують до температури, близької до температури навколишнього середовища 20-25 °С, для запобігання термоокиснювальним процесам ліпідів, конденсації вологи, злипання частинок, грудкуванню та погіршення сипучості продукту. Охолодження здійснюють у закритих системах за допомогою псевдозріджених охолоджувачів або стрічкових охолоджувальних транспортерів, через які пропускають кондиціоноване холодне повітря, очищене та осушене.

Фасування яєчного порошку. Після охолодження яєчний порошок фасують у багат шарові крафтові мішки з поліетиленовою вкладкою по 20 кг, в асептичні пакети в гофрокоробі по 20 і 25 кг на автоматичних або напівавтоматичних фасувально-дозувальних машинах з шнековим або ваговим дозуванням, у складі герметичних ліній із мінімальним контактом продукту з повітрям (лист 2, поз. 12). Крафт-мішок заповнюється порошком через дозатор, після чого поліетиленова вкладка герметично запаюється (термозварюванням або кліпсуванням), а зовнішній крафт-шар забезпечує механічний захист і стабільність при транспортуванні. Асептичне фасування у пакети типу bag-in-box у гофрокоробі здійснюється у стерильні або контрольовані умови із попереднім вакуумуванням або інертним середовищем (азот), після чого пакет герметично закривається та вкладається на конвеєрі (лист 2, поз. 13) у гофротару для захисту від світла, вологи та кисню. Такі системи фасування базуються на принципах гігієнічного дизайну обладнання і мінімізують окиснення ліпідів та зволоження продукту, що критично для

стабільності функціональних властивостей яєчного порошку під час зберігання і транспортування.

Зберігання готової продукції. Сухі яєчні продукти OVOSTAR рекомендується зберігати за температури нижче 20 °С у сухому приміщенні без доступу прямого сонячного світла. Термін зберігання становить до 6 місяців. За температури не вище 2 °С яєчний порошок зберігається до 24 місяців. Тривалий термін придатності пояснюється низькою активністю води у порошку, що пригнічує розвиток мікроорганізмів та уповільнює хімічні процеси псування.

Основними факторами стабільності яєчного порошку під час зберігання є низька вологість і активність води, мінімізація контакту з киснем, захист від світла і низька температура зберігання. Окиснення ліпідів та вторинні реакції між білками і ліпідами є головними причинами погіршення якості сухих яєчних продуктів під час зберігання [6].

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ВИРОБНИЦТВА ПОРОШКУ ЯЄЧНОГО

3.1 Контроль сировини та допоміжних матеріалів

Яйця промислового виробництва сортують не пізніше ніж через одну добу після знесення. Вхідний контроль курячих яєць проводять працівники виробничої лабораторії та служби контролю якості шляхом перевірки супровідної документації, органолептичного оцінювання, овоскопії, контролю температури та цілісності шкаралупи.

При прийманні курячих яєць партіями супровідні документи включають товарно-транспортну накладну (ТТН), ветеринарне свідоцтво чи сертифікат, декларацію виробника щодо відповідності харчовим стандартам, інформацію про дату знесення, партію, категорію яєць. У компанії Ovostar яйця надходять із власних ферм, тому документація доповнюється внутрішнім виробничим журналом партії.

При перевірці документів контролюють відповідність партії, наявність ветеринарного контролю, відповідність температурних умов транспортування, термін від знесення до переробки, відповідність стандартам безпечності.

Фізичний контроль кожної партії яєць проводить служба вхідного контролю, технолог і лабораторія. Перевіряють органолептичні характеристики, чистоту, температуру яєць, однорідність партії. Також можуть визначати масову частку сухих речовин, вміст білка і його щільність, жирів, рН білка та жовтка, числа жирів. У виробничій лабораторії можливий експрес-аналіз загального обсіменіння, залишків антибіотиків, мікотоксинів.

Плановий періодичний контроль (вибірково або по партіях) – повний розширений аналіз – проводять в акредитованих лабораторіях щомісяця чи щокварталу, який охоплює фізико-хімічні, мікробіологічні (патогенні мікроорганізми, в том у числі роду *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, бактерії групи кишкових паличок (БГКП)), токсикологічні показники (діоксини, ГМО, токсичні елементи, мікотоксини, пестициди, ветеринарні препарати).

Для виробництва яєчних продуктів використовують харчові яйця згідно з ДСТУ 5028 без стороннього запаху й ознак псування вмісту білка та жовтка [31].

Для виробництва яєчних продуктів використовують харчові дієтичні та столові яйця, а також [31]:

- яйця масою менше ніж 35 г без стороннього запаху та ознак псування вмісту (білка й жовтка); забруднені яйця, які за чистотою шкаралупи не відповідають вимогам стандарту на харчові яйця, після оброблення мийними засобами, дозволеними центральним органом виконавчої влади в належних умовах за наявності відповідного устаткування;

- яйця, які мають порушення цілісності незабрудненої шкаралупи («насічка», «пом'ятий бік») без пошкодження підшкаралупних оболонок та биті яйця з пошкодженням підшкаралупних оболонок і частковим витіканням білка, але за умови збереження цілісності жовткової оболонки, які зберігали не більше ніж одну добу, не враховуючи дня знесення, за температури 8-10 °С, переробляють безпосередньо на птахопідприємстві;

- яйця, які мають вади шкаралупи (вапняні нарости, шорсткість, зморшки тощо);

- зі зміщеною, рухливою повітряною камерою;

- яйця з однією або кількома нерухомими плямами під шкаралупою загальним розміром не більше ніж 1/8 поверхні шкаралупи («мала пляма»);

- яйця, в яких жовток присох до шкаралупи («присушка»);

- яйця з частковим змішуванням жовтка з білком («виливок»);

- яйця зі стороннім запахом, який швидко зникає («запашисте»).

Не дозволено використовувати для виготовлення яєчних продуктів, а треба вважати **технічним браком** такі яйця [31]:

- яйця, термін зберігання яких перевищує наведений у стандарті на харчові яйця;

- «зелена гниль» – яйця, вміст яких зеленого кольору з різким, неприємним запахом;

- яйця з пліснявою, які мають сірувато-чорні плями, переважно на межі повітряної камери, та тріщини у шкаралупі;

- «красюк» – яйця з однорідним забарвленням вмісту (повне змішування білка з жовтком);
- «кров'яне кільце» або «кров'яна пляма» – яйця, в яких на поверхні жовтка чи в білку під час овоскопування видно кровоносні судини або кров'яні вкраплення різної форми (у вигляді кола, смуг тощо);
- «велика пляма» – яйця, які мають під шкаралупою плями із загальною площею більше ніж 1/8 поверхні яйця;
- «затхлі» – яйця, які увібрали запах плісняви або мають запліснявілу поверхню шкаралупи;
- «міражні яйця» – незапліднені яйця, вилучені з інкубатора;
- «тумак» – яйця з непрозорим вмістом, уражені патогенними грибами або мікроорганізмами.

Пакувальні матеріали багат шарові крафтові мішки з РЕ-вкладкою і асептичні пакети приймають згідно декларації виробника, протоколу міграційних випробувань, гігієнічного висновку, партійного сертифікату. При прийманні проводять візуальний контроль на цілісність мішків і швів, відсутність розривів, відповідність маркування, розміри, стійкість до навантаження.

Результати перевірок реєструють на підприємстві у журналі вхідного контролю сировини, приймання пакувальних матеріалів, актах невідповідності, електронній системі. Результати випробувань в акредитованих лабораторіях видаються у вигляді протоколів випробувань, сертифікат придатності партії.

Відхилення від нормативів (невідповідність) у сировині та матеріалах є підставою для бракування партії та повернення і постачальнику.

Методи контролю курячих яєць наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Контроль сировини

| Найменування показника | Нормативний документ, що регламентує визначення даного показника | Назва та сутність методу |
|---|--|---|
| Шкарлупа, білок, жовток, повітряна камера, запах умісту яйця, маса яйця | ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови | Стан білка, жовтка та шкаралупи визначають овоскопуванням. Висоту повітряної камери вимірюють за допомогою шаблону-вимірювача. Для визначання маси яйця зважують поштучно та по 10 штук на вагах або аналогічних згідно з чинними нормативними документами. Похибка зважування не повинна перевищувати $\pm 0,5$ г. |

| Найменування показника | Нормативний документ, що регламентує визначення даного показника | Назва та сутність методу |
|---------------------------|---|---|
| Мікробіологічні показники | ДСТУ 8104:2015 Яйця харчові, продукти яєчні. Методи визначення мікробіологічних показників | <p><i>Визначання кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ)</i> Метод ґрунтується на підрахуванні всіх колоній мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, що виростають на щільному поживному агарі, й перерахуванні їх кількості на 1 г сухого (1 см³ рідкого) яєчного продукту.</p> <p><i>Визначання бактерій групи кишкових паличок (БГКП)</i> Метод ґрунтується на здатності бактерій групи кишкових паличок ферментувати лактозу та глюкозу з утворенням кислоти й газу.</p> <p><i>Визначання бактерій Salmonella.</i> Метод полягає в накопиченні сальмонел у середовищі попереднього збагачення з наступною селекцією на різних диференційно-діагностичних поживних середовищах та ідентифікацією виділених мікроорганізмів за біохімічними й серологічними ознаками.</p> <p><i>Визначання бактерій роду Proteus</i> Метод ґрунтується на висіванні певної кількості продукту в конденсаційну воду свіжого похилого агару, здатності бактерій роду <i>Proteus</i> надавати повзучого росту, випереджувального інші види бактерій, і утворювати сірководень.</p> |
| Мікробіологічні показники | ДСТУ 8104:2015 Яйця харчові, продукти яєчні. Методи визначення мікробіологічних показників | <p><i>Визначання бактерій Staphylococcus aureus</i> Метод ґрунтується на висіванні певної кількості продукту або його розведень у селективні поживні середовища, здатності стафілококів рости на середовищах з підвищеним вмістом хлористого натрію, коагулювати плазму кролика й утворювати кислоту з маніту і мальтози в анаеробних умовах.</p> <p>Для альтернативних і швидких методів, призначених для мікробіологічного контролювання харчових яєць і яєчних продуктів, використовують тест-системи вітчизняного чи закордонного виробництва, стандартизовані та зареєстровані в Україні, згідно з нормативним документом виробника.</p> <p><i>Використання хромогенних та флуорогенних поживних середовищ</i> Сутність дії хромогенних і флуорогенних поживних середовищ ґрунтується на виявленні високоспецифічних ферментів у мікроорганізмів, які визначають.</p> |
| <i>Salmonella</i> | ДСТУ EN ISO 6579-1:2022 Мікробіологія харчового ланцюга. Горизонтальний метод виявлення, підрахунку та серотипування <i>Salmonella</i> . Частина 1. Виявлення <i>Salmonella</i> spp (EN ISO 6579-1:2017, IDT; ISO 6579-1:2017, IDT) | Колонії ймовірної сальмонели є субкультурами, і їхня ідентичність підтверджується за допомогою відповідних біохімічних та серологічних тестів |
| Афлатоксини | ДСТУ ISO 16050:2007 Продукти харчові. Визначення афлатоксину B1, B2, G1 та G2 у зернових культурах, горіхах та продуктах їх перероблення. Метод високоефективної рідинної хроматографії (ISO 16050:2003, IDT) | Пробу екстрагують за допомогою суміші метанолу та води. Екстракт фільтрують, розбавляють водою та розміщують в афінній колонії, що містить в собі антитіла, специфічні для афлатоксину B2, G1 та G2. Афлатоксини ізолюють, очищують та концентрують на колонії, а потім видаляють з антитіл за допомогою метанолу. Афлатоксини визначають кількісно за допомогою високорідинної хроматографії зворотньої фази з флуоресцентним детектуванням та постколонкової дериватизації. |

| Найменування показника | Нормативний документ, що регламентує визначення даного показника | Назва та сутність методу |
|------------------------|--|---|
| Афлатоксини | <p>ДСТУ ISO 6651:2003 Корми для тварин. Визначення вмісту афлатоксину В1 (ISO 6651:1987, IDT)</p> <p>ДСТУ ISO 14718:2006 Корми для тварин. Визначення вмісту афлатоксину В1 методом високоефективної рідинної хроматографії (ISO 14718:1998, IDT)</p> | <p>Дослідну пробу екстрагують за допомогою хлороформу. Фільтрують та очищають (окремі проби) на колонці з силікагелем.</p> <p>Випарюють екстракт та розчиняють осад у зазначеному об'ємі в спеціальній посудині з хлороформом або сумішшю бензол-ацетонітрилу. Тонкошарова хроматографія певних проб: одномірна для методу А та двомірна для методу В.</p> <p>Вміст афлатоксину В1 визначають візуально або за допомогою флюороденситометрії в ультрафіолетовому світлі порівнянням із відомими кількостями стандартного афлатоксину В1 який наносять на пластину.</p> <p>Ідентичність афлатоксину В 1 підтверджує утворення похідного полуацеталу.</p> <p>Пробу екстрагують хлороформом. Екстракт фільтрують, аліквоту очищають на патроні з Florisil®1) та патроні з C18. Остаточного розділення і визначення досягають за допомогою високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) з використанням колонки зі зворотною фазою С 18, після колонкової дериватизації йодом або бромом та флуоресцентним детектуванням.</p> |
| Гормональні препарати | ДСТУ 8085:2015 Сировина та продукти тваринного походження. Визначення залишкової кількості гормональних стимуляторів методом тонкошарової хроматографії | <p>Метод полягає у визначенні залишкових кількостей гормональних стимуляторів методом тонкошарової хроматографії в попередньо підготовлених (розведених, екстрагованих та очищених) пробах сировини та продуктах тваринного походження.</p> <p>Метод ґрунтується на екстрагуванні етиловим ефіром залишкових кількостей гормональних стимуляторів, що потенційно можуть містити сировина та продукти тваринного походження, подальших випарюванні, очищуванні методом твердофазної хроматографії, повторному випарюванні та аналізу ванні методом двовимірної тонкошарової хроматографії.</p> |
| Антибіотики | <p>ДСТУ ISO/TS 26844/IDF/RM 215:2014 Молоко та молочні продукти. Визначення антимікробних залишків. Тест на дифузію в пробірці (ISO/TS 26844/IDF/RM 215:2006, IDT)</p> <p>ДСТУ ISO 18330:2005 (IDF 188:2003) Молоко та молочні продукти. Настанови щодо стандартизованого описування імунного або рецепторного випробування для виявлення антимікробних залишків (ISO 18330:2003, IDF 188:2003, IDT)</p> | <p>Виявлення залишків антимікробних речовин у молоці та молочних продуктах за допомогою дифузії досліджуваної проби в агарове середовище, засіяне тест-культурою чутливих мікроорганізмів. За наявності в пробі антимікробних речовин відбувається пригнічення росту тест-мікроорганізмів навколо місця внесення зразка з утворенням зони затримки росту, розмір якої свідчить про наявність інгібувальних речовин у продукті.</p> <p>Виявлення залишків антимікробних речовин у молоці та молочних продуктах за допомогою імунологічних або рецепторних тестів, основаних на специфічній взаємодії антибіотика з антитілом або рецептором. За наявності антимікробних залишків відбувається зміна аналітичного сигналу (забарвлення, флуоресценції чи іншого індикатора), що дозволяє якісно або напівкількісно визначити присутність інгібувальних речовин у досліджуваній пробі.</p> |
| Пестициди | ДСТУ CEN/TS 17061:2022 (CEN/TS 17061:2019, IDT) Харчові продукти. Рекомендації щодо калібрування та кількісного визначення залишків пестицидів і органічних забруднювачів із застосуванням хроматографічних методів | Встановлення рекомендацій щодо калібрування, ідентифікації та кількісного визначення залишків пестицидів і органічних забруднювачів у харчових продуктах із використанням хроматографічних методів аналізу. Метод базується на побудові калібрувальних залежностей із застосуванням стандартних розчинів та подальшому визначенні концентрацій аналізованих зразків за сигналами газової або рідинної хроматографії у поєднанні з відповідними детекторами, що забезпечує точність, відтворюваність і достовірність результатів вимірювання. |

| Найменування показника | Нормативний документ, що регламентує визначення даного показника | Назва та сутність методу |
|------------------------|--|---|
| Пестициди | <p>ДСТУ CEN/TR 16699:2022 (CEN/TR 16699:2014, IDT) Харчові продукти. Визначення залишків пестицидів методом ГХ-МС/МС. ТанDEMні мас-спектрометричні параметри</p> <p>ДСТУ CEN/TS 17743:2022 (CEN/TS 17743:2022, IDT) Харчові продукти. Визначення залишків пестицидів екстракцією етилацетатом за допомогою ГХ-та РХ-МС/МС (SweEt)</p> <p>ДСТУ CEN/TR 15641:2022 (CEN/TR 15641:2007, IDT) Аналізування харчових продуктів. Визначення залишків пестицидів за допомогою РХ-МС/МС. ТанDEMні мас-спектрометричні параметри</p> | <p>Визначення залишків пестицидів у харчових продуктах методом газової хроматографії з танDEMною мас-спектрометриєю (ГХ-МС/МС), який базується на розділенні летких компонентів проби в газовому хроматографі та подальшому селективному детектуванні й ідентифікації пестицидів за їх мас-спектральними характеристиками. Метод передбачає використання специфічних параметрів танDEMної мас-спектрометрії для підвищення чутливості, селективності та достовірності визначення залишкових кількостей пестицидів навіть у складних харчових матрицях.</p> <p>Визначення залишків пестицидів у харчових продуктах методом екстракції етилацетатом (SweEt) з подальшим аналізом за допомогою газової та рідинної хроматографії у поєднанні з танDEMною мас-спектрометриєю (ГХ-МС/МС і РХ-МС/МС). Метод базується на вилученні пестицидів із харчової матриці етилацетатом, очищенні екстракту та селективному визначенні широкого спектра пестицидів за їх мас-спектрометричними характеристиками, що забезпечує високу чутливість і достовірність результатів аналізу.</p> <p>Визначення залишків пестицидів у харчових продуктах методом рідинної хроматографії з танDEMною мас-спектрометриєю (РХ-МС/МС) базується на розділенні компонентів проби методом рідинної хроматографії та подальшому селективному виявленні й ідентифікації пестицидів за їх мас-спектрометричними переходами. Метод передбачає використання оптимізованих параметрів танDEMної мас-спектрометрії для підвищення чутливості, селективності та надійності визначення залишкових кількостей пестицидів у складних харчових матрицях.</p> |
| Діоксини | <p>ДСТУ EN 16215:2022 (EN 16215:2020, IDT) Корми для тварин. Методи відбирання проб та аналізування. Визначення діоксинів та діоксиноподібних ПХБ та індикаторних ПХБ за допомогою ГХ/ВРМС</p> | <p>Визначення діоксинів, діоксиноподібних поліхлорованих біфенілів (ПХБ) та індикаторних ПХБ у кормах для тварин методом газової хроматографії у поєднанні з мас-спектрометриєю високої роздільної здатності (ГХ/ВРМС). Метод базується на екстракції та очищенні зразків із проби, хроматографічному розділенні сполук і подальшому високочутливому та селективному детектуванню за мас-спектральними характеристиками, що забезпечує точне визначення ультрамалих концентрацій токсичних органічних забруднювачів.</p> |
| Токсичні елементи | <p>ГОСТ 30538-97 «Продукти харчові. Методика визначення токсичних елементів атомно-емісійним методом»</p> <p>ДСТУ EN 14084:2022 «Харчові продукти. Визначення мікроелементів. Визначення свинцю, кадмію, цинку, міді та заліза за допомогою атомно-абсорбційної спектрометрії (AAS) після розкладання в мікрохвильовій печі»</p> <p>ДСТУ EN 14082:2019 Продукти харчові. Визначення вмісту свинцю, кадмію, цинку, міді, заліза та хрому методом атомно-абсорбційної спектрометрії (AAS) після сухого озолення (EN 14082:2003, IDT)</p> | <p>Атомно-емісійний метод ґрунтується на вимірюванні інтенсивності ліній визначених елементів у спектрі випромінювання, отриманому при випаровуванні речовини, що аналізується під дією електричного розряду. Кількісний зміст елемента визначається порівнянням інтенсивностей ліній у спектрах випромінювання зразків порівняння та випробуваної проби.</p> |

| Найменування показника | Нормативний документ, що регламентує визначення даного показника | Назва та сутність методу |
|------------------------|--|---|
| Токсичні елементи | ДСТУ ГОСТ 31262:2009 «Продукти харчові та продовольча сировина. Інверсійно-вольтамперометричні методи визначення вмісту токсичних елементів (кадмію, свинцю, міді та цинку) (ГОСТ 31262-2004, IDT). З Поправкою» | Кількісний хімічний аналіз проб харчових продуктів та продовольчої сировини на вміст токсичних елементів (кадмію, свинцю, міді та цинку) заснований на інверсійно-вольт-амперометричному методі визначення масових концентрацій елементів у розчині підготовленої проби. |
| Цезій-137 | ДСТУ 7868:2015 Ґрунти та продукція рослинництва. Визначення вмісту радіонуклідів цезію ¹³⁷ Cs методом спектрометричного аналізу | Цей метод ґрунтовано на перетворенні енергії гамма-випромінювання, яка поглинається матеріалом детектора, в імпульси, амплітуда яких пропорційна енергії їхнього накопичення в багатоканальному аналізаторі імпульсів. Реєструють й обчислюють радіоактивність спеціалізованими спектрометрами та за допомогою програмного забезпечення |
| Стронцій-90 | ДСТУ 7867:2015 Ґрунти та продукція рослинництва. Визначення вмісту радіонуклідів стронцію ⁹⁰ Sr методом спектрометричного аналізу | Метод спектрометричного аналізу базовано на перетворенні енергії бета-випромінювання, який поглинається матеріалом детектора, в імпульси, амплітуда яких пропорційна енергії їхнього накопичення в багатоканальному аналізаторі імпульсів. Реєструють і обчислюють радіоактивність спеціалізованими спектрометрами та за допомогою програмного забезпечення |

Відповідно до вимог ДСТУ 5028 (яйця курячі харчові) та положень ДСТУ 8719 (яйця харчові та продукти їх переробки – вимоги до якості та класифікація дефектів), дефекти курячих яєць поділяють на зовнішні (шкарлупи) та внутрішні, які визначають їх харчову придатність та можливість подальшої переробки. До зовнішніх дефектів відносять забруднення шкаралупи, нерівномірність або шорсткість поверхні, а також тріщини без порушення внутрішнього вмісту; до внутрішніх — збільшену повітряну камеру, розріджений або водянистий білок, зміщений або розірваний жовток, кров'яні та м'ясні включення, сторонній запах, а також початкові стадії псування (зокрема слабкий сульфідний або затхлий запах).

Для промислової переробки на яечний порошок допускаються яйця з дефектами, які не впливають на безпечність і не свідчать про мікробіологічне псування. Зокрема, можуть використовуватися яйця з незначним зовнішнім забрудненням шкаралупи (після обов'язкового миття та дезінфекції), яйця з механічними пошкодженнями типу “насічка” або тріщини без витікання вмісту, а також яйця, що втратили свіжість, але не мають ознак гнилі, пліснявіння чи стороннього запаху. Не допускаються до переробки яйця з ознаками бактеріального псування, плісняви, вираженого запаху, значним зміщенням жовтка з розривом оболонки, а також «теклі» яйця та ті, що мають ознаки розкладу

білково-жирової фракції. Таким чином, для виробництва яєчного порошку дозволяється використовувати умовно нестандартні яйця, які пройшли ветеринарно-санітарний контроль і можуть бути безпечно стабілізовані шляхом миття, фільтрації та пастеризації перед сушінням.

3.2 Контроль та управління технологічним процесом

Контроль технологічного процесу виробництва яєчного порошку здійснюють на всіх стадіях виробництва відповідно технологічних інструкцій (ТІ) підприємства, нормативної документації на сировину та готову продукцію, затверджених інструкцій. Контроль охоплює перевірку якості та безпеки сировини, дотримання параметрів технологічних процесів, санітарно-гігієнічного стану виробництва, умов зберігання та фасування готової продукції.

Під час технологічного процесу оператори лінії, технологи та лаборанти контролюють параметри озонування, фільтрування, резервування, пастеризації, сушіння, охолодження та фасування продукції. Основними контрольованими показниками є температура, тривалість технологічних операцій, вологість порошку, герметичність пакування, маса нетто та санітарний стан обладнання.

Контроль дотримання технологічних режимів здійснюють за допомогою автоматизованих систем контролю, контрольованих приладів, лабораторних аналізів, візуального контролю та виробничого моніторингу. Результати контролю фіксують у відповідних журналах реєстрації: журналі приймання сировини, журналі температурного контролю, журналі пастеризації, журналі сушіння, журналі санітарної обробки обладнання, журналі фасування та журналі контролю готової продукції.

У разі виявлення відхилень від установлених параметрів або невідповідності продукції вимогам нормативної документації відповідальні працівники проводять коригувальні дії: зупинку технологічного процесу, повторне проведення окремих операцій, ізоляцію або відбракування партії продукції, санітарну обробку обладнання та встановлення причин невідповідності. Усі випадки відхилень та виконані коригувальні заходи документують у журналах реєстрації та актах невідповідностей.

Контроль технологічного процесу виробництва яєчного порошку представлено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Схема контролю процесу виробництва

| № | Етапи та об'єкти контролю | Показники, що контролюються | Періодичність контролю | Нормативні документи на методи випробувань | Відповідальний виконавець | Журнал реєстрації | Дії при невідповідності випуску продукції |
|----|-----------------------------|--|------------------------|---|---------------------------|--------------------------------|--|
| 1 | Приймання курячих яєць | Цілісність шкаралупи, чистота, запах, температура, супровідна документація | Кожна партія | ДСТУ на яйця курячі, візуальний контроль, овоскопія | Лаборант, комірник | Журнал приймання сировини | Відбракування партії або повернення постачальник |
| 2 | Зберігання яєць | Температура, вологість, термін зберігання | Щозміни | Технологічна інструкція, термометрія, журнал контролю | Комірник | Журнал температурного контролю | Коригування режимів зберігання, відбракування сировини |
| 3 | Озонування яєць | Концентрація озону, тривалість обробки | Щозміни | Технологічна інструкція | Оператор лінії | Журнал санітарної обробки | Повторне озонування або вилучення партії |
| 4 | Інспектування та сортування | Наявність тріщин, забруднень, дефектів | Постійно | Овоскопія, візуальний контроль | Оператор лінії | Журнал контролю сортування | Видалення дефектних яєць |
| 5 | Розбивання шкаралупи | Наявність частинок шкаралупи та сторонніх домішок | Постійно | Візуальний контроль | Оператор лінії | Журнал контролю виробництва | Зупинка лінії, очищення маси |
| 6 | Фільтрування яєчної маси | Однорідність, відсутність механічних домішок | Щозміни | Технологічна інструкція | Оператор лінії | Журнал контролю процесу | Заміна або очищення фільтрів |
| 7 | Резервування яєчної маси | Температура, тривалість резервування | Щозміни | Технологічна інструкція, термометрія | Оператор лінії, лаборант | Журнал температурного контролю | Коригування режиму або утилізація маси |
| 8 | Пастеризація | Температура та тривалість пастеризації | Постійно | Технологічна інструкція, автоматичний контроль | Оператор лінії, технолог | Журнал контролю пастеризації | Повторна пастеризація або утилізація |
| 9 | Охолодження яєчної маси | Температура охолодження | Щозміни | Технологічна інструкція, термометрія | Оператор лінії | Журнал температурного контролю | Повторне охолодження |
| 10 | Розпилювальне сушіння | Температура сушіння, вологість порошку | Постійно | Технологічна інструкція, лабораторний контроль | Оператор лінії, лаборант | Журнал контролю сушіння | Коригування режиму сушіння |
| 11 | Охолодження порошку | Температура порошку | Щозміни | Технологічна інструкція, Термометрія | Оператор лінії | Журнал контролю процесу | Повторне охолодження |

| № | Етапи та об'єкти контролю | Показники, що контролюються | Періодичність контролю | Нормативні документи на методи випробувань | Відповідальний виконавець | Журнал реєстрації | Дії при невідповідності випуску продукції |
|----|---|---|------------------------|--|---------------------------|-------------------------------|--|
| 12 | Фасування у крафт-мішки з поліетиленовою вкладкою | Герметичність, маса нетто | Кожна партія | ДСТУ, технічні умови, технологічна інструкція, зважування | Оператор лінії, контролер | Журнал контролю фасування | Перефасування продукції |
| 13 | Фасування в асептичні пакети у гофрокоробі | | | | | | Перефасування або відбракування |
| 14 | Маркування | Повнота та правильність маркування | Кожна партія | Законодавство щодо маркування харчових продуктів | Контролер | Журнал маркування | Повторне маркування |
| 15 | Палетування | Цілісність упаковки, стійкість палет | Щозміни | Візуальний контроль | Комірник | Журнал готової продукції | Перепалетування |
| 16 | Зберігання готової продукції | Температура, вологість, термін зберігання | Щоденно | Термометрія, технологічна інструкція, ДСТУ, технічні умови | Комірник, лаборант | Журнал складського зберігання | Коригування умов зберігання, вилучення продукції |

3.3 Контроль готової продукції

Яєчний порошок виробляється за ТУ У 01.20 - 0320864370 – 003:2007 «Яйця курячі оброблені. Технічні умови», що узгоджується з ДСТУ 8719:2017 і вимогами ЄС [32, 33]. Відпуск яєчного порошку в обіг можливий лише за наявності повного пакету документів, що підтверджують безпечність і відповідність продукції. До обов'язкових супровідних документів належать сертифікат якості, декларація виробника про відповідність, що підтверджує відповідність фізико-хімічним і мікробіологічним показникам; ветеринарний сертифікат чи ветеринарне підтвердження щодо походження сировини; протоколи або сертифікати випробувань акредитованої лабораторії щодо якості, мікробіологічних рівнів і показників токсичності; внутрішній акт приймання та дозволу на відвантаження, підписаний службою якості, маркування партії та етикетка.

Показники якості та методи контролю порошку яєчного представлені в табл. 3.3. Показники безпечності та мікробіологічні показники, відповідні їх методи аналізу зазначені в табл. 3.1.

Таблиця 3.3 – Контроль готової продукції

| Найменування показника | Нормативний документ, що регламентує визначення даного показника | Назва та сутність методу |
|--|---|---|
| Показники якості | | |
| Зовнішній вигляд і консистенція, колір, запах і смак | ДСТУ 8719:2017 Продукти яєчні. Технічні умови | Органолептично за допомогою органів чуттів |
| Масова частка сухих речовин | ДСТУ 8574:2015 Продукти молочні. Методи визначення масової частки вологи в молочних сухих і згущених продуктах та молоковмісних консервах ДСТУ EN ISO 5534:2022 (EN ISO 5534:2004, IDT; ISO 5534:2004, IDT)/Поправка №1:2022 (EN ISO 5534:2004/AC:2013, IDT; ISO 5534:2004/Cor 1:2013, IDT) Сир і плавлений сир. Визначення загального вмісту сухих речовин (еталонний метод) | Методи ґрунтуються на властивості продукту втрачати вільну вологу під час висушування за певної сталої температури 102 ± 2 °C, 125 ± 2 °C. Визначення також за допомогою вологоміра Чижової. Метод базується на висушуванні наважки продукту до сталої маси з подальшим розрахунком втрати маси як вмісту води, а залишку – як сухих речовин. |
| Масова частка жиру | ДСТУ EN ISO 1736:2022 Сухе молоко та сухі молочні продукти. Визначення вмісту жиру. Гравіметричний метод (еталонний метод) (EN ISO 1736:2008, IDT; ISO 1736:2008, IDT) ДСТУ EN ISO 23319:2022 (EN ISO 23319:2022, IDT; ISO 23319:2022, IDT) Сири та плавлені сирні продукти, казеїни та казеїнати. Визначення вмісту жиру. Гравіметричний метод | Амоніачно-етанольний розчин досліджуваної проби екстрагують діетиловим етером та петролейним етером. Розчинники видаляють дистиляцією або випаровуванням. Визначають масу екстрагованих речовин. |
| Масова частка білкових речовин | ДСТУ EN ISO 8968-1:2022 Молоко та молочні продукти. Визначення вмісту азоту. Частина 1. Принцип К'ельдаля та розрахунок сирого протеїну (EN ISO 8968-1:2014, IDT; ISO 8968-1:2014, IDT) ДСТУ EN ISO 8968-4:2022 Молоко та молочні продукти. Визначення вмісту азоту. Частина 4. Визначення вмісту білкового та небілкового азоту та обчислення справжнього вмісту білка (еталонний метод) (EN ISO 8968-4:2016, IDT; ISO 8968-4:2016, IDT) ДСТУ ISO 8968-5:2005 (IDF 20-5:2001) Молоко. Визначення вмісту азоту. Частина 5. Метод визначення білкового азоту (ISO 8968-5:2001, IDF 20-5:2001, IDT) | Методи ґрунтуються на класичному азотному аналізі (метод К'ельдаля) і його модифікаціях для фракціонування азоту в молоці та молочних продуктах: у частині 1 визначають загальний вміст азоту шляхом мінералізації органічної речовини концентрованою сульфатною кислотою з каталізатором, подальшої нейтралізації, дистиляції аміаку та титриметричного визначення, після чого розраховують вміст сирого протеїну через перерахунковий коефіцієнт; у частині 4 метод додатково передбачає розділення азоту на білковий і небілковий фракції (через осадження білків і аналіз фільтрату) з метою визначення справжнього вмісту білка як білкового азоту; у частині 5 визначають білковий азот безпосередньо після селективного осадження небілкових сполук, що дозволяє точніше оцінити білкову фракцію. Усі методи є еталонними, титриметричними, базуються на кількісному визначенні азоту як маркера білка та застосовуються для арбітражного контролю якості молока і молочних продуктів. |

| Найменування показника | Нормативний документ, що регламентує визначення даного показника | Назва та сутність методу |
|---|--|---|
| Масова частка вільних жирних кислот у жирі, в перерахунку на олеїнову | ДСТУ 5062:2008 Олії. Метод визначання вільних жирних кислот | Визначення масової частки вільних жирних кислот (ВЖК) у жирі яєчного порошку в перерахунку на олеїнову кислоту ґрунтується на титриметричному методі нейтралізації, що характеризує ступінь гідролітичного розпаду жирової фракції. Суть методу полягає у розчиненні жирової витяжки, отриманої з яєчного порошку, у нейтральному органічному розчиннику з наступним титруванням вільних жирних кислот стандартним розчином лугу (зазвичай КОН або NaOH) у присутності індикатора або потенціометрично до досягнення точки еквівалентності. Кількість витраченого лугу пропорційна вмісту вільних жирних кислот і перераховується на олеїнову кислоту за встановленими коефіцієнтами. Отриманий показник характеризує ступінь окиснення та гідролізу жиру, що є важливим критерієм свіжості, стабільності та технологічної якості яєчного порошку під час зберігання. |
| Масова частка вільних жирних кислот у жирі, в перерахунку на олеїнову | ДСТУ 5062:2008 Олії. Метод визначання вільних жирних кислот | |
| Розчинність | ДСТУ 7802:2015 Продукти білкові рослинного походження. Макухи та шроти. Метод визначання індексу розчинності протеїну у воді | Метод базується на оцінюванні ступеня переходу зневодненого продукту у гомогенну дисперсію при стандартних умовах. Суть методу полягає у відновленні наважки порошку у воді заданої температури з подальшим інтенсивним перемішуванням до повної або регламентованої гідратації білково-жирових компонентів, після чого отриману суспензію центрифугують або фільтрують для відокремлення нерозчинного залишку. Розчинність визначають як частку сухих речовин або білкових компонентів, що перейшли у розчинену фазу, і виражають у відсотках або у вигляді індексу розчинності. Метод дозволяє оцінити технологічну якість яєчного порошку, зокрема ступінь денатурації білків після сушіння, а також його здатність до відновлення функціональних властивостей у харчових системах. |
| Насипна щільність | ДСТУ ISO 8967/IDF 134:2008 Молоко сухе та продукти із сухого молока. Метод визначення насипної щільності (ISO 8967:2005/IDF 134:2005, IDT) | Досліджувану порцію сухого продукту струшують у вимірювальному циліндрі. Після вказаної кількості струшувань фіксують об'єм продукту та обчислюють його насипну щільність. |

3.4 Дефекти та фальсифікація

Дефекти. У процесі виробництва яєчного порошку можуть виникати дефекти готового продукту, які умовно поділяють на три групи: дефекти, зумовлені якістю сировини, технологічні дефекти та дефекти, що формуються під час зберігання.

До дефектів сировинного походження належать підвищена мікробіологічна забрудненість яєчної маси, наявність продуктів первинного псування (сірководневий або затхлий запах), підвищена кислотність, присутність сторонніх домішок, а також використання яєць із прихованими дефектами білково-жовткової

структури, що призводить до зниження функціональних властивостей порошку (розчинності, емульгувальної здатності).

Технологічні дефекти формуються внаслідок порушення режимів переробки, зокрема недостатньої пастеризації, що підвищує мікробіологічні ризики, перегріву під час сушіння, який спричиняє денатурацію білків і зниження розчинності, а також нерівномірного розпилення або неякісної фільтрації, що призводить до наявності злежаних частинок, грудкування та неоднорідності продукту. Додатково можливе окиснення жирової фракції при контакті з киснем у процесі сушіння, що формує прогірклий присмак.

Дефекти, пов'язані зі зберіганням, виникають переважно через порушення умов температури, вологості та герметичності упаковки. До них належать злежування порошку, агломерація частинок, підвищення вологості, розвиток окисних процесів у жировій фракції з утворенням вільних жирних кислот і пероксидів, а також можливе вторинне мікробіологічне забруднення у разі порушення цілісності пакування.

Сукупно зазначені дефекти впливають на технологічні властивості яєчного порошку, його стабільність, розчинність та органолептичні характеристики, тому їх попередження забезпечується суворим контролем вхідної сировини, технологічного процесу та кінцевого продукту.

Види фальсифікації та методи їх виявлення. Фальсифікація яєчного порошку є складовою ширшого явища, яке у сучасній науковій літературі визначається як навмисне спотворення складу харчових продуктів шляхом заміни інгредієнтів, їх розбавлення або неправильного маркування з метою економічної вигоди [34].

Для яєчного порошку характерні чотири основні типи фальсифікації: кваліметрична (якісна), кількісна, інформаційна та комбіновані форми.

Кваліметрична (якісна) фальсифікація полягає у частковій або повній заміні яєчного білково-жирового компоненту дешевшими білковими або вуглеводними домішками (соевий білок, молочні сухі компоненти, крохмаль, меламінові сурогати), що призводить до зміни функціональних властивостей продукту. Причиною є прагнення зменшити собівартість високобілкової сировини.

Виявлення здійснюється методами спектроскопії (NIR, FTIR), хроматографії та визначенням білка за вмістом азотом (метод К'ельдаля), а також із застосуванням хемометричного аналізу, який широко використовується для ідентифікації фальсифікатів у порошкових продуктах [35].

Кількісна фальсифікація полягає у розбавленні яєчного порошку інертними наповнювачами (крохмаль, мальтодекстрини, солі) або зниженні вмісту яєчної маси при збереженні зовнішнього маркування як «100 % яєчний порошок». Основною причиною є пряме економічне зменшення частки дорогого інгредієнта. Виявлення такої фальсифікації базується на порівнянні нормативних показників за масовою часткою білка, жиру та сухих речовин із еталонними значеннями, а також на застосуванні інфрачервоної спектроскопії та аналізу азоту і білка (метод К'ельдаля).

Інформаційна фальсифікація включає неправильне маркування продукту: завищення білкової цінності, приховування використання менш якісної сировини або некоректне зазначення термінів придатності. Мотивом є маркетингове позиціонування та підвищення ринкової вартості. Виявляється фальсифікація шляхом аудиту простежуваності, лабораторного підтвердження складу та порівняння з нормативними вимогами регламентів ЄС щодо харчового маркування (Reg. (EU) 1169/2011) [36].

Інші види фальсифікації включають заміну свіжої яєчної сировини на технологічно непридатну або частково зіпсовану, використання порошку з порушеним режимом сушіння (перегрів, денатурація білка) та повторне висушування або «рефрешинг» продукту. Такі дії зумовлені прагненням використати дешевшу або некондиційну сировину. Їх виявлення базується на аналізі функціональних властивостей (розчинність, емульгувальна здатність), визначенні продуктів окиснення жирів та мікробіологічному контролю. Сучасні дослідження підкреслюють ефективність спектроскопічних методів та мультианалітичних платформ для швидкого виявлення таких порушень у порошкових харчових системах [35].

Отже, фальсифікація яєчного порошку є багатofакторним явищем, що охоплює як зміну хімічного складу, так і порушення маркування та технологічної чистоти продукту. Основними рушійними факторами є економічна вигода та нерівномірність ринкового контролю. Сучасні підходи до виявлення базуються на поєднанні класичних аналітичних методів (метод К'ельдаля, титриметрія, гравіметрія) та інструментальних технологій нового покоління (NIR/FTIR-спектроскопія, хемометрія, швидкий скринінг), що забезпечує високу чутливість і швидкість ідентифікації фальсифікованої продукції.

3.5 Розроблення процедур управління безпекою виробництва

Система забезпечення безпеки харчових продуктів в Україні базується на гармонізації національного законодавства з міжнародними та європейськими вимогами у сфері харчової безпеки. Методологічною основою сучасного ризик-орієнтованого підходу є принципи Codex Alimentarius, зокрема система НАССР, яка визначає науково обґрунтовані підходи до ідентифікації, оцінювання та контролю небезпечних чинників у харчовому ланцюзі. Базовим нормативно-правовим актом у цій сфері є Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів» № 771/97-ВР, який встановлює вимоги до операторів ринку щодо простежуваності, гігієни виробництва, впровадження процедур НАССР та державного контролю [37]. Важливе значення також мають Закон України № 2042-VIII про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти [38], який регламентує ризик-орієнтований державний контроль, та Закон України № 2639-VIII щодо інформації для споживачів стосовно харчових продуктів, який визначає вимоги до маркування та інформування споживачів [39].

Практична реалізація системи безпеки на підприємствах здійснюється через впровадження програм-передумов (ПП), належної виробничої практики GMP (Good Manufacturing Practice), належної гігієнічної практики GHP (Good Hygiene Practice) та належної сільськогосподарської практики GAP (Good Agricultural Practice), які формують базові санітарно-гігієнічні умови виробництва [40]. В

Україні вимоги до розроблення та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах HACCP, визначені Наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України № 590 [41].

На сучасному етапі українські підприємства харчової промисловості активно впроваджують міжнародні стандарти управління безпечністю харчових продуктів, зокрема ISO 22000 та FSSC 22000, що забезпечують інтегроване управління ризиками на всіх етапах харчового ланцюга. Додатково застосовуються системи TACCP (Threat Assessment Critical Control Point) та VACCP (Vulnerability Assessment Critical Control Point), спрямовані на запобігання навмисному втручанню, харчовому шахрайству та фальсифікації продукції. Для підприємств, орієнтованих на міжнародні ринки, важливими є також стандарти BRC Global Standards, IFS (International Featured Standards), GLOBALG.A.P. та BRCGS Packaging Materials, які регламентують вимоги до виробництва, пакувальних матеріалів, простежуваності, культури безпечності та контролю ризиків у ланцюгу постачання. Сукупність зазначених нормативних документів і систем формує сучасну багаторівневу модель забезпечення якості та безпечності харчових продуктів в Україні відповідно до міжнародних вимог.

Відповідно до Наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України № 590, програми-передумови є обов'язковою складовою системи HACCP та являють собою комплекс базових організаційних, санітарно-гігієнічних і технологічних заходів, спрямованих на створення належних умов для виробництва безпечних харчових продуктів. Програми-передумови охоплюють вимоги до планування виробничих приміщень, стану обладнання, водопостачання, вентиляції, поводження з відходами, контролю шкідників, очищення та дезінфекції, особистої гігієни персоналу, умов зберігання і транспортування продукції, а також контролю постачальників та простежуваності. Їх впровадження забезпечує мінімізацію загальних біологічних, хімічних і фізичних небезпечних чинників на підприємстві та формує основу для ефективного функціонування процедур, заснованих на принципах HACCP [41].

Система НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) є науково обґрунтованою ризик-орієнтованою системою управління безпечністю харчових продуктів, що базується на послідовному виконанні підготовчих кроків та семи основних принципів [40].

На початковому етапі формують групу НАССР, описують продукт і сферу його використання, складають блок-схему технологічного процесу та підтверджують її безпосередньо на виробництві [40].

Після виконання підготовчих етапів реалізують сім принципів системи НАССР. Перший принцип передбачає проведення аналізу небезпечних чинників біологічного, хімічного та фізичного походження на всіх стадіях виробництва. Другий принцип полягає у визначенні критичних контрольних точок (КТК), на яких небезпечні чинники можуть бути попереджені, усунені або знижені до прийняттого рівня. Третій принцип передбачає встановлення критичних меж для кожної КТК, що дозволяє оцінювати контрольованість процесу. Четвертий принцип полягає у впровадженні системи моніторингу критичних контрольних точок. П'ятий принцип передбачає розроблення коригувальних дій у разі відхилення від установлених критичних меж. Шостий принцип включає процедури верифікації, які підтверджують ефективність функціонування системи НАССР. Сьомий принцип передбачає ведення документації та записів, необхідних для підтвердження контролю безпеності продукції, простежуваності та результативності системи управління безпечністю харчових продуктів [40].

Опис готового продукту, сировини та допоміжних матеріалів є одним із ключових етапів розроблення системи НАССР, оскільки забезпечує ідентифікацію потенційних небезпечних чинників і формує основу для подальшого аналізу ризиків. У процесі опису визначають склад продукту, фізико-хімічні та мікробіологічні характеристики, умови виробництва, фасування, зберігання, транспортування, термін придатності та способи споживання. Для сировини та матеріалів оцінюють їх походження, вимоги до якості й безпеності, можливі біологічні, хімічні та фізичні ризики, а також відповідність нормативній документації. Детальний опис продукції та всіх компонентів виробництва дозволяє

забезпечити простежуваність, обґрунтовано визначити критичні контрольні точки, встановити критерії контролю та підвищити ефективність функціонування системи управління безпечністю харчових продуктів.

Опис яєчного порошку представлено в табл. 3.4., на листі 3. Опис сировини (курячих яєць) і пакувальних матеріалів наведено у додатку А.

Таблиця 3.4 – Опис продукту «Порошок яєчний»

| Інформація, що зазначається | Пояснення |
|---|---|
| Офіційна назва продукту | Порошок яєчний |
| Нормативний документ, за яким виробляється продукт | ТУ У 01.20 - 0320864370 – 003:2007 «Яйця курячі оброблені. Технічні умови» |
| Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва | Яйця курячі |
| Органолептичні характеристики | <i>Зовнішній вигляд і консистенція:</i> однорідний продукт без сторонніх домішок, порошкоподібний або у вигляді гранул, грудочки легко можна зруйнувати натискуванням пальцем. <i>Колір меланжу:</i> світло-жовтий. <i>Запах і смак:</i> природний, яєчний, без стороннього запаху. |
| Фізико-хімічні характеристики | <i>Масова частка сухої речовини, %</i> , не менше ніж – 91,5; <i>Масова частка жиру, %</i> , не менше ніж – 35,0; <i>Масова частка білкових речовин, %</i> , не менше ніж – 45,0; <i>Масова частка вільних жирних кислот у жирі, в перерахунку на олеїнову, %</i> , не більше ніж – 4,0; <i>Розчинність, %</i> , не менше ніж – 85,0. |
| Біологічні характеристики | <i>Загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г</i> , не більше – 1×10^5 . <i>Бактерії групи кишкових паличок (коліформи)</i> , в 0,1 г – не дозволено. <i>Патогенні мікроорганізми</i> , зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г – не дозволено. <i>Бактерія роду Протея</i> , в 1 г – не дозволено. <i>Коагулазопозитивні стафілококи</i> , в 1 г – не дозволено. <i>Enterobacteriaceae</i> , КУО/г, не більше – 10. <i>ГМО, %</i> , не більше – 0,9. |
| Вимоги до безпечності | <i>Токсичні елементи, мг/кг</i> , не більше: - свинець – 3,0; - кадмій – 0,1; - арсен (миш'як) – 0,5; - меркурій (ртуть) – 0,1; - мідь – 15,0; - цинк – 200,0. <i>Радіонукліди, Бк/кг</i> , не більше ніж: - ^{137}Cs – 400; - ^{90}Sr – 100. <i>Мікотоксини, мг/кг</i> , не більше: - афлатоксин – 0,005. <i>Антибіотики, ОД/г</i> , не більше: - тетрациклінової групи – не дозволено; - стрептоміцин – не дозволено. <i>Пестициди, мг/кг</i> , не більше: - ДДТ та його метаболіти – 0,1; - актелік, базудин, карбофос, метафос, хлорофос – не дозволено. <i>Діоксини і ПХБ (PCBs), пг/г жиру</i> , не більше: - сумарна кількість діоксинів (WHO-PCDD/F-TEQ) – 2,5; - сумарна кількість діоксинів і діоксин-подібних ПХБ (PCBS)(WHO--PCDD/F-PCB-TEQ) – 5,0; - сумарна кількість ПХБ(PCB) 28, ПХП (PCB)52, ПХБ (PCB)101, ПХБ(PCB)138, ПХБ(PCB)153 та ПХБ(PCB)180 (ICES-6) – 40. |

| Інформація, що зазначається | Пояснення |
|---|---|
| Споживче пакування | <p>Ячні продукти пакують у чисте, сухе пакування, дозволене для контакту з харчовими продуктами, яке забезпечує збереження й товарний вигляд продуктів під час транспортування та зберігання.</p> <p>Сухі ячні продукти пакують у чотири-, шестишарові паперові крафт-мішки місткістю 20 кг з поліетиленовою вкладкою, фанерні барабани, асептичні пакети в гофрокоробі по 20 і 25 кг. Пакування повинно забезпечувати жиронепроникність і захищати продукт від вологи й псування. Мішки-вкладки після заповнення ячними продуктами термозварюють, попередньо видаливши повітря.</p> <p>Багатообігове пакування треба звільняти від попереднього маркування, мити й дезінфікувати відповідно до чинних нормативно-правових актів.</p> |
| Транспортне пакування | <p>Транспортним пакуванням для ячного порошку, фасованого у багатошарові крафтові мішки з поліетиленовою вкладкою та асептичні пакети у гофрокоробах масою, є дерев'яні, пластикові або комбіновані піддони (палети), на яких продукцію формують у транспортні пакети із застосуванням стрейч-плівки, термозбіжної плівки або поліпропіленових стрічок для забезпечення стійкості вантажу під час транспортування та зберігання. Для додаткового захисту від механічних пошкоджень, вологи та забруднення допускається використання гофрокартонних прокладок, кутників і захисних чохла.</p> <p>Транспортне пакування повинно забезпечувати цілісність споживчої тари, захист продукції від впливу зовнішнього середовища, відповідати вимогам щодо безпечності матеріалів, які контактують з харчовими продуктами, та бути придатним для механізованого навантаження, розвантаження і складського зберігання.</p> |
| Вимоги до маркування | <p>Маркування наносять на транспортне пакування будь-яким способом, що забезпечує чіткість його читання. Маркування наносять державною мовою України й на ньому зазначають:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назву підприємства-постачальника (виробника), місце розташування (юридичну адресу); - знак для товарів і послуг (за наявності); - назву продукту; - номер партії; - масу нетто, г, кг; - кінцеву дату споживання «Вжити до» або дату виготовлення та терміну придатності; - умови зберігання; - штрихове кодування згідно (за потреби); - позначення стандарту. <p>Дозволено на транспортне маркування наносити іншу інформацію (наприклад, написи рекламного-інформаційного характеру, які не суперечать вимогам чинного законодавства).</p> <p>Засоби для маркування не повинні впливати на показники якості ячних продуктів, для чого використовують нешкідливі фарби.</p> <p>Транспортне маркування здійснюють з нанесенням маніпуляційних знаків «Берегти від вологи».</p> <p>Дозволено за узгодженням зі споживачем не наносити транспортного маркування на тару з продукцією, яку направляють для місцевої реалізації.</p> |
| Умови зберігання та строк придатності | Сухі ячні продукти зберігають подалі від сонячного світла і сторонніх запахів за температури до 20 °С упродовж 6 міс., не вище ніж 2 °С упродовж 24 міс. |
| Транспортування та реалізація | Ячні продукти транспортують у сухих, чистих та закритих транспортних засобах із дотриманням чинних норм і правил, які забезпечують збереження продукції. |
| Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів | Передбачуваними споживачами ячного порошку є підприємства харчової промисловості, заклади громадського харчування та кінцеві споживачі, які використовують продукт як інгредієнт у виробництві хлібобулочних, кондитерських, м'ясних, молочних, майонезних та інших харчових виробів. Продукт не рекомендований для осіб з індивідуальною непереносимістю ячного білка або алергією на яйця, оскільки належить до харчових алергенів. |
| Потенційно можливе використання не за призначенням | Не піддавати термічному обробленню у сухому вигляді. |

| Інформація, що зазначається | Пояснення |
|-----------------------------|--|
| Спосіб вживання | 1 кг яєчного порошку дорівнює вмісту 80 свіжих яєць. Відтворення частина яєчного порошку до 3 частин води. Рекомендації для кращого результату змішати яєчний порошок з іншими сухими інгредієнтами та додати воду. Галузі використання: харчова промисловість, ковбасні, макаронні виробы, кондитерські виробы (печиво, бісквіти, круасани); корми для тварин. |

Блок-схема технологічного процесу забезпечує послідовне графічне відображення всіх стадій виробництва харчового продукту. Основною метою розроблення блок-схеми є створення повного та наочного опису технологічного процесу для подальшого аналізу небезпечних чинників (НЧ), визначення критичних контрольних точок (КТК) і встановлення процедур контролю безпечності продукції. Під час побудови блок-схеми необхідно відображати всі технологічні операції, включаючи надходження сировини та допоміжних матеріалів, етапи переробки, можливі повернення продукту в процес, умови зберігання, транспортування та утворення відходів. Блок-схема повинна бути логічною, зрозумілою, відповідати фактичному виробничому процесу та містити достатній рівень деталізації для проведення аналізу ризиків. Після розроблення блок-схему обов'язково перевіряють безпосередньо у виробничих умовах шляхом інспектування всіх стадій технологічного процесу членами групи НАССР. Під час верифікації підтверджують відповідність схеми реальному руху сировини, матеріалів, персоналу та продукції, а також за потреби вносять коригування для забезпечення точності й актуальності документа.

Блок-схема виробництва порошку яєчного представлена на рис. 3.1, листі 1.

Під час розроблення системи НАССР здійснюють ідентифікацію можливих НЧ біологічного, хімічного, фізичного та алергенного походження, які можуть виникати на всіх етапах виробництва харчового продукту. До біологічних НЧ належать патогенні мікроорганізми, дріжджі, плісняві гриби та їх токсини; до хімічних – залишки ветеринарних препаратів, мийних і дезінфекційних засобів, токсичних елементів, пестицидів, мастильних матеріалів та продуктів окиснення; до фізичних – сторонні домішки (метал, скло, пластик, фрагменти обладнання, шкаралупа тощо). Окремо враховують алергени, які можуть бути присутні у сировині або потрапляти внаслідок перехресного забруднення. Ідентифікацію

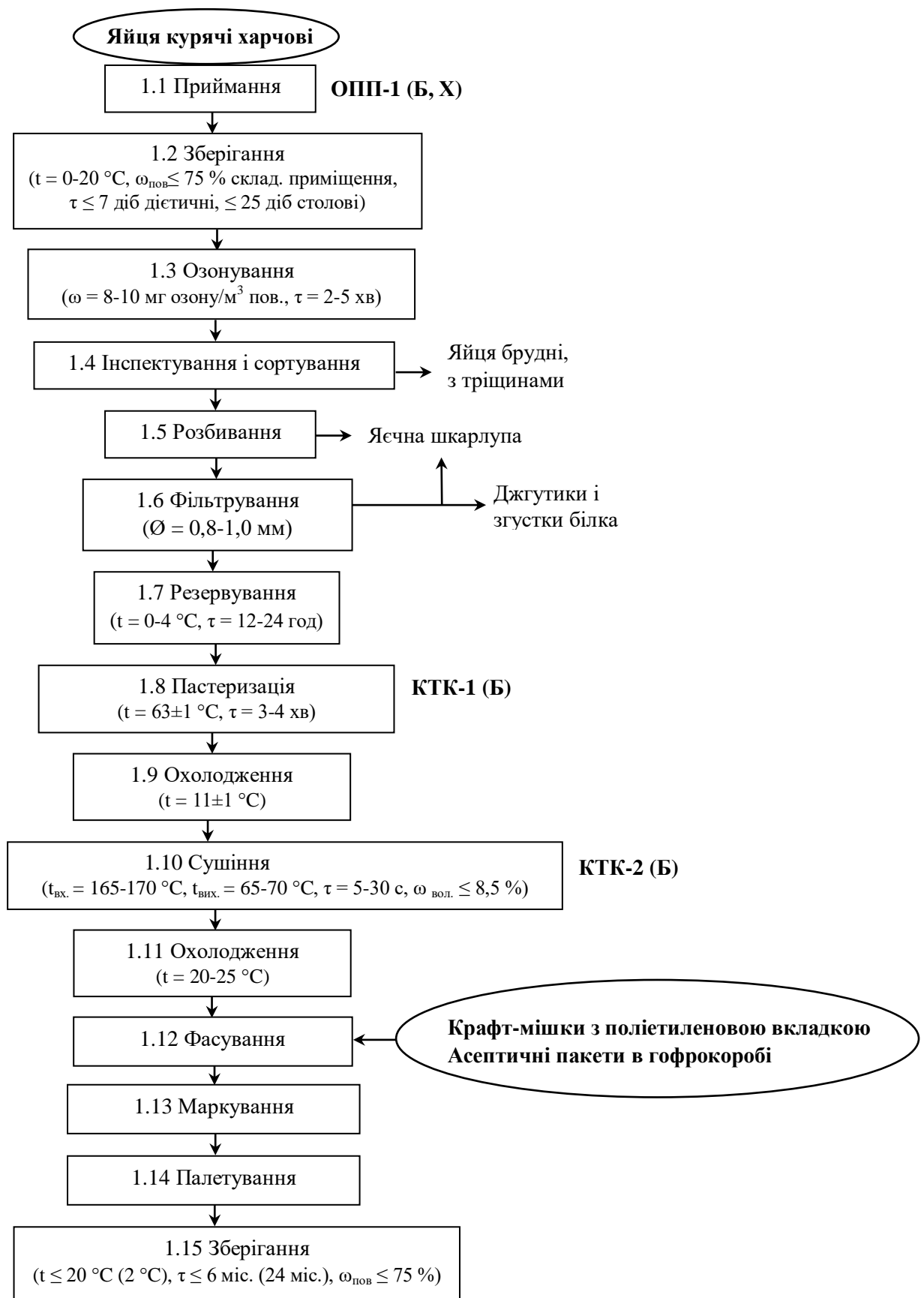


Рис. 3.1. Блок-схема виробництва порошку яєчного

НЧ проводять на основі аналізу опису сировини, готового продукту та допоміжних матеріалів, з урахуванням їх мікробіологічних і токсикологічних характеристик, а також шляхом детального вивчення блок-схеми технологічного процесу. Аналіз блок-схеми дозволяє встановити етапи, на яких можливе виникнення, виживання або збільшення рівня НЧ, оцінити джерела контамінації та визначити необхідні заходи контролю для забезпечення безпечності продукції.

До основних біологічних НЧ під час виробництва яєчного порошку належать мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми (МАФАНМ), бактерії групи кишкової палички (коліформи), патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду *Salmonella*, бактерії роду *Proteus*, коагулазопозитивні стафілококи та представники родини *Enterobacteriaceae*. Підвищений рівень МАФАНМ свідчить про недостатній санітарний стан виробництва або порушення режимів пастеризації та зберігання. Наявність коліформ і *Enterobacteriaceae* є індикатором фекального або вторинного мікробіологічного забруднення продукції. Особливо небезпечними є бактерії роду *Salmonella*, які можуть бути присутні в яєчній сировині та спричиняти харчові токсикоінфекції. Бактерії роду *Proteus* і коагулазопозитивні стафілококи також свідчать про порушення санітарно-гігієнічних умов виробництва та можуть бути джерелом токсичних метаболітів. Контроль зазначених мікроорганізмів здійснюють шляхом дотримання програм-передумов, ефективної пастеризації, санітарної обробки обладнання, контролю персоналу та лабораторного моніторингу готової продукції. Окремо контролюють вміст генетично модифікованих організмів (ГМО), який не повинен перевищувати 0,9 %, що забезпечує відповідність продукції законодавчим вимогам щодо маркування та безпечності харчових продуктів [39, 42-44].

До хімічних НЧ у виробництві яєчного порошку належать токсичні елементи, мікотоксини, залишки антибіотиків, гормональних препаратів, пестицидів, радіонуклідів, діоксинів і поліхлорованих біфенілів (ПХБ), які можуть потрапляти у продукцію із кормів, води, навколишнього середовища, ветеринарних препаратів або внаслідок порушення санітарно-гігієнічних вимог виробництва. Особливу небезпеку становлять токсичні елементи – свинець, кадмій, миш'як, ртуть, мідь і

цинк, які здатні накопичуватися в організмі людини та чинити токсичний вплив. Наявність афлатоксину В1 свідчить про можливе забруднення кормової сировини мікроскопічними грибами та є небезпечною через канцерогенні властивості. Залишки антибіотиків (тетрациклінової групи, стрептоміцину, хлорамфеніколу) і гормональних препаратів (діетилстильбестролу) не допускаються, оскільки можуть спричиняти алергічні реакції, антибіотикорезистентність та негативний вплив на ендокринну систему людини. До небезпечних чинників також належать залишкові кількості пестицидів, зокрема ДДТ та його метаболітів, а також заборонених фосфорорганічних і ртутьовмісних препаратів. Радіонукліди 137-Cs і 90-Sr можуть потрапляти у яйця через контаміновані корми та становлять ризик радіаційного навантаження. Особливу увагу приділяють контролю діоксинів і діоксиноподібних ПХБ, які є стійкими органічними забруднювачами та характеризуються високою токсичністю і кумулятивними властивостями. Для попередження хімічних ризиків здійснюють контроль постачальників, лабораторний моніторинг сировини та готової продукції, дотримання вимог GMP і GHP, а також впровадження процедур НАССР на всіх етапах виробництва [45-48].

Фізичні НЧ у технології виробництва яєчного порошку пов'язані з ризиком потрапляння сторонніх механічних домішок у сировину, напівпродукти або готовий продукт. До них належать фрагменти шкаралупи, металеві частинки від зношення обладнання, скло, пластик, гумові ущільнювачі, деревина, а також пилові включення та інші сторонні тверді частинки. Їх джерелом можуть бути етапи приймання яєчної сировини, механічні операції розбивання та фільтрації, транспортування маси трубопроводами, а також порушення цілісності технологічного обладнання. Наявність таких домішок становить небезпеку травмування споживача та свідчить про недоліки виробничого контролю, тому їх запобігання забезпечується застосуванням фільтрації, магнітних уловлювачів, сит, а також програмами технічного обслуговування обладнання та контролю сторонніх включень у межах системи НАССР.

Алергени у виробництві яєчного порошку є специфічним НЧ, оскільки сам продукт відноситься до харчових алергенів через вміст білків яєчного походження

(овальбумін, овотрансферин, овомукоїд та інші). Основний ризик пов'язаний з можливими перехресними забрудненнями алергенами інших харчових продуктів на підприємстві, а також недостатнім контролем маркування та простежуваності. Для чутливих споживачів навіть мінімальні залишки яєчного білка можуть викликати алергічні реакції різного ступеня тяжкості, включно з анафілактичними станами. У зв'язку з цим управління алергенними ризиками включає чітке розділення потоків сировини, санітарну обробку обладнання, контроль виробничих ліній, а також обов'язкове інформування споживача через маркування відповідно до вимог харчового законодавства та процедур НАССР [49].

Протокол ідентифікації та оцінювання НЧ (істотність впливу × ймовірність виникнення), вирішення серед них суттєвих НЧ, наведені у додатку Б.

У системі ISO 22000 суттєві НЧ визначаються на етапі аналізу небезпек шляхом їх оцінювання за критеріями ймовірності виникнення та тяжкості наслідків. Після ідентифікації таких чинників здійснюється їх подальша класифікація з метою визначення способу керування: через критичні контрольні точки (КТК) – включаються до плану НАССР або через критерії дій – операційні програми-передумови (ОПП). Відповідно до підходу стандарту ISO 22000, рішення про віднесення небезпеки до ККТ або ОПП приймається із застосуванням логіки дерева рішень, яке послідовно встановлює, чи є на конкретному етапі процесу можливість повного усунення або зниження небезпеки до прийняттого рівня, чи контроль може бути забезпечений через загальні операційні заходи керування.

КТК визначаються для тих етапів процесу, де контроль є абсолютно необхідним і де втрата керування призводить до неприпустимого ризику для безпечності харчового продукту, а ефективність контролю може бути підтверджена вимірюваними критичними межами (наприклад, температура пастеризації). Натомість ОПП застосовуються для суттєвих небезпек, які не потребують жорстких критичних меж, але вимагають стабільного управління через встановлені процедури, моніторинг та коригувальні дії (наприклад, санітарна обробка обладнання, контроль перехресного забруднення, контроль постачальників).

Протокол розподілу заходів керування за категоріями визначено у табл. 3.5.

Встановлення критичних меж для КТК є ключовим етапом системи НАССР, оскільки вони відокремлюють допустимий стан процесу від недопустимого з точки зору безпеки харчового продукту. Критичні межі встановлюють на основі нормативних вимог, наукових даних, технологічних регламентів і валідаційних досліджень та виражаються у вимірюваних параметрах (температура, час, рН, вологість, тиск тощо). Їх дотримання гарантує, що небезпечний чинник у КТК буде усунутий або знижений до прийняттого рівня.

Моніторинг КТК та операційних ОПП полягає у систематичному плановому спостереженні або вимірюванні контрольованих параметрів для підтвердження того, що процес перебуває в межах встановлених вимог. Для КТК моніторинг, як правило, є безперервним або періодичним із високою частотою контролю (наприклад, автоматичне вимірювання температури під час пастеризації), тоді як для ОПП він здійснюється через регламентовані процедури перевірок, санітарні огляди, контроль стану обладнання, гігієни персоналу та умов виробництва.

У разі виявлення відхилень від критичних меж у КТК або порушення встановлених параметрів ОПП впроваджуються коригувальні дії. Для КТК вони включають ізоляцію та ідентифікацію потенційно небезпечної продукції, аналіз причин відхилення, відновлення керованих умов процесу та прийняття рішення щодо придатності партії (переробка, утилізація або обмежене використання). Для ОПП коригувальні дії спрямовані на усунення причин порушення (санітарна обробка, ремонт обладнання, посилення контролю постачальників, повторне навчання персоналу) та запобігання повторенню відхилень. Сукупність критичних меж, моніторингу та коригувальних дій забезпечує стабільне функціонування системи НАССР і мінімізацію ризиків під час виробництва.

План НАССР і ОПП представлені в табл. 3.6 і 3.7 відповідно.

Валідація та верифікація системи НАССР є ключовими елементами підтвердження її ефективності та здатності забезпечувати безпеку харчових продуктів. Валідація передбачає науково-технічне обґрунтування того, що встановлені контрольні заходи (КТК та ОПП) є достатніми для управління ідентифікованими НЧ та здатні забезпечити досягнення запланованого рівня

Таблиця 3.5 – Протокол розподілу заходів керування за категоріями

| Номер та назва стадії (операції) процесу | Суттєві небезпечні чинники | Заходи керування та їхні комбінації | Питання 1: Чи існують на цій стадії процесу заходи керування, здатні запобігти небезпечним чинникам, або усунути чи зменшити їх до прийняттого рівня? Ні – змінити процес, ТАК – перейти до питання 2 | Питання 2: Чи є на подальших стадіях процесу заходи керування, здатні запобігти небезпечному чиннику, або усунути чи зменшити їх до прийняттого рівня? ТАК – віднести до ОПП, Ні – перейти до питання 3 | Питання 3: Чи можливо установити показник і його критичні межі для здійснення моніторингу? Ні – віднести до ОПП, ТАК – перейти до питання 4 | Питання 4: Чи можливо установлення адекватних програм моніторингу, щоб своєчасно виконувати коригування та коригувальні дії? Ні – віднести до ОПП, ТАК – віднести до плану НАССР | Розподілення за категоріями | |
|--|---|--|--|--|--|---|-----------------------------|------------|
| | | | | | | | ОПП | план НАССР |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1.1 Приймання яєць курячих | Б – небезпечні мікроорганізми і ГМО | Гарантії постачальника. Вхідний контроль. | Так | Так | – | – | ОПП | – |
| | Х – мікотоксини, токсичні елементи, антибіотики, гормональні препарати, пестициди, діоксини, радіонукліди | Періодичне планове випробування в акредитованих лабораторіях. | Так | Ні | Так | Ні | ОПП | – |
| 1.8 Пастеризація яєчної маси | Б – небезпечні мікроорганізми | $t = 63 \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$, $\tau = 3-4 \text{ хв}$ | Так | Ні | Так | Так | – | КТК |
| 1.10 Сушіння яєчної маси | Б – небезпечні мікроорганізми | $t_{\text{вх.}} = 165-170 \text{ } ^\circ\text{C}$, $t_{\text{вих.}} = 65-70 \text{ } ^\circ\text{C}$, $\tau = 5-30 \text{ с}$, $\omega_{\text{вол.}} \leq 8,5 \%$ | Так | Ні | Так | Так | – | КТК |

Таблиця 3.6 – План НАССР виробництва порошку яєчного

| КТК № _ /стадія процесу | Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК | Захід (-оди) керування | Критична межа | Процедура моніторингу | | | | Протоколи | Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи |
|---------------------------------------|---|---|--|---|--|--|--|--|---|
| | | | | Вимірювання або спостереження | Прилади, використ. для моніторингу | Частота | Хто виконує моніторинг /оцінює результат | | |
| КТК-1 1.8 Пастеризація яєчної маси | Б – небезпечні мікроорганізми (МАФАНМ, БГКП, патогенні мікроорганізм, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , бактерія роду <i>Протея</i> , Коагулазопозитивні стафілококи, <i>Enterobacteriaceae</i> | Контроль параметрів процесу | $t = 63 \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$, $\tau = 3-4 \text{ хв}$ | Автоматична реєстрація температури і тривалості пастеризації | Термодатчики, датчики часу, автоматична реєстрація показників | Постійний контроль температури і тривалості пастеризації | Оператор пастеризатора, технолог | Журна контролю технологічного процесу, термограми з реєстрацією на диску, технологічні карти | Автоматична зупинка процесу, налагодження роботи пастеризатора і налаштування на посилений контроль. Яєчну масу бракують, проводять повторну пастеризацію |
| КТК-2 1.10 Сушіння яєчної маси | | Контроль параметрів процесу сушіння і вологості готового продукту | $t_{\text{вх.}} = 165-170 \text{ } ^\circ\text{C}$, $t_{\text{вих.}} = 65-70 \text{ } ^\circ\text{C}$, $\tau = 5-30 \text{ с}$, $\omega_{\text{вол.}} \leq 8,5 \%$ | Автоматична реєстрація температури і тривалості сушіння, визначення вологості спагеті | Термодатчики, датчики часу, автоматична реєстрація показників, вологомір | Постійний контроль температури і тривалості сушіння, вологості яєчного порошку | Оператор сушарки, технолог, лаборант | Журна контролю технологічного процесу, термограми з реєстрацією на диску, технологічні карти. Журнал контролю якості готової продукції | Автоматична зупинка процесу, налагодження роботи сушарки і налаштування на посилений контроль. Недосушений яєчний порошок відбраковують |

Таблиця 3.7 – Операційні програми-передумови виробництва порошку яєчного

| ОПП №_ /стадія процесу | Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у ОПП | Захід (-оди) керування | Процедура моніторингу | | | | Протоколи | Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи |
|--|---|---|---|---|---|--|--|---|
| | | | Вимірювання або спостереження | Прилади, використ. для моніторингу | Частота | Хто виконує моніторингу /оцінює результат | | |
| ОПП-1 1.1 Приймання яєць курячих | Б – небезпечні мікроорганізми (МАФАНМ, БГКП, патогенні мікроорганізми, в том у числі роду <i>Salmonella</i>) і ГМО | Гарантії постачальник а. Вхідний контроль. Періодичне планове випробуванн я в акредитовани х лабораторіях. | Перевірка супровідних документів. | Перевірка супровідних документів, експрес-. | Кожна партія – за документам и | Інженер з контролю якості, лаборант | Журнал вхідного контролю сировини і матеріалів Акт експертизи, протокол випробуванн я | Бракування партії та її повернення |
| | Х – мікотоксини, токсичні елементи, антибіотики, гормональні препарати, пестициди, діоксини, радіонукліди | | Визначення показників безпеки в акредитованих лабораторіях. | Хроматографи, спектрометри, поживні селективні середовища, мікроскопи. | 1 раз у півроку | Хімік-аналітик, мікробіолог | | |

КРБ.ХХЕтаБ.1.494-03.2.4

безпеки. Вона здійснюється до впровадження або при суттєвих змінах у технології, сировині чи обладнанні.

Верифікація є систематичною діяльністю з підтвердження того, що система НАССР функціонує відповідно до встановлених вимог у процесі виробництва. Вона включає аналіз результатів моніторингу КТК та ОПП, перевірку виконання процедур, калібрування вимірювального обладнання, відбір проб та лабораторні дослідження, а також внутрішні аудити.

Документування є обов'язковою складовою системи і передбачає ведення записів щодо аналізу небезпек, плану НАССР, моніторингу, коригувальних дій, результатів верифікації та аудитів. Внутрішній аудит системи проводиться з метою періодичної оцінки її відповідності вимогам стандарту, законодавства та внутрішніх процедур підприємства, а також виявлення можливостей для її вдосконалення.

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

4.1 Охорона праці

Охорона праці на підприємствах яєчної промисловості є важливою складовою системи управління безпечністю виробництва та спрямована на забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці працівників під час перероблення курячих яєць та виробництва яєчних продуктів, зокрема яєчного порошку. Організація охорони праці на підприємстві здійснюється відповідно до вимог Закону України «Про охорону праці» № 2694-ХІІ, галузевих нормативно-правових актів, санітарного законодавства та стандартів безпеки праці [50].

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» роботодавець зобов'язаний забезпечити функціонування системи управління охороною праці, створити належні санітарно-гігієнічні умови праці, організувати навчання працівників безпечним методам роботи, забезпечити працівників засобами індивідуального захисту та здійснювати контроль за дотриманням вимог безпеки під час експлуатації технологічного обладнання. На підприємствах яєчної промисловості особлива увага приділяється профілактиці виробничого травматизму, електробезпеці, захисту від дії підвищених температур, шуму, вібрації, мийних і дезінфекційних засобів, а також забезпеченню належного мікроклімату виробничих приміщень.

Організація безпечних умов праці працівників підприємств з переробки яєць регламентується «Правилами охорони праці для працівників підприємств по переробці яєць на яєчні продукти». Згідно з цими правилами до роботи допускаються особи, які пройшли медичний огляд, вступний та первинний інструктаж з охорони праці, навчання безпечним методам роботи та перевірку знань. Працівники повинні дотримуватися правил особистої гігієни, вимог виробничої санітарії та правил безпечної експлуатації обладнання.

Технологічне обладнання для виробництва яєчного порошку повинно відповідати вимогам безпеки та гігієни. Устаткування, що використовується на підприємстві, має відповідати вимогам ДСТУ prEN 1672-1-2001 «Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення.

Частина 1. Вимоги щодо безпеки» та ДСТУ EN 1672-2:2018 «Устаткування для харчової промисловості. Основні принципи. Частина 2. Гігієнічні вимоги». Обладнання повинно мати захисні огороження рухомих частин, аварійні вимикачі, систему блокування, пристрої автоматичного контролю температури та тиску, а також конструкцію, придатну для санітарної обробки та дезінфекції.

Особливої уваги потребує безпечна експлуатація машин для миття, сортування та розбивання яєць, пастеризаторів, насосів, теплообмінників і розпилювальних сушарок. Під час роботи розпилювальних сушарок існує небезпека впливу високих температур, гарячого повітря та пилоподібних частинок яєчного порошку, тому обладнання повинно бути герметизованим і оснащеним ефективними системами аспірації та вентиляції. Усі поверхні, що контактують із продуктом, виготовляють із корозійностійких матеріалів, дозволених для використання у харчовій промисловості.

Електробезпека на підприємстві забезпечується відповідно до вимог ДСТУ 7237:2011 «Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту». Усе технологічне обладнання повинно бути заземлене, електричні мережі – ізольовані, а персонал, який обслуговує електрообладнання, – проходити відповідне навчання та інструктаж. Роботи з ремонту та обслуговування електроустановок дозволяється виконувати лише спеціально навченому персоналу.

На підприємстві необхідно забезпечувати нормативні параметри мікроклімату відповідно до ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень». У виробничих приміщеннях підтримують оптимальні значення температури, відносної вологості та швидкості руху повітря залежно від категорії робіт і пори року. У цехах виробництва яєчного порошку особливе значення має підтримання стабільного температурного режиму та ефективного повітрообміну, оскільки технологічний процес супроводжується виділенням тепла та вологи.

Системи вентиляції та кондиціонування повинні відповідати вимогам ДСТУ Б А.3.2-12:2009 «Система стандартів безпеки праці. Системи вентиляційні.

Загальні вимоги» та ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування». На підприємстві застосовують припливно-витяжну вентиляцію з механічним спонуканням, локальні аспіраційні системи в місцях утворення пилу та надлишкового тепла, а також фільтрацію повітря для запобігання вторинному забрудненню продукції. Особливо важливою є ефективна аспірація в зоні роботи сушильного обладнання та фасування яєчного порошку, де можливе утворення дрібнодисперсного органічного пилу.

Контроль якості повітря робочої зони здійснюється відповідно до вимог ДСТУ EN 482:2022 «Повітря робочої зони. Загальні вимоги до характеристик методик вимірювання вмісту хімічних речовин». У повітрі робочої зони контролюють концентрацію пилу, залишкових кількостей дезінфекційних засобів, мийних речовин та інших потенційно небезпечних хімічних факторів. Під час проведення санітарної обробки працівники повинні використовувати засоби індивідуального захисту органів дихання та шкіри.

Виробничий шум і вібрація, що виникають під час роботи насосів, компресорів, вентиляторів, сушарок та фасувального обладнання, не повинні перевищувати допустимих рівнів, установлених ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» та ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації». Для зниження шумового навантаження застосовують шумоізоляційні матеріали, амортизатори, віброопори, а також раціональне планування виробничих приміщень. Працівники, які працюють у зонах підвищеного шуму, забезпечуються протишумовими навушниками або вкладишами.

Важливим елементом системи охорони праці є забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до «Типових норм безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам яєчної промисловості» та НПАОП 0.00-7.17-18 «Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці». Працівникам видають халати, комбінезони, фартухи, гумові

чоботи, рукавички, головні убори, захисні окуляри та респіратори. Засоби індивідуального захисту повинні відповідати характеру виконуваних робіт і регулярно проходити очищення та дезінфекцію.

Особливу увагу на підприємстві приділяють санітарно-побутовому забезпеченню працівників. Адміністративно-побутові приміщення повинні відповідати вимогам ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення». На підприємстві передбачають гардеробні, душові, санітарні вузли, кімнати для приймання їжі, медичний пункт та приміщення для зберігання санітарного одягу. Розміщення побутових приміщень повинно забезпечувати розділення потоків чистого та забрудненого одягу.

Для технологічних та санітарно-гігієнічних потреб на підприємстві використовують воду питної якості, яка повинна відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» та ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості». Якість води контролюють за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Особливе значення має якість води, що використовується для миття яєць, санітарної обробки обладнання та виробничих приміщень.

На підприємстві повинні бути розроблені та впроваджені інструкції з охорони праці для кожного виду робіт і професії. Працівники проходять повторні, позапланові та цільові інструктажі, а також періодичне навчання з питань охорони праці та пожежної безпеки. У разі виникнення аварійних ситуацій персонал повинен діяти відповідно до планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій.

Таким чином, забезпечення охорони праці на підприємстві з виробництва яєчних продуктів та яєчного порошку базується на комплексному дотриманні вимог законодавства, санітарних норм, стандартів безпеки праці та принципів гігієнічного проектування харчових виробництв. Реалізація організаційних, технічних і санітарно-гігієнічних заходів дозволяє мінімізувати професійні ризики, забезпечити безпечні умови праці працівників і стабільну якість готової продукції.

4.2 Охорона довкілля

Охорона навколишнього середовища на підприємствах з виробництва яєчних продуктів є важливою складовою екологічної безпеки харчової промисловості та спрямована на запобігання негативному впливу виробничої діяльності на атмосферне повітря, водні ресурси, ґрунти та санітарний стан територій. Організація природоохоронної діяльності здійснюється відповідно до вимог Закону України № 1264-XII «Про охорону навколишнього природного середовища», Закону України № 2320-IX «Про управління відходами», Закону України № 2707-XII «Про охорону атмосферного повітря», Закону України № 1393-XIV «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції», а також вимог державних санітарних норм і правил [51-54].

Підприємства яєчної промисловості належать до харчових виробництв із відносно помірним екологічним навантаженням, однак технологічні процеси миття яєць, санітарної обробки обладнання, пастеризації, сушіння та фасування супроводжуються утворенням стічних вод, органічних відходів, а також викидів пилу та продуктів згоряння енергоносіїв у атмосферне повітря. Тому одним із основних напрямів природоохоронної діяльності є забезпечення ефективного очищення стічних вод і контролю викидів забруднювальних речовин.

Стічні води підприємства утворюються внаслідок миття яєць, технологічного обладнання, трубопроводів, резервуарів, виробничих приміщень та санітарної обробки інвентарю. Такі стоки містять органічні речовини білково-жирового походження, залишки мийних і дезінфекційних засобів, завислі речовини та мікроорганізми. Відповідно до вимог природоохоронного законодавства стічні води мають проходити очищення та відповідати встановленим нормативам перед скиданням у каналізаційні мережі або водні об'єкти.

На підприємствах з виробництва яєчного порошку зазвичай застосовують механічне, фізико-хімічне та біологічне очищення стічних вод. На стадії механічного очищення видаляють великі механічні домішки, залишки шкаралупи та завислі частинки за допомогою решіток, сит і відстійників. Фізико-хімічне

очищення може включати флотацію, коагуляцію та нейтралізацію стоків. Біологічне очищення забезпечує розкладання органічних речовин активним мулом або біоплівкою. Контроль якості очищених стічних вод здійснюють за показниками хімічного споживання кисню (ХСК), біохімічного споживання кисню (БСК₅), вмісту завислих речовин, жирів та поверхнево-активних речовин.

Особливу увагу приділяють контролю викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря відповідно до вимог Закону України «Про охорону атмосферного повітря». Основними джерелами викидів на підприємстві є котельні установки, вентиляційні системи, сушильне обладнання та транспортні засоби. Під час роботи розпилювальних сушарок можливе утворення дрібнодисперсного органічного пилу яєчного порошку, який за відсутності ефективної аспірації може потрапляти у повітря робочої зони та атмосферу.

Для зниження рівня викидів на підприємстві застосовують циклони, рукавні фільтри, системи аспірації та очищення вентиляційного повітря. Максимально допустимі рівні шкідливих речовин в атмосфері контролюють шляхом проведення лабораторного моніторингу викидів, перевірки ефективності газоочисного обладнання та дотримання нормативів гранично допустимих викидів. Особлива увага приділяється контролю концентрацій пилу, оксидів азоту, оксиду карбону та інших продуктів згоряння палива.

Важливим напрямом природоохоронної діяльності є охорона ґрунту від забруднення побутовими та промисловими відходами. На підприємстві утворюються органічні відходи у вигляді шкаралупи яєць, бракованої продукції, осадів очисних споруд, використаних фільтрувальних матеріалів та пакувальних відходів. Поводження з відходами здійснюється відповідно до вимог Закону України № 2320-IX «Про управління відходами».

Відходи на підприємстві підлягають сортуванню, тимчасовому зберіганню у спеціально обладнаних місцях та передачі ліцензованим організаціям для утилізації або переробки. Шкаралупа яєць може використовуватися як вторинна сировина у виробництві кормових добавок, кальцієвмісних продуктів або органічних добрив.

Непридатна та небезпечна продукція підлягає вилученню з обігу, переробці або знищенню відповідно до вимог Закону України № 1393-XIV.

Для запобігання забрудненню території підприємства забезпечують герметичність контейнерів для відходів, своєчасне вивезення сміття, очищення виробничих майданчиків та утримання санітарно-захисної зони у належному стані. Утримання території підприємства здійснюють відповідно до вимог ДСанПіН «Державні санітарні норми та правила утримання територій населених місць». Територія повинна бути впорядкованою, мати тверде покриття, систему відведення поверхневих вод та достатню кількість контейнерів для роздільного збирання відходів.

Важливим екологічним заходом є раціональне використання водних та енергетичних ресурсів. На сучасних підприємствах яєчної промисловості впроваджують енергоощадні технології, автоматизовані системи управління процесами, рекуперацію тепла сушильних установок та повторне використання технічної води після очищення. Це дозволяє зменшити споживання енергоресурсів і мінімізувати екологічне навантаження на довкілля.

Суттєве значення має екологічний контроль виробництва. На підприємстві здійснюють постійний моніторинг стану атмосферного повітря, стічних вод, утворення відходів та дотримання санітарних вимог. Результати контролю документують і використовують для оцінювання ефективності природоохоронних заходів та планування подальшого вдосконалення екологічної безпеки виробництва.

Таким чином, система охорони навколишнього середовища на підприємстві з виробництва яєчних продуктів та яєчного порошку базується на комплексному дотриманні вимог екологічного законодавства, впровадженні сучасних технологій очищення та раціональному поводженні з відходами. Реалізація природоохоронних заходів дозволяє мінімізувати негативний вплив виробництва на атмосферне повітря, водні ресурси та ґрунти, забезпечити санітарне благополуччя території та екологічну безпеку підприємства.

РОЗДІЛ 5 ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ НАССР

Обґрунтування проєкту

Холдингова компанія «Овостар Юніон» є одним із найбільших виробників курячих яєць та яєчних продуктів в Україні і входить до трійки лідерів галузі. Підприємство здійснює повний виробничий цикл – від вирощування птиці і виробництва комбікормів до переробки яєць і реалізації готової продукції на внутрішньому та міжнародному ринках. Яєчний порошок є одним із ключових продуктів переробного підрозділу холдингу – ТОВ «Овостар», – що реалізується більш ніж у 55 країнах світу під торговою маркою OVOSTAR. Виробнича база підприємства оснащена сучасним технологічним обладнанням, а системи управління якістю та безпечністю підтверджені міжнародними сертифікатами ISO 9001, ISO 22000 (НАССР) та FSSC 22000 v. 5.1, виданими авторизованими органами Bureau Veritas та визнаними Global Food Safety Initiative.

В умовах активної експортної діяльності та присутності на вимогливих міжнародних ринках – зокрема ринку ЄС, до якого підприємство отримало офіційний дозвіл на постачання яєчних продуктів, – безперервне вдосконалення системи НАССР набуває для «Овостар Юніон» не лише регуляторного, а й стратегічного значення. Яєчний порошок як продукт глибокої переробки є особливо чутливим з точки зору безпечності: технологічний процес його виробництва включає критичні етапи пастеризації, розпилювального сушіння та пакування, на яких формуються мікробіологічні, хімічні та фізичні ризики, що підлягають суворому контролю. Будь-яке відхилення у критичних контрольних точках може призвести до випуску продукції, що не відповідає вимогам безпечності, а наслідки цього в контексті міжнародної торгівлі є значно серйознішими, ніж на локальному ринку.

Запропонований проєкт спрямований на вдосконалення чинного плану НАССР при виробництві яєчного порошку і не передбачає придбання нового обладнання чи здійснення капітальних інвестицій. Його зміст полягає в актуалізації аналізу небезпечних факторів з урахуванням специфіки виробничого середовища,

перегляді переліку та параметрів критичних контрольних точок, удосконаленні процедур моніторингу, верифікації та документування. Витрати на реалізацію обмежуються оплатою праці фахівців групи НАССР у межах наявного фонду оплати праці та незначними витратами на актуалізацію документації, що відносить їх до категорії поточних операційних витрат. Водночас потенційний економічний і стратегічний ефект від реалізації проєкту є багатоплановим і суттєво перевищує витрати на його впровадження. Систематизацію очікуваних ефектів наведено в таблиці нижче у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Очікувані економічні та неекономічні ефекти від реалізації проєкту вдосконалення системи НАССР при виробництві яєчного порошку на холдинговій компанії «Овостар Юніон»

| № | Категорія ефекту | Вид ефекту | Зміст та механізм прояву |
|---|----------------------|---|--|
| 1 | Прямий економічний | Запобігання витратам на відкликання експортних партій | Яєчний порошок реалізується у понад 55 країнах; відкликання партії з міжнародного ринку тягне за собою витрати на логістику повернення, знищення продукції, митне оформлення та компенсації – актуалізований план НАССР мінімізує ймовірність такого сценарію |
| 2 | Прямий економічний | Скорочення витрат від браку та повторної переробки | Удосконалений контроль у ККТ пастеризації та розпилювального сушіння дозволяє виявляти відхилення на ранніх стадіях процесу, запобігаючи переходу невідповідної продукції до наступних етапів і скорочуючи обсяги списання |
| 3 | Прямий економічний | Підвищення ефективності використання яєчної сировини | Чіткий моніторинг температурних режимів і технологічних параметрів сушіння мінімізує втрати білка та жовтка внаслідок порушень режимів, що безпосередньо знижує питому собівартість яєчного порошку |
| 4 | Прямий економічний | Уникнення штрафних санкцій регуляторних органів | Відповідність актуальним вимогам Держпродспоживслужби, Регламенту ЄС 853/2004 та чинного національного законодавства усуває підстави для застосування фінансових санкцій і призупинення виробничої діяльності |
| 5 | Непрямий економічний | Збереження дозволу на експорт до ЄС | Актуальна система НАССР є обов'язковою умовою для збереження офіційного дозволу на постачання яєчних продуктів до країн Європейського Союзу – одного з найпріоритетніших ринків збуту підприємства; втрата дозволу означає пряме скорочення експортного доходу |
| 6 | Непрямий економічний | Підтримання міжнародної сертифікації FSSC 22000 | Регулярний перегляд плану НАССР є невід'ємною умовою збереження сертифікату FSSC 22000 v. 5.1, виданого Bureau Veritas; цей сертифікат є ключовим інструментом підтвердження надійності підприємства для міжнародних покупців і партнерів |

| | | | |
|----|----------------------|---|--|
| 7 | Непрямий економічний | Захист позицій на міжнародних ринках та збереження контрактів | Великі міжнародні покупці (харчова промисловість, кондитерські та хлібопекарські підприємства) вимагають підтвердженої актуальності НАССР-документації; її невідповідність є підставою для розірвання контрактів та переорієнтації на конкурентів |
| 8 | Непрямий економічний | Зміцнення конкурентоспроможності та репутації бренду OVOSTAR | Стабільна безпечність продукції формує довіру міжнародних партнерів до бренду, сприяє участі у престижних міжнародних виставках (Gulfood, SIAL, FiE) та розширенню географії експорту |
| 9 | Соціальний | Захист здоров'я споживачів | Ячний порошок широко використовується у харчовій промисловості як інгредієнт масового споживання; посилений контроль мікробіологічних (Salmonella, Listeria) та хімічних небезпек безпосередньо знижує ризик харчових інцидентів серед кінцевих споживачів |
| 10 | Соціальний | Підвищення кваліфікації та культури безпечності персоналу | Навчання операторів за оновленим планом НАССР формує системне розуміння ризиків на кожному етапі виробництва, знижує кількість помилок, зумовлених людським фактором, та підвищує загальний рівень виробничої дисципліни |
| 11 | Управлінський | Підвищення ефективності системи внутрішнього контролю | Актуалізовані процедури моніторингу та верифікації забезпечують керівництво точною та своєчасною інформацією про стан безпечності виробничого процесу, що підвищує обґрунтованість і оперативність управлінських рішень |
| 12 | Управлінський | Зниження операційних та репутаційних ризиків | Систематична актуалізація аналізу небезпечних факторів дозволяє завчасно ідентифікувати нові ризики (нові постачальники сировини, зміни технологічних параметрів, нові вимоги ринків збуту) до того, як вони реалізуються у виробничих інцидентах |

Наведені дані дозволяють стверджувати, що реалізація проєкту вдосконалення системи НАССР при виробництві ячного порошку є економічно доцільною і стратегічно перспективною для холдингової компанії «Овостар Юніон». Ключова привабливість проєкту визначається кількома взаємопов'язаними чинниками. По-перше, відсутність капітальних витрат забезпечує виняткове співвідношення витрат і очікуваних вигід: поточні витрати на перегляд плану НАССР є незрівнянно меншими порівняно з потенційними фінансовими наслідками навіть одного серйозного інциденту безпечності на міжнародному ринку. По-друге, з огляду на експортну орієнтацію підприємства та наявність офіційного дозволу на постачання продукції до ЄС, актуальна документація НАССР є не просто регуляторною вимогою, а реальним комерційним активом, що безпосередньо визначає доступ до преміальних ринків збуту.

Слід особливо підкреслити превентивний характер економічного ефекту проекту: більшість вигід реалізується у формі уникнених витрат та запобігання потенційним збиткам. Для підприємства з обсягом міжнародних продажів, що охоплює понад 55 країн, вартість одного випадку виявлення невідповідності на експортному ринку – у формі штрафних санкцій, відмови від контракту або скасування дозволу на ввезення – може суттєво перевищувати витрати на багаторічне функціонування групи НАССР. Саме тому традиційні підходи до оцінки ефективності інвестиційних проєктів лише частково відображають реальну цінність проєктів такого типу.

З огляду на міжнародний масштаб діяльності «Овостар Юніон», зростаючі вимоги глобальних покупців до стандартів харчової безпеки, а також стратегічний курс компанії на розширення присутності на ринках ЄС та Близького Сходу, реалізація розробленого проєкту є не лише економічно обґрунтованим, а й необхідним кроком для забезпечення сталої конкурентоспроможності підприємства та збереження його позицій на міжнародній арені у довгостроковій перспективі.

Оцінка ефективності та інвестиційної привабливості проєкту

Оцінка економічної ефективності та інвестиційної привабливості проєкту передбачає проведення наступних розрахунків:

- розрахунок інвестиційних (єдиноразових) витрат, пов'язаних з розробкою та впровадженням на підприємстві («Овостар Юніон») проєкту;
- розрахунок зміни поточних витрат підприємства в результаті впровадження проєкту;
- визначення ефекту та оцінних кількісних показників ефективності та привабливості впровадження проєкту.

Визначення інвестиційних витрат

При розробці та впровадженні проєкту удосконалення системи НАССР на «Овостар Юніон» при виробництві яєчного порошку інвестиційні (єдиноразові) витрати включатимуть:

- оплата праці членів робочої групи розробки проєкту;

- відрахування на соціальні заходи від оплати праці членів групи розробки проекту;
- канцелярські та інші подібні витрати (витрати на адміністрування);
- витрати на купівлю та впровадження автоматизованої системи моніторингу;
- офісна техніка: витрати на технічне забезпечення процесу розробки проекту (обчислювальна техніка, спеціальне програмне забезпечення (в. т.ч. офісні програми), носії інформації, засоби друку тощо);
- витрати на додаткове технічне оснащення технологічного процесу (монітори, датчики, засоби автоматизованого зчитування інформації тощо), необхідних для виконання процедур, передбачених проектом;
- витрати на консультування сторонніми організаціями, необхідне при розробці проекту;
- витрати на навчання персоналу;
- обов'язкові платежі;
- інші єдиноразові витрати.

Відповідно до встановлених задач було прийняте рішення про формування групи розробки проекту НАССР у такому складі:

1. Директор (лідер проектної групи/підприємство);
2. Головний технолог (член проектної групи/підприємство);
3. Завідувач виробництвом (член проектної групи/підприємство);
4. Фахівець з якості (член проектної групи/підприємство);
5. Студент (член проектної групи/ОНТУ);
6. Науковий керівник (член проектної групи/ОНТУ).

Розрахунок витрат по оплаті праці членів проектної групи проведемо в табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Розрахунок витрат по оплаті праці членів проектної групи

| Посада | Зайнятість (повна/ неповна) | Заробітна плата (доплата), грн/міс | Тривалість участі в проєкті, міс | Ступінь участі в проєкті, % | Загальні витрати по оплаті праці, грн |
|---|-----------------------------------|---|---|--------------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6(3*4*5) |
| 1. Директор (лідер проектної групи/підприємство) | неповна | 80000 | 3 | 10 | 24000 |
| 2. Головний технолог (член проектної групи/підприємство) | неповна | 50000 | 3 | 15 | 22500 |
| 3. Завідувач виробництвом (член проектної групи/підприємство) | неповна | 40000 | 3 | 20 | 24000 |
| 4. Фахівець з якості (член проектної групи/підприємство) | неповна | 20000 | 3 | 25 | 15000 |
| 5. Студент (член проектної групи/ОНТУ) | повна | 9500 | 3 | 100 | 28500 |
| 6. Науковий керівник (член проектної групи/ОНТУ) | неповна | 16000 | 3 | 30 | 14400 |
| Всього | | - | - | | 128400 |

Відповідно до діючого законодавства відрахування на соціальні заходи у вигляді єдиного соціального внеску (ЄСВ) складають 22% від загальних витрат по оплаті праці:

$$\text{ЄСВ} = 128400 * 0,22 = 28248 \text{ грн.}$$

Канцелярські та подібні витрати (витрати на адміністрування) включають витрати на купівлю паперу, обслуговування принтеру та іншої офісної техніки, скріпки, кнопки, гумки, степлери, маркери, скотч, клей, ножиці, канцелярські ножі, коробки для документів, контейнери для дрібниць тощо.

Даний вид витрат заплануємо в розмірі 1000 грн/міс.

Загальний розмір витрат, який включатиметься в проєктний бюджет складатиме $1000 * 3 = 3000$ грн;

де 3 – тривалість розробки проєкту (місяців).

Витрати на купівлю та впровадження автоматизованої системи моніторингу (комп'ютерна програма) відсутні оскільки зазначений спосіб обробки даних проєктом не передбачається.

Розробка проєкту передбачає використання протягом всього періоду його тривалості ноутбуку Ноутбук HP 255R G10 (CT9L8AT) Dark Ash Silver / 15.6" SVA / AMD Ryzen 5 7535U / RAM 16 ГБ / SSD 512 ГБ (вартість 22800 грн),

багатофункціонального пристрою (БФП) Epson EcoTank L4360, with Wi-Fi (вартість 16500 грн), флеш-накопичувач USB Apacer AH355 32GB USB 3.2 Gen1 (вартість 390 грн) – 6 одиниць.

Таким чином, загальна вартість технічного забезпечення процесу розробки проєкту складає $22800 + 16500 + 390 \cdot 6 = 41640$ грн.

Робота над проєктом передбачає використання комплексу офісних програм (Microsoft 365). Відповідно до плану «Microsoft 365 Бізнес Стандарт» щомісячний тариф складе 12,5USD, що за офіційним курсом національної валюти на 06.05.2026, а саме 43,85 грн за 1USD, передбачає щомісячні витрати в розмірі $43,85 \cdot 12,5 = 548$ грн. Загальний розмір витрат, який включатиметься в бюджет НАССР складатиме $548 \cdot 3 = 1644$ грн.

Витрати на додаткове технічне оснащення технологічного процесу, необхідне для виконання процедур, передбачених НАССР, у проєкті відсутні.

Витрати на консультування сторонніми організаціями, в даному випадку, залучення зовнішнього аудитора для аналізу (перегляду) незалежного технологічного процесу, визначаються відповідно до фактичних витрат та рахунків, виставлених такими організаціями (аудитором). Даний вид витрат складає 15000 грн.

Витрати на первинне навчання персоналу визначаються виходячи з об'єктивної потреби в них на основі фактично здійснених або планових витрат.

Заплануємо даний вид витрат в розмірі 12000 грн.

Обов'язкові платежі представляють собою витрати, здійснення яких передбачено чинним законодавством (державна реєстрація системи управління якістю в органі державної санітарно-епідеміологічної служби України (Держпродспоживслужба)). Витрати за даною статтею відповідно до передбачених діючим законодавством процедур складуть 1500 грн.

Інші єдиноразові витрати представляють собою невраховані вище витрати. Величину інших єдиноразових витрат (Ie) визначимо в розмірі 10% від суми розрахованих вище витрат.

$$I_{\text{в}} = (128400 + 28248 + 3000 + 41640 + 1644 + 15000 + 12000 + 1500) \cdot 0,1 =$$

23143 грн.

Розрахунок загального розміру витрат по розробці та впровадженню проєкту виконаємо в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Інвестиційні (єдиноразові) витрати проєкту

| Найменування витрат | Сума, грн |
|--|-----------|
| 1. Оплата праці членів групи розробки проєкту | 128400 |
| 2. Відрахування на соціальні заходи від оплати праці членів групи розробки проєкту | 28248 |
| 3. Канцелярські витрати (витрати на адміністрування) | 3000 |
| 4. Витрати на офісну техніку (додаткове технічне оснащення процесу розробки проєкту) | 41640 |
| 5. Витрати на комплекс офісних програм (Microsoft 365 Бізнес Стандарт) | 1644 |
| 6. Витрати на консультування сторонніми особами | 15000 |
| 7. Витрати на первинне навчання персоналу | 12000 |
| 8. Обов'язкові платежі | 1500 |
| 9. Інші єдиноразові витрати | 23143 |
| Всього | 254575 |

Нижче розрахуємо поточні витрати проєкту впровадження системи НАССР.

Поточні витрати проєкту виключають наступні статті:

- оплата праці працівників, які виконують поточні задачі, передбачені проєктом;
- відрахування на соціальні заходи від оплати праці працівників, які виконують поточні задачі, передбачені проєктом;
- амортизація додаткового технічного оснащення процесу розробки проєкту (у вигляді частини адміністративних витрат);
- амортизація додаткового технічного оснащення основного технологічного процесу (у вигляді частини загальновиробничих витрат);
- канцелярські та подібні витрати;
- витрати на тренінги а підвищення кваліфікації працівників, які виконують поточні задачі, передбачені проєктом;
- інші поточні витрати.

Розрахунок витрат по оплаті праці працівників, які виконують поточні задачі, передбачені впровадженням проєкту на підприємстві та відповідним відрахуванням на соціальні заходи розраховуємо виходячи з тієї обставини, що передбачається не розробка, а удосконалення системи НАССР, а отже доцільним для забезпечення належної мотивації виконавців збільшення розміру оплати їх праці (табл. 5.4).

Таблиця 5.4 – Розрахунок витрат по оплаті праці працівників, зайнятих виконанням поточних завдань та відрахуванням на соціальні заходи

| Працівник | Заробітна плата (доплата), грн/міс | Доплата, % | Заробітна плата (доплата), грн/рік | Відрахування на соціальні заходи, грн |
|------------------------------------|------------------------------------|------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Технолог | 28000 | 5 | 16800 | 3696 |
| 2. Завідувач виробництвом | 30000 | 5 | 18000 | 3960 |
| 3. Фахівець з якості | 20000 | 10 | 24000 | 5280 |
| 4. Працівник основного виробництва | 18000 | 10 | 21600 | 4752 |
| Всього | | | 80400 | 17688 |

Амортизацію додаткового технічного оснащення процесу розробки проєкту як структурного елементу адміністративних витрат визначимо виходячи з вартості такого оснащення. Відповідно до даних таблиці 1.2, вартість додаткового оснащення процесу розробки проєкту складає 39300 грн (без флеш-пам'яті).

Діючим законодавством передбачена можливість використання п'яти методів нарахування амортизації. Розрахунок амортизації проведемо використовуючи прямолінійний (рівномірний) метод, за яким сума амортизаційних відрахувань розраховується наступним чином:

$$A = OЗ/T, \quad (5.1)$$

де А – сума амортизаційних відрахувань, грн/рік;

ОЗ – вартість об'єкта основних засобів, визначена при розрахунку інвестиційних (єдиноразових) витрат, грн;

Т – термін корисного використання об'єкта основних засобів, років.

В якості термінів корисного використання об'єкта основних засобів приймемо мінімальні терміни, встановлені Податковим кодексом України.

Для додаткового оснащення процесу розробки (Op) проєкту термін

використання складає 2 роки.

$$A_{Op} = 39300/2 = 19650 \text{ грн.}$$

Канцелярські витрати, як і у випадку з єдиноразовими (інвестиційними) витратами, включають витрати на папір, ручки, заправку картриджів для принтера тощо.

Даний вид витрат заплануємо в розмірі 600 грн/міс.

Загальний розмір витрат, який включатиметься в бюджет поточних витрат НАССР складатиме $600 \cdot 12 = 7200$ грн.

Витрати на тренінги та підвищення кваліфікації працівників, які виконуватимуть поточні задачі, передбачені проектом, заплануємо в розмірі 12000 грн/рік.

Інші поточні витрати представляють собою невраховані вище витрати. Величину інших поточних витрат (Іп) визначимо в розмірі 12% від суми розрахованих вище витрат.

$$I_p = (80400 + 17688 + 19650 + 7200 + 12000) \cdot 0,12 = 16433 \text{ грн.}$$

Результати розрахунку поточних витрат представлені в табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Поточні витрати проекту

| Найменування витрат | Сума, грн |
|---|-----------|
| 1. Оплата праці працівників, які виконуватимуть поточні задачі, передбачені планом НАССР | 80400 |
| 2. Відрахування на соціальні заходи від оплати праці працівників, які виконуватимуть поточні задачі, передбачені планом НАССР | 17688 |
| 3. Амортизація додаткового технічного оснащення процесу розробки проекту (елемент адміністративних витрат) | 19650 |
| 4. Канцелярські витрати | 7200 |
| 5. Витрати на тренінги та підвищення кваліфікації працівників, які виконуватимуть поточні задачі, передбачені планом НАССР | 12000 |
| 6. Інші поточні витрати | 16433 |
| Разом (Ів) | 153371 |

Економічний ефект від впровадження проекту

Впровадження управління безпечністю має на меті досягнення позитивних економічних та соціальних.

Реалізація проекту, як прогнозується, дозволить отримати економічний ефект за рахунок наступного:

- скорочення браку як прямого ефекту від впровадження системи управління безпечністю;

- загальне підвищення якості продукції та на цій основі зростання попиту на продукцію;

- покращення іміджу виробника та підвищення лояльності покупців за рахунок позиціонування продукції як безпечної, та на цій основі зростання попиту на продукцію;

- скорочення поточних витрат за рахунок покращення організації технологічного процесу.

Вихідна інформація для визначення економічного ефекту від впровадження проекту наведена в табл. 5.6.

Таблиця 5.6 – Вихідна інформація для визначення економічного ефекту від впровадження проекту

| Показник | Значення | Джерело інформації |
|---|----------|--------------------------|
| Виробнича потужність, тонн/добу | 0,4 | Базові дані підприємства |
| Середня ціна 1 тонни, грн | 210 | |
| Річний ефективний фонд роботи підприємства, днів | 300 | |
| Коефіцієнт використання виробничої потужності | 0,75 | |
| Обсяг реалізованої продукції, тонн/рік | 1575 | |
| Обсяг реалізованої продукції, тис. грн/рік | 330750 | |
| Собівартість продукції, тис. грн | 298567 | |
| в тому числі: | | |
| матеріальні витрати | 293895 | |
| витрати на оплату праці | 1526 | |
| відрахування на соціальні заходи | 336 | |
| амортизація | 1222 | |
| інші витрати | 1588 | |
| Рентабельність продукції, % | 10,78 | |
| Фактичний відсоток браку (Бдо), % | 0,1 | |
| Плановий відсоток браку (Бпісля), % | 0,04 | |
| Плановий темп зростання обсягів реалізації (Тзв), % | 0,5 | |
| Інвестиційні (єдиноразові) витрати (Ів), тис. грн | 254,6 | |
| Поточні витрати (Пв), тис. грн | 153,4 | |

Економічний ефект від скорочення браку (Еб) визначимо наступним чином:

$$Еб = РП * \frac{Бдо\% - Бпісля\%}{100}, \quad (5.2)$$

де РП – плановий обсяг реалізованої продукції (обсяг продажів), тис. грн.

Бдо% та Бпісля% – відсоток бракованої продукції до та після впровадження проекту.

Заплануємо середньорічне зростання обсягів реалізованої продукції в розмірі 5% (табл. 1.5).

В такому випадку плановий обсяг реалізованої продукції складе:

$$РПісля = 330750 + 337500 * \frac{0,5\%}{100\%} = 332703,8 \text{ тис. грн.}$$

Таким чином, економічний ефект від скорочення браку складе:

$$Еб = 332703,8 * \frac{0,1-0,04}{100} = 199,4 \text{ тис. грн.}$$

Економічний ефект від підвищення якості продукції та покращення іміджу виробника, а також лояльності покупців за рахунок позиціонування продукції як більш безпечної (Еп) визначимо наступним чином:

$$Еп = (РПісля - РПдо) - (Спісля - Сдо), \quad (5.3)$$

де РПдо та РПісля – обсяг реалізованої продукції до та після реалізації проекту відповідно, тис. грн.

Сдо та Спісля – собівартість реалізованої продукції до та після реалізації проекту відповідно, тис. грн.

Показники діяльності РПдо та Сдо є детермінованими, тобто такими, величини яких є відомими (дані підприємства (табл. 5.5)).

Як зазначалося вище, прогнозується, що реалізація проекту позитивним чином вплине на якість продукції, покращить імідж підприємства та лояльність до нього покупців, що дає підстави запланувати підвищення попиту на продукцію та зростання обсягів її реалізації.

Визначення економічного ефекту Еп передбачає визначення планових показників собівартості реалізованої продукції.

При визначенні собівартості реалізованої продукції Спісля важливо враховувати ефект масштабу виробництва, який полягає в можливості зменшення умовно-постійних витрат в межах наявних виробничих потужностей. Умовно-постійні витрати – це витрати, які залишаються стабільними незалежно від змін обсягів виробництва та реалізації продукції. Їх величина є фіксованою в рамках фактичної потужності підприємства. Умовно-змінні витрати, навпаки, залежать від обсягів виробництва та реалізації продукції, змінюючись пропорційно до їх динаміки.

Ефект економії на умовно-постійних витратах досягається шляхом розподілу витрат на умовно-змінні та умовно-постійні, що дозволяє точніше оцінити собівартість продукції. В розрізі класифікації витрат за економічними елементами складові собівартості продукції структуровано наступним чином (табл. 5.7).

Таблиця 5.7 – Розподіл витрат підприємства

| Елемент витрат | Приналежність до умовно змінних/умовно постійних |
|----------------------------------|--|
| Матеріальні витрати | Змінні |
| Оплата праці | Переважно постійні (до умовно-змінних відноситься оплата праці робітників на відрядній формі оплаті праці). Приймаємо питому вагу умовно-постійних витрат 92% (умовно-змінних 8%). |
| Відрахування на соціальні заходи | Переважно постійні (визначаються приналежністю оплати праці). Питома вага умовно-постійних витрат 92% (умовно змінних 8%). |
| Амортизація | Постійні |
| Інші витрати | Переважно постійні (великий перелік можливих витрат, більшість з яких, при незначній зміні обсягів діяльності може бути віднесена до умовно-постійних). Приймаємо питому вагу умовно-постійних витрат 94% (умовно-змінних 6%). |

Планову собівартість продукції (Спісля) розрахуємо на основі поділу витрат на умовно-постійні та умовно-змінні, а також динаміки (планових темпів зростання) обсягів реалізованої продукції (табл. 5.8).

Таблиця 5.8 – Розрахунок планової собівартості (Спісля)

| Елемент витрат | Фактичне значення | Питома вага змінних витрат | Фактичний розмір витрат | | Темп зростання змінних витрат* | Плановий розмір витрат | | Планова собівартість (Спісля) |
|----------------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------|---------------|--------------------------------|------------------------|-----------|-------------------------------|
| | | | змінних | постійних | | змінних | постійних | |
| 1 | 2 | 3 | 4(2*3) | 5(2-4) | 6 | 7 (4*6) | 8 (=5) | 9 (7+8) |
| Матеріальні витрати | 293895 | 100 | 293895 | 0 | 1,005 | 295364,5 | 0,0 | 295364,5 |
| Витрати на оплату праці | 1526 | 8 | 122,1 | 1403,9 | 1,005 | 122,7 | 1403,9 | 1526,6 |
| Відрахування на соціальні заходи | 336 | 8 | 26,9 | 309,1 | 1,005 | 27,0 | 309,1 | 336,1 |
| Амортизація | 1222 | 0 | 0,0 | 1222,0 | 1,005 | 0,0 | 1222,0 | 1222,0 |
| Інші витрати | 1588 | 6 | 95,3 | 1492,7 | 1,005 | 95,8 | 1492,7 | 1588,5 |
| Разом | 298567 | | 294139,2 | 4427,8 | | | | 300037,7 |

* – темп зростання змінних витрат (Тзв) відповідає темпу зростання обсягів виробництва та реалізації (Тзв=РПпісля/РПдо).

Таким чином, економічний ефект від підвищення попиту на продукцію підприємства складе:

$$E_{\text{п}} = (332703,8 - 330750,0) - (300037,7 - 298567,0) = 183,1 \text{ тис. грн.}$$

Загальний економічний ефект від впровадження проекту складатиме:

$$E = E_{\text{б}} + E_{\text{п}} \quad (5.4)$$

$$E = 199,4 + 183,1 = 382,5 \text{ тис. грн.}$$

Джерелами коштів для реалізації заходу можуть бути як власні (насамперед, чистий прибуток), так і залучені (передусім, банківський кредит). Для забезпечення незалежності проекту від джерел фінансування передбачимо залучення банківського кредиту в розмірі інвестиційних (єдиноразових) витрат. При середній ставці по кредитах 30%, витрати підприємства на виплату відсотків по кредиту складуть:

$$V_{\%} = 254,6 * 0,30 = 76,4 \text{ тис. грн.}$$

де 254,6 – інвестиції, необхідні для розробки та впровадження проекту.

Таким чином, зростання прибутку підприємства в результаті впровадження проекту складе:

$$\Delta\Pi = E - P_{\text{в}} - V_{\%}, \quad (5.5)$$

де $P_{\text{в}}$ – поточні витрати, пов'язані з обслуговуванням та виконанням процедур, передбачених проектом.

$$\Delta\Pi = 382,5 - 153,4 - 76,4 = 152,8 \text{ тис. грн.}$$

Чистий прибуток в результаті реалізації проекту визначається по формулі:

$$\Delta\text{ЧП} = \Delta\Pi - \Delta\Pi * \frac{P_{\text{п}}}{100}, \quad (5.6)$$

де $P_{\text{п}}$ – відсоткова ставка податку на прибуток (18%).

$$\Delta\text{ЧП} = 152,8 - 152,8 * \frac{18\%}{100} = 125,3 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок показників економічної ефективності проекту

Для оцінки економічної ефективності проекту на першому етапі розрахуємо наступні показники:

- строк окупності інвестиційних витрат (Т):

$$T = \frac{I_{\text{в}}}{\Delta\text{ЧП}} \quad \dots\dots \quad (5.7)$$

$$T = \frac{125,3}{254,6} = 2,03 \text{ року}$$

- рентабельність інвестицій (Pi):

$$P_i = \frac{\Delta \text{ЧП}}{I_B} \quad (5.8)$$

$$P_i = \frac{254,6}{125,3} = 49,2\%$$

Рентабельність продукції після впровадження проєкту складе:

$$R_{\text{пр}} = \frac{R_{\text{Після}} - R_{\text{Спісля}}}{R_{\text{Спісля}}} * 100\% = \frac{332703,8 - 300037,7}{300037,7} * 100\% = 10,79\%$$

В результаті реалізації проєкту рентабельність продукції зросте з 10,78% до 10,79%.

Розрахунки прибутку, податків і вільних грошових коштів з урахуванням погашення кредиту наведені у табл. 5.9.

Таблиця 5.9 – Розрахунки прибутку, податків і вільних грошових коштів

| Показник | Роки | | |
|---|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Економічний ефект | 382,5 | 382,5 | 382,5 |
| Амортизаційні відрахування | - | - | - |
| Проценти за кредит | 76,4 | 25,9 | 0 |
| Поточні витрати | 153,4 | 153,4 | 153,4 |
| Прибуток (з урахуванням сплати процентів за кредит) | 152,8 | 203,2 | 229,1 |
| Податок на прибуток | 27,5 | 36,6 | 41,2 |
| Чистий прибуток | 125,3 | 166,6 | 187,9 |
| Чистий прибуток, що залишається на підприємстві | 0 | 37,3 | 187,9 |
| Вільні грошові кошти | 125,3 | 166,6 | 187,9 |

Графік повернення кредиту і сплати процентів по кредиту наведено у табл. 5.10.

Таблиця 5.10 – Графік повернення кредиту і сплати процентів по кредиту

| Показник | Роки | |
|----------------------|-------|-------|
| | 1 | 2 |
| Борг на початок року | 254,6 | 129,3 |
| Погашення кредиту | 125,3 | 129,3 |
| Борг на кінець року | 129,3 | 0 |
| Проценти за кредит | 76,4 | 25,9 |

Строк повернення кредиту – 1,77 року (1 + 76,4/166,6).

Розрахунок чистої приведеної вартості та строку окупності проєкту (ставка дисконтування 14%) наведено у табл. 5.11.

Таблиця 5.11 – Розрахунок чистої приведеної вартості та строку окупності проєкту

| Показник | Роки | | | |
|--|------|------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| $(1 + 0,14)^t$ | 1,14 | 1,30 | 1,48 | 1,69 |
| Вільні кошти (приріст чистого прибутку та приріст амортизації, тис. грн) | 0 | 37,3 | 187,9 | 187,9 |
| Дисконтована величина вільних грошових коштів, тис. грн | 0 | 28,7 | 126,8 | 111,3 |
| Сумарна приведена вартість проєкту (наростаючим підсумком), тис. грн | 0 | 28,7 | 155,5 | 266,8 |

Чиста приведена вартість інвестиційного проєкту на кінець 4-го року складає 266,8 – 254,6 = 12,2 тис. грн.

Строк окупності проєкту (з урахуванням зміни вартості грошей у часі) складе:

$$T_{\text{дис}} = 3 + (254,6 - 155,5) / 111,3 = 3,89 \text{ року.}$$

Основні техніко-економічні показники підприємства та проєкту наведені у таблиці 5.12.

Таблиця 5.12 – Основні узагальнюючі показники ефективності впровадження проєкту

| Показник | Значення |
|---|----------|
| 1. Інвестиційні (єдиноразові) витрати, тис. грн. | 254,6 |
| 2. Зміна поточних витрат підприємства (+,-), тис. грн | 153,4 |
| 3. Економічний ефект від впровадження проєкту, тис. грн, в тому числі | 382,5 |
| за рахунок скорочення браку | 199,4 |
| за рахунок підвищення якості продукції та попиту на неї | 183,1 |
| 4. Прибуток, тис. грн | 152,8 |
| 5. Чистий прибуток, тис. грн | 125,3 |
| 6. Рентабельність продукції, % | 10,79 |
| 7. Термін окупності інвестицій (без дисконтування), років | 2,03 |
| 8. Рентабельність інвестицій, % | 49,2 |

Висновок

Проєкт удосконалення системи НАССР на «Овостар Юніон» при виробництві яєчного порошку як видно з представлених розрахунків має господарську доцільність, є економічно ефективним та інвестиційно привабливим, про що свідчить планове зростання рентабельності продукції на 0,1%, висока рентабельність інвестицій (49,2%) та незначний термін окупності інвестиційних (єдиноразових) витрат навіть з урахуванням залучення банківського кредиту.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі надано комплексну характеристику діяльності компанії «Овостар Юніон», яка є одним із провідних виробників яєць та яєчних продуктів в Україні та має значний експортний потенціал на міжнародних ринках. Підприємство функціонує відповідно до сучасних вимог систем управління якістю та безпечністю харчових продуктів, що підтверджує його високий рівень організації виробництва та відповідність міжнародним стандартам.

Проведено аналіз технології виробництва яєчного порошку, зокрема основних етапів переробки яєчної сировини, включаючи приймання, санітарну обробку, розбивання, фільтрування, пастеризацію, сушіння та фасування. Встановлено, що дотримання технологічних параметрів на кожній стадії є визначальним фактором формування стабільних функціонально-технологічних властивостей готового продукту, зокрема розчинності, мікробіологічної стабільності та збереження харчової цінності.

За результатами аналізу підтверджено відповідність показників якості та безпечності яєчного порошку чинним нормативним вимогам, включаючи мікробіологічні, фізико-хімічні та хімічні критерії. Особливу увагу приділено контролю біологічних, хімічних і фізичних небезпечних чинників, алергенів, що дозволяє мінімізувати ризики на всіх етапах виробництва.

Окремо розглянуто систему організації контролю сировини, технологічного процесу та готової продукції, яка базується на принципах НАССР, програмах-передумовах, лабораторному контролю та простежуваності. Такий підхід забезпечує стабільність якості продукції та відповідність вимогам національного та міжнародного законодавства.

У роботі розроблено та актуалізовано план НАССР для виробництва яєчного порошку, визначено КТК, встановлено критичні межі, процедури моніторингу та коригувальні дії. Доведено, що впровадження оновленої системи НАССР сприяє підвищенню ефективності управління ризиками та зменшенню ймовірності виникнення небезпечних відхилень. Визначено дві КТК на процесах пастеризації та сушіння, де небезпеку становляють патогенні мікроорганізми. Щоб тримати ці

КТК у встановлених межах необхідно ретельно контролювати температурні, тривалісні, вологісні режими та вологість кінцевого продукту. ОПП доцільно встановити при прийманні курячих яєць їх документальною та лабораторною перевіркою щодо небезпечних мікроорганізмів і хімічних речовин.

Проведено оцінку економічної ефективності актуалізації плану НАССР, яка підтвердила доцільність впроваджених заходів за рахунок зниження втрат продукції, підвищення стабільності виробничого процесу та мінімізації ризиків браку і реєстрацій.

Також у роботі розглянуто питання охорони праці та захисту довкілля, визначено основні небезпечні фактори виробничого середовища та запропоновано заходи щодо їх мінімізації. Підкреслено важливість дотримання санітарно-гігієнічних вимог, безпечної експлуатації обладнання та екологічно відповідального поводження з відходами виробництва.

Реалізовані у роботі підходи до управління якістю та безпечністю виробництва яєчного порошку забезпечують підвищення конкурентоспроможності продукції, відповідність сучасним вимогам харчового законодавства та сталий розвиток підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Developments in understanding and assessment of egg and egg product quality over the last century / M. Rossi et al. *World's Poultry Science Journal*. 2013. Vol. 69, no. 2. P. 414–429. URL: <https://doi.org/10.1017/s0043933913000408>
2. Eggs and egg products. Michele Suman, Daniele Cavanna, Michele Zerbini, Diego Ricchetti, Damiano Sanfelici, Elisa Cavandoli, Leonardo Mirone. [Електронний ресурс]. URL: https://cdnmedia.eurofins.com/european-west/media/12153880/09_chapter-eggproducts_final.pdf?sectionid=83
3. Development of egg yolk powder using a small-scale double drum dryer: Influence of steam pressure on physical properties / R. Setiyawan et al. *BIO Web of Conferences*. 2024. Vol. 99. P. 02011. URL: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20249902011>
4. Egg white drying: Influence of industrial processing steps on protein structure and functionalities / V. Lechevalier et al. *Journal of Food Engineering*. 2007. Vol. 83, no. 3. P. 404–413. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2007.03.033>
5. Katekhong W., Charoenrein S. Color and gelling properties of dried egg white: Effect of drying methods and storage conditions. *International Journal of Food Properties*. 2017. Vol. 20, no. 9. P. 2157–2168. URL: <https://doi.org/10.1080/10942912.2016.1233429>
6. Egg Powder: Constraints, Methods of Enhancing Functional Properties and Innovative Applications / X. Fan et al. *Trends in Food Science & Technology*. 2025. P. 105115. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2025.105115>. Ж
7. Akyereko, Y. G., Edusei, V. O., Adu, M., Anim, S. O., Yeboah, G. B. & Wireko-Manu, F. D. (2025). Nutritional and physico-chemical properties of egg powder are affected by different drying methods. *Food Agricultural Sciences and Technology*, 11(1), 17-34.
8. Egg value addition, egg powder: A sustainable alternative / F. P. O et al. *KIU journal of science engineering and technology*. 2025. Vol. 4, no. 1. P. 209–214. URL: <https://doi.org/10.59568/kjset-2025-4-1-22>

9. Functional and physicochemical properties of whole egg powder: effect of spray drying conditions / M. Koç et al. Journal of Food Science and Technology. 2010. Vol. 48, no. 2. P. 141–149. URL: <https://doi.org/10.1007/s13197-010-0159-1>.

10. Daramola-Oluwatuyi E. I., Olugbemi T. S., Jiya E. Z. Quality evaluation of differently processed whole egg powder yield, nutritional value and microbial load. Nigerian Journal of Animal Production. 2021. Vol. 48, no. 5. P. 268–274. URL: <https://doi.org/10.51791/njap.v48i5.3210>

11. Овостар Юніон. [Електронний ресурс]. URL: <https://ovostar.ua/ua/>

12. Овостар Юніон. [Електронний ресурс]. URL: <https://latifundist.com/kompanii/331-ovostar-yunion>

13. Ясенвіт. [Електронний ресурс]. URL: <https://yasensvit.ua/>

14. Овостар глобал. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.ovostar.global/>

15. English M. M. The chemical composition of free-range and conventionally-farmed eggs available to Canadians in rural Nova Scotia. PeerJ. 2021. Vol. 9. P. e11357. URL: <https://doi.org/10.7717/peerj.11357> А

16. Romanyk H. M., Fedorovych V. V. QUALITY INDICATORS OF EGGS OF LOHMANN BROWN AND LOHMANN SANDY CROSSBREEDS. Scientific and Technical Bulletin of State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives and Institute of Animal Biology. 2020. Vol. 21, no. 1. P. 162–167. URL: <https://doi.org/10.36359/scivp.2020-21-1.21> Б

17. Impact on genetic differences among various chicken breeds on free amino acid contents of egg yolk and albumen / T. Goto et al. Scientific Reports. 2021. Vol. 11, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81660-3> В

18. Evaluation and Discrimination of Lipid Components and Iron and Zinc Levels in Chicken and Quail Eggs Available on the Polish Market - PubMed [Електронний ресурс]. URL: https://www.reddit.com/r/StopEatingSeedOils/comments/1d2zqsy/evaluation_and_discrimination_of_lipid_components/?utm_source=chatgpt.com Г

19. Multielement analysis of hen eggs from different breeding systems as a tool for egg quality control and elemental profiling / A. Leśniewicz et al. Journal of Food

Composition and Analysis. 2025. P. 108312. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2025.108312>. Д

20. Multivariate Modelling Based on Isotopic, Elemental, and Fatty Acid Profiles to Distinguish the Backyard and Barn Eggs / G. Cristea et al. Foods. 2024. Vol. 13, no. 20. P. 3240. URL: <https://doi.org/10.3390/foods13203240>. E

21. Consumption of Different Egg-Based Diets Alters Clinical Metabolic and Hematological Parameters in Young, Healthy Men and Women [Електронний ресурс]. URL:

https://www.reddit.com/r/ScientificNutrition/comments/1985qs3/consumption_of_differen nt_eggbased_diets_alters/?utm_source=chatgpt.com Є

22. Технологія яєчних продуктів Овостар Юніон [Електронний ресурс]. URL: <https://www.ovostar.global/production/technology/> З

23. Non-Thermal and Mild Thermal Technologies for Table Egg Shell Surface Decontamination: Microbial Efficacy, Egg Quality, and Industrial Considerations / I. Martina de Freitas Meireles et al. Microorganisms. 2026. Vol. 14, no. 2. P. 442. URL: <https://doi.org/10.3390/microorganisms14020442> И

24. What is Ultrafiltration? [Електронний ресурс]. URL: https://www.carbotecnia.info/en/learning-center/filtration-methods/what-is-ultrafiltration/?utm_source=chatgpt.com I

25. Immerseel F.V., Nys Y., Bain M. Improving the Safety and Quality of Eggs and Egg Products: Egg Safety and Nutritional Quality. Woodhead Publishing, 2016. 448 p. Ї

26. Nys Y., Bain M., Immerseel F. V. Improving the Safety and Quality of Eggs and Egg Products: Egg Chemistry, Production and Consumption. Elsevier Science & Technology, 2018. 632 p. Й

27. Spray-Drying Hen Eggs: Effects of the Egg Yolk to Egg White Ratio and Sucrose Addition on the Physicochemical, Functional, and Nutritional Properties of Dried Products and on Their Amino Acid Profiles / L. M. Vargas-del-Río et al. Applied Sciences. 2022. Vol. 12, no. 9. P. 4516. URL: <https://doi.org/10.3390/app12094516>. К

28. Egg yolk powder in the food industry: Role of process and storage, oxidation drivers, metabolomic mapping, functional modifications, and novel food applications / R. Suhag et al. Food Bioscience. 2025. Vol. 74. P. 107819. URL: <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2025.107819> (date of access: 19.05.2026). Л

29. Banu Koç, Mehmet Koç, Figen Kaymak Ertekin. Spray Drying for the Food Industry. Chapter 8 - Spray drying of egg components. Unit Operations and Processing Equipment in the Food Industry. 2024, Pages 223-241 M

30. Functional and physicochemical properties of whole egg powder: effect of spray drying conditions / M. Koç et al. Journal of Food Science and Technology. 2010. Vol. 48, no. 2. P. 141–149. URL: <https://doi.org/10.1007/s13197-010-0159-1>. Н

31. ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови

32. ДСТУ 8719:2017 Продукти яєчні. Технічні умови

33. ODE OF HYGIENIC PRACTICE FOR EGGS AND EGG PRODUCTS [Електронний ресурс]. URL: <https://www.fao.org/4/i1111e/i1111e01.pdf>

34. Food adulteration: Causes, risks, and detection techniques—review / Y. K. Anagaw et al. SAGE Open Medicine. 2024. Vol. 12. URL: <https://doi.org/10.1177/20503121241250184>

35. Detection of Adulterants in Powdered Foods Using Near-Infrared Spectroscopy and Chemometrics: Recent Advances, Challenges, and Future Perspectives / W. Vera et al. Foods. 2025. Vol. 14, no. 18. P. 3195. URL: <https://doi.org/10.3390/foods14183195>

36. РЕГЛАМЕНТ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПАРЛАМЕНТУ І РАДИ (ЄС) № 1169/2011 від 25 жовтня 2011 року про надання споживачам інформації про харчові продукти, про внесення змін до регламентів Європейського Парламенту і Ради (ЄС) № 1924/2006 та (ЄС) № 1925/2006 та про скасування Директиви Комісії 87/250/ЄЕС, Директиви Ради 90/496/ЄЕС, Директиви Комісії 1999/10/ЄС, Директиви Європейського Парламенту і Ради 2000/13/ЄС, Директиви Комісії 2002/67/ЄС, Директиви Комісії 2008/5/ЄС та Регламенту Комісії (ЄС) № 608/2004

37. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» №771/97-ВР

38. Закон України № 2042-VIII «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, здоров'я та благополуччя тварин»

39. Закон України від 06.12.2018 № 2639-VIII Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів

40. Посібник з питань безпеки харчових продуктів. Глава 3 «Система управління безпекою харчових продуктів: підходи та техніки» Міжнародна фінансова коропрація (IFC). 2020. 170 с.

41. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 590 «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах системи НАССР»

42. Наказ від 19.07.2012 № 548 Про затвердження Мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпеки харчових продуктів.
<https://ips.ligazakon.net/document/RE21633?an=1>

43. Закон України 1103-V «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів»

44. Норми вмісту ГМО. Законодавство про ГМО в Україні. [Електронний ресурс]. URL: <https://dp.dpss.gov.ua/news/normy-vmistu-hmo-zakonodavstvo-pro-hmo-v-ukraini>

45. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 04.04.2023 № 625 «Про затвердження Порядку встановлення максимально допустимих рівнів залишків пестицидів у/на харчових продуктах і кормах рослинного та тваринного походження» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0887-23#Text>

46. Продовження додатка 2 "МДР залишків пестицидів у/на харчових продуктах і кормах рослинного та тваринного походження" до Порядку встановлення максимально допустимих рівнів залишків пестицидів у/на харчових продуктах і кормах рослинного та тваринного походження, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 04.04.2023 р. N 625
<https://ips.ligazakon.net/document/RE39943C?an=37613>

47. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 13.05.2013 № 368 Про затвердження Державних гігієнічних правил і норм "Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах"
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0887-23#Text>

48. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 03.05.2006 N 256 Про затвердження Державних гігієнічних нормативів «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді"
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0887-23#Text>

49. НАССР та алергени: як правильно контролювати в меню та на виробництві 2026. [Електронний ресурс]. URL: <https://haccp.com.ua/alerheny-hassp>

50. Закон України «Про охорону праці» № 2694-XII

51. Закон України № 1264-XII «Про охорону навколишнього природного середовища»

52. Закон України № 2320-IX «Про управління відходами»

53. Закон України від 16.10.1992 № 2707-XII «Про охорону атмосферного повітря»

54. Закон України від 14.01.2000 № 1393-XIV «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції»

Додаток А Опис сировини та пакувальних матеріалів

Опис рецептурного інгредієнту «Яйця курячі харчові»

| | |
|---|--|
| Вид та назва компоненту | Яйця курячі харчові |
| Позначення та назва НД, які встановлюють вимоги до якості та безпеки | ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови |
| Органолептичні характеристики інгредієнту | <p><i>Шкаралупа:</i> чиста, непошкоджена, без видимих змін структури, без слідів крові чи посліду. Дозволено поодинокі цятки або смуги від транспортерної стрічки площею не більше ніж 1/32 поверхні.</p> <p><i>Білок:</i> чистий, щільний, світлий, прозорий, без будь-яких сторонніх домішок.</p> <p><i>Жовток:</i> ледь видимий під час овоскопування, контури не чітко окреслені, займає центральне положення, малорухливий під час обертання яйця, без кров'яних плям або смужок.</p> <p><i>Запах вмісту яйця:</i> природний, без стороннього затхлого чи гнилісного запаху.</p> |
| Фізико-хімічні характеристики інгредієнту | <p><i>Повітряна камера:</i> нерухома, висота не більше ніж 4 мм.</p> <p>Маса 1 яйця: вища кат. – 63,0-72,9 г, перша кат. – 53,0-62,9 г, друга кат. – 45,0-52,9 г, дрібні – 35,0-44,9 г.</p> |
| Біологічні характеристики, які стосуються безпеки продукту | <p>Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ), КУО/г, не більше – $5 \cdot 10^2$ - $5 \cdot 10^3$.</p> <p>Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), в 0,1 г – не дозволено.</p> <p>Патогенні мікроорганізми, в том у числі роду <i>Salmonella</i>, в 5·25 г – не дозволено.</p> <p>ГМО ≤ 0,9 %</p> |
| Хімічні та фізичні характеристики, які стосуються безпеки продукту | <p><i>Токсичні елементи</i>, мг/кг, не більше:</p> <ul style="list-style-type: none"> - свинець – 0,3; - кадмій – 0,1; - миш'як – 0,1; - ртуть – 0,02; - мідь – 3; - цинк – 50. <p><i>Мікотоксин</i>, мг/кг, не більше ніж:</p> <ul style="list-style-type: none"> - афлатоксин В₁ – 0,005. <p><i>Антибіотики</i>, Од/г, не більше:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тетрациклінової групи, стрептоміцин, хлорамфенікол – не дозволено. <p><i>Гормональні препарати</i>, Од/г, не більше:</p> <ul style="list-style-type: none"> - діетилстильбестрол – не дозволено. <p><i>Пестициди</i>, мг/кг, не більше ніж:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ДДТ та його метаболіти – 0,1; - актелік, карбофос, метафос, ртутьовмісні пестициди, хлорофос – не дозволено. <p><i>Радіонукліди</i>, Бк/кг, не більше ніж:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¹³⁷Cs (цезій-137) – 100; - ⁹⁰Sr (стронцій-90) – 30. <p><i>Діоксини і ПХБ (PCBs)</i>, пг/г жиру, не більше:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сумарна кількість діоксинів (WHO-PCDD/F-TEQ) – 2,5; - сумарна кількість діоксинів і діоксин-подібних ПХБ (PCBS)(WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) – 5,0; - сумарна кількість ПХБ(PCB) 28, ПХП (PCB)52, ПХБ (PCB)101, ПХБ(PCB)138, ПХБ(PCB)153 та ПХБ(PCB)180 (ICES-6) – 40. |
| Склад багатокомпонентних інгредієнтів, включаючи добавки та допоміжні матеріали | – |
| Походження | Україна, тваринний продукт |
| Спосіб виробництва | Знесення курми-несучками |
| Методи пакування та постачання | <p>Яйця укладають тупим кінцем догори окремо за групами (класами) та категоріями у горбкуваті гофровані прокладки з чарунками згідно з чинними нормативними документами.</p> <p>Прокладки з яйцями розміщують у картонні ящики. Ящики обклеюють клейкою стрічкою або аналогічним матеріалом для забезпечення цілісності пакування та збереження яєць. Дозволено пакувати харчові яйця без використання прокладок: у дерев'яні ящики місткістю 360 штук, полімерні ящики місткістю 240 штук або металеві контейнери. Яйця</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>розташовують рядами, між якими прокладають дерев'яну стружку, обгортковий папір або інші матеріали.</p> <p>Дозволено використовувати інші види спожиткового і транспортного пакування згідно та пакування закордонного виробництва.</p> <p>Спожиткове та картонне транспортне пакування використовують одноразово, та вони повинні забезпечувати цілісність і збереження шкаралупи, якість, товарний вигляд яєць, їхню безпеку під час транспортування і зберігання.</p> <p>Дерев'яне та металеве транспортне пакування потрібно звільняти від попереднього маркування і дезінфікувати.</p> <p>Харчові яйця перевозять будь-яким видом транспорту з дотриманням чинних норм та правил, які забезпечують збереження продукції.</p> |
| Умови зберігання | Харчові яйця зберігають у чистих, сухих, без стороннього запаху приміщеннях або холодильниках. |
| Строк придатності до споживання / використання | Складське приміщення $t = 0-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\omega_{\text{пов}} \leq 75\%$, $\tau \leq 7$ діб дієтичні, $\tau \leq 25$ діб столові |
| Маркування | <p>Яйця маркують будь-яким способом, що забезпечує чіткість його читання і не впливає на якість продукту. У разі маркування методом штампування чи напилювання використовують нешкідливі фарби, призначені для харчових потреб.</p> <p>На маркованні яєць в Україні зазначають:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для дієтичних яєць – групу, категорію та дату знесення (число і місяць); - для столових та охолоджених яєць – групу і категорію; - назву господарства. <p>Висота цифр, що позначають групу та категорію, повинна бути не більше ніж 5 мм, а дату знесення і назву господарства – не менше ніж 3 мм.</p> <p>Реєстраційний номер господарства присвоює ДП «Агентство з ідентифікації і реєстрації тварин».</p> <p>Дозволено наносити на яйце додаткову інформацію (товарний знак тощо) і позначення категорій.</p> <p>На торцевий бік пакування або на стрічку, яка його закріплює, наносять маркування будь-яким способом і воно повинно забезпечувати чіткість читання.</p> <p>Маркування пакування яєць в Україні наносять державною мовою України і на ньому зазначають:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назву підприємства-постачальника (виробника), місцезнаходження (юридична адреса); - реєстраційний номер господарства; - товарний знак виробника (за наявності); - назву продукту; - позначення групи та категорії яєць; - кількість яєць; - кінцеву дату споживання або дату сортування (пакування) та строку придатності; - умови зберігання; - позначення стандарту. <p>Дозволено на транспортне маркування наносити іншу інформацію (рекламну, штриховий код тощо).</p> <p>У разі пакування переробних або помитих яєць на пакуванні додатково треба позначати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для переробних – літеру П з уточненням (дрібні – ПМ; забруднені – ПЗ; з пошкодженням шкаралупи – ПС); - для помитих яєць – слово «помиті». <p>У кожний ящик вкладають етикетку із зазначенням назви підприємства-постачальника (виробника), номера пакувальника (сортувальника) та дати пакування (сортування) яєць.</p> <p>Пакування для яєць, призначених для промислового перероблення, повинно мати написи «ЯЙЦЯ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ» літерами, заввишки не менше ніж 2 см.</p> <p>Транспортне маркування здійснюють з нанесенням маніпуляційних знаків «Обережно, крихке!», «Верх, не кантувати», «Берегти від вологи».</p> |
| Підготування та/або оброблення перед використанням або переробленням | Інспекція, дезінфекція яєць |

Опис рецептурного інгредієнту «Пакувальні матеріали»

| | |
|---|--|
| Вид та назва компоненту | Багатошарові крафтові мішки з внутрішньою поліетиленовою (PE) вкладкою (20 кг); асептичні багатошарові пакети у гофрокоробах (20–25 кг) |
| Позначення та назва НД, які встановлюють вимоги до якості та безпеки | Регламент (ЄС) № 1935/2004; Регламент (ЄС) № 2023/2006 (GMP); Регламент (ЄС) № 10/2011 (для пластиків); декларації відповідності виробника (DoC) |
| Органолептичні характеристики інгредієнту | Відсутність стороннього запаху, забруднень, розривів, розшарування; рівномірна структура матеріалу; чиста внутрішня поверхня PE-вкладки без видимих дефектів |
| Фізико-хімічні характеристики інгредієнту | Висока механічна міцність; волого- та пилонепроникність; бар'єрні властивості до водяної пари та кисню; стійкість до транспортування та штабелювання |
| Біологічні характеристики, які стосуються безпеки продукту | Не є середовищем для розвитку мікроорганізмів; не містить біологічних контамінантів; інертність до харчового продукту |
| Хімічні та фізичні характеристики, які стосуються безпеки продукту | Відсутність міграції небезпечних речовин понад допустимі рівні; відсутність важких металів; контроль загальної та специфічної міграції відповідно до EU 10/2011; відсутність сторонніх механічних включень |
| Склад багатокомпонентних інгредієнтів, включаючи добавки та допоміжні матеріали | Крафт-папір харчового призначення; поліетилен (PE) харчовий; клеєві системи харчового призначення; можливі бар'єрні полімерні шари (EVOH); гофрокартон |
| Походження | Промислове виробництво пакувальних матеріалів сертифікованими підприємствами ЄС або України |
| Спосіб виробництва | Екструзія поліетилену; ламінування багатошарових матеріалів; формування крафтових мішків; друк харчовими фарбами; контроль за GMP |
| Методи пакування та постачання | Палетовані вантажі, захищені стрейч-плівкою; транспортування у закритих транспортних засобах; постачання з сертифікатами відповідності та деклараціями виробника |
| Умови зберігання | Сухі вентильовані склади; температура 5-25 °С; відносна вологість до 75 %; захист від сонця та хімічних речовин |
| Строк придатності до споживання / використання | 12-36 місяців (згідно з декларацією виробника та умовами зберігання) |
| Маркування | Тип матеріалу; призначення для контакту з харчовими продуктами (food contact); партія; виробник; дата виготовлення; знак відповідності; інструкції зі зберігання |
| Підготування та/або оброблення перед використанням або переробленням | Візуальний контроль цілісності та чистоти; перевірка відповідності партії; додаткова санітарна обробка не потрібна (постачання у готовому до використання стані згідно GMP та DoC) |

Протокол ідентифікації та оцінювання небезпечних чинників (НЧ)

| Номер та назва стадії (операції) | Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – фізичні) | Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника | Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті | Обґрунтування прийнятного рівня | Заходи керування | Результати оцінки ризику | | | Суттєвість НЧ |
|----------------------------------|---|---|--|---|--|--------------------------|---------------------------|-------------------|---------------|
| | | | | | | Істотність впливу, С | Ймовірність виникнення, В | Ступінь ризику, К | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1.1 Приймання яєць курячих | Б – небезпечні мікроорганізми і ГМО | Порушення цілісності шкарлупи, забруднення | Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ), КУО/г, не більше – $5 \cdot 10^5$ – $5 \cdot 10^3$. Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), в 0,1 г – не дозволено. Патогенні мікроорганізми, в том у числі роду <i>Salmonella</i> , в 5·25 г – не дозволено. ГМО ≤ 0,9 % | ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови | Гарантії постачальника. Вхідний контроль. Лабораторний аутсорсинг. | 3 | 0,2 | 0,6 | Суттєвий |
| | Х – мікотоксини, токсичні елементи, антибіотики, гормональні препарати, пестициди, діоксини, радіонукліди | З сировини, перехресна контамінація | <i>Токсичні елементи</i> , мг/кг, не більше: - свинець – 0,3; - кадмій – 0,1; - миш'як – 0,1; - ртуть – 0,02; - мідь – 3; - цинк – 50. <i>Мікотоксин</i> , мг/кг, не більше ніж: - афлатоксин В ₁ – 0,005. <i>Антибіотики</i> , Од/г, не більше: - тетрациклінової групи, стрептоміцин, хлорамфенікол – не дозволено. | ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови | Гарантії постачальника. Вхідний контроль. Лабораторний аутсорсинг. | 3 | 0,2 | 0,6 | Суттєвий |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------------------------------------|---|---|--|---|---|---|-----|-----|-----------------|
| 1.1 Приймання яєць курячих | X – мікотоксини, токсичні елементи, антибіотики, гормональні препарати, пестициди, діоксини, радіонукліди | Z сировини, перехресна контамінація | <i>Гормональні препарати,</i> Од/г, не більше: - діетилстильбестрол – не дозволено. <i>Пестициди,</i> мг/кг, не більше ніж: - ДДТ та його метаболіти – 0,1; - актелік, карбофос, метафос, ругтьовмісні пестициди, хлорофос – не дозволено. <i>Радіонукліди,</i> Бк/кг, не більше ніж: - ¹³⁷ Cs (цезій-137) – 100; - ⁹⁰ Sr (стронцій-90) – 30. <i>Діоксини і ПХБ (PCBs),</i> пг/г жиру, не більше: - сумарна кількість діоксинів (WHO- PCDD/F-TEQ) – 2,5; - сумарна кількість діоксинів і діоксин-подібних ПХБ (PCBS)(WHO-- PCDD/F-PCB-TEQ) – 5,0; - сумарна кількість ПХБ(PCB) 28, ПХП (PCB)52, ПХБ (PCB)101, ПХБ(PCB)138, ПХБ(PCB)153 та ПХБ(PCB)180 (ICES-6) – 40. | ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови | Гарантії постачальника. Вхідний контроль. Лабораторний аутсорсинг. | 3 | 0,2 | 0,6 | Суттєвий |
| | A – білки яйця | Білки яйця | – | – | – | 3 | 0,1 | 0,3 | Не суттєвий |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------------------------|----------------------------------|--|--|---|--|---|-----|-----|----------------|
| 1.2 Зберігання яєць | Б – небезпечні мікроорганізми | Під час транспортування, у разі недотримання умов зберігання | МАФАМ, КУО/г, не більше – $5 \cdot 10^2$ - $5 \cdot 10^3$. БГКП, в 0,1 г – не дозволено. Патогенні мікроорганізми, в том у числі роду <i>Salmonella</i> , в 5·25 г – не дозволено. ГМО ≤ 0,9 % | ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови | t = 0-20 °С, $\omega_{\text{пов}} \leq 75$ % склад. приміщення, $\tau \leq 7$ діб дієтичні, ≤ 25 діб столові | 3 | 0,1 | 0,3 | Не суттєвий |
| | Х - мікотоксини | У разі недотримання умов зберігання і розвитку плісняви | Мікотоксин, мг/кг, не більше ніж: - афлатоксин В ₁ – 0,005. | ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови | | 3 | 0,1 | 0,3 | Не суттєвий |
| | Ф – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | А – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1.3 Озонування яєць | Б – небезпечні мікроорганізми | У разі порушення режимів озонування | МАФАМ, КУО в 1 г, не більше – 1×10^5 . Бактерії групи БГКП (коліформи), в 0,1 г – не дозволено. Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г – не дозволено. Бактерія роду Протея, в 1 г – не дозволено. Коагулазопозитивні стафілококи, в 1 г – не дозволено. Enterobacteriaceae, КУО/г, не більше – 10. | ПІ | $\omega = 8-10$ мг озону/м ³ пов., $\tau = 2-5$ хв | 3 | 0,1 | 0,3 | Не суттєвий |
| | Х – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | Ф – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | А – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |

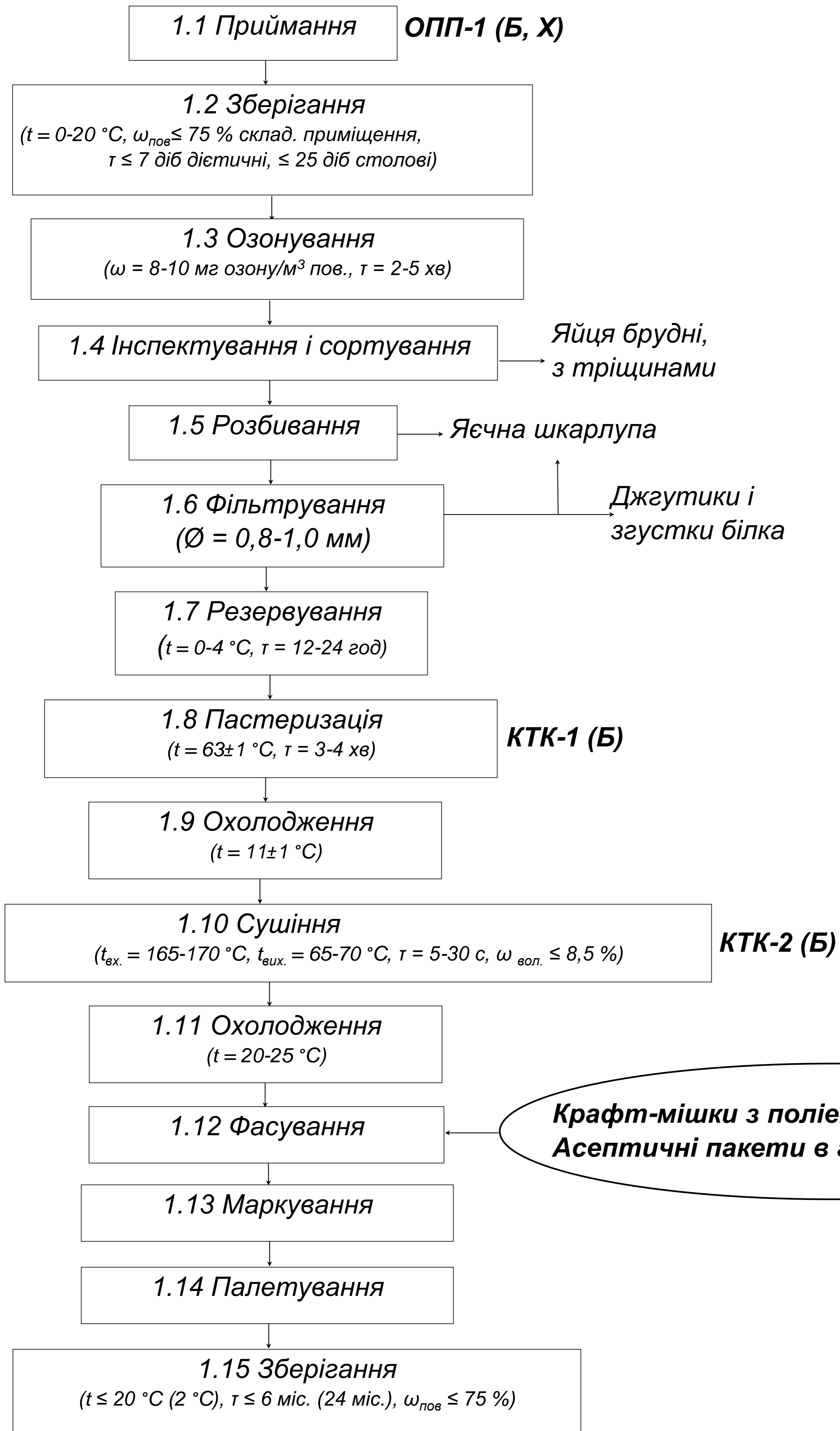
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|---|----|--------------------|---|-----|-----|----------------|
| 1.4 Інспектування і сортування | Б – небезпечні мікроорганізми | У разі не видалення забруднених яєць | МАФАМ , КУО в 1 г, не більше – 1×10^5 . Бактерії групи БГКП (коліформи), в 0,1 г – не дозволено. Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, в 25 г – не дозволено. Бактерія роду Протея, в 1 г – не дозволено. Коагулазопозитивні стафілококи, в 1 г – не дозволено. Enterobacteriaceae, КУО/г, не більше – 10. | ТІ | Не допускаються | 3 | 0,1 | 0,3 | Не суттєвий |
| | Х – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | Ф – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | А – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1.5 Розбивання яєць | Б – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | Х – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | Ф – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | А – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1.6 Фільтрування ячної маси | Б – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | Х – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | Ф – шкарлупа | У разі порушення цілісності фільтрувального матеріалу | Відсутність | ТІ | Не допускаються | 3 | 0,1 | 0,3 | Не суттєвий |
| | А – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------------------------------------|----------------------------------|---|---|----|--|---|-----|-----|-----------------|
| 1.7 Резервування яєчної маси | Б – небезпечні мікроорганізми | У разі порушення температури зберігання | МАФАМ , КУО в 1 г, не більше – 1×10^5 . Бактерії групи БГКП (коліформи), в 0,1 г – не дозволено. Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, в 25 г – не дозволено. Бактерія роду Протея, в 1 г – не дозволено. Коагулазопозитивні стафілококи, в 1 г – не дозволено. Enterobacteriaceae, КУО/г, не більше – 10. | ТІ | $t = 0-4 \text{ }^\circ\text{C}$, $\tau = 12-24 \text{ год}$ | 3 | 0,1 | 0,3 | Не суттєвий |
| | Х – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | Ф – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | А – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1.8 Пастеризація | Б – небезпечні мікроорганізми | У разі порушення температури і тривалості пастеризації | МАФАМ , КУО в 1 г, не більше – 1×10^5 . Бактерії групи БГКП (коліформи), в 0,1 г – не дозволено. Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, в 25 г – не дозволено. Бактерія роду Протея, в 1 г – не дозволено. Коагулазопозитивні стафілококи, в 1 г – не дозволено. Enterobacteriaceae, КУО/г, не більше – 10. | ТІ | $t = 63 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$, $\tau = 3-4 \text{ хв}$ | 3 | 0,2 | 0,6 | Суттєвий |
| | Х – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | Ф – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | А – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |

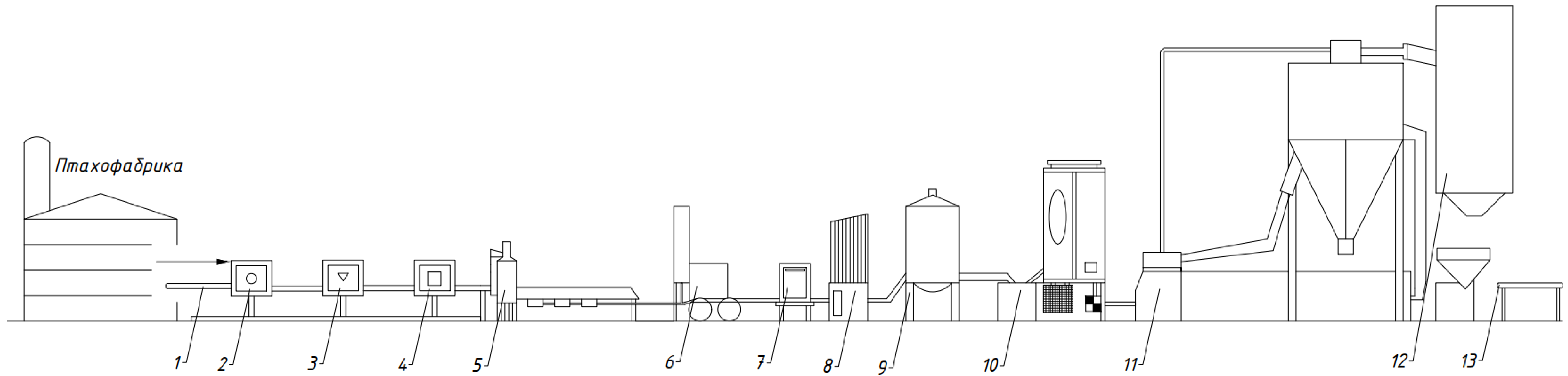
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------------|-------------------------------|--|--|----|--|---|-----|-----|-------------|
| 1.9 Охолодження | Б – небезпечні мікроорганізми | У разі порушення температури | МАФАМ , КУО в 1 г, не більше – 1×10^5 . Бактерії групи БГКП (коліформи), в 0,1 г – не дозволено. Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, в 25 г – не дозволено. Бактерія роду Протея, в 1 г – не дозволено. Коагулазопозитивні стафілококи, в 1 г – не дозволено. Enterobacteriaceae, КУО/г, не більше – 10. | ТІ | $t = 11 \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ | 3 | 0,1 | 0,3 | Не суттєвий |
| | Х – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | Ф – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | А – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1.10 Сушіння | Б – небезпечні мікроорганізми | У разі порушення температури і вологості повітря, тривалості процесу, вологості продукту | МАФАМ , КУО в 1 г, не більше – 1×10^5 . Бактерії групи БГКП (коліформи), в 0,1 г – не дозволено. Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, в 25 г – не дозволено. Бактерія роду Протея, в 1 г – не дозволено. Коагулазопозитивні стафілококи, в 1 г – не дозволено. Enterobacteriaceae, КУО/г, не більше – 10. | ТІ | $t_{\text{вх.}} = 165-170 \text{ } ^\circ\text{C}$, $t_{\text{вих.}} = 65-70 \text{ } ^\circ\text{C}$, $\tau = 5-30 \text{ с}$, $\omega_{\text{вол.}} \leq 8,5 \%$ | 3 | 0,2 | 0,6 | Суттєвий |
| | Х – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | Ф – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | А – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------------------|-------------------------------|------------------------------|---|----|--------------|---|-----|-----|-------------|
| 1.11 Охолодження | Б – небезпечні мікроорганізми | У разі порушення температури | МАФАМ, КУО в 1 г, не більше – 1×10^5 . Бактерії групи БГКП (коліформи), в 0,1 г – не дозволено. Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, в 25 г – не дозволено. Бактерія роду Протея, в 1 г – не дозволено. Коагулазопозитивні стафілококи, в 1 г – не дозволено. Enterobacteriaceae, КУО/г, не більше – 10. | ТІ | t = 20-25 °С | 3 | 0,1 | 0,3 | Не суттєвий |
| | Х – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | Ф – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | А – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1.12 Фасування | Б – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | Х – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | Ф – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | А – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1.13 Маркування | Б – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | Х – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | Ф – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | А – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1.14 Палетування | Б – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | Х – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | Ф – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | А – відсутні | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1.15 Зберігання | Б – відсутні | | | | | | | | |
| | Х – відсутні | | | | | | | | |
| | Ф – відсутні | | | | | | | | |
| | А – відсутні | | | | | | | | |

Яйця курячі харчові



| Технологічна експертиза та безпека харчової продукції | | | | | |
|---|------|---------------|-----------|----------|---|
| КРБ.ХХЕтаБ.0.494-03.2.4 | | | | | |
| Зм. | Кол. | Лист № док. | Підпис | Дата | |
| Розроб. | | Митченко О.Б. | підписано | 10.06.26 | Розроблення заходів з управління якістю та безпечністю виробництва порошку яєчного ТМ «Овостар» |
| Керівник | | Гураль Л.С. | підписано | 10.06.26 | Блок-схема технологічного процесу виробництва порошку яєчного |
| Зав.каф. | | Капустяк А.І. | підписано | 10.06.26 | |
| | | | | | ОНТУ 2026 |



| Позначення | Найменування |
|------------|---|
| 1 | Сортувальна лінія |
| 2 | Камера знезараження озонуванням |
| 3 | Камера перевірки на зовнішні забруднення |
| 4 | Камера обоскопювання з перевіркою на наявність тріщин |
| 5 | Яїцероздівальна машина |
| 6 | Фільтр (грубе фільтрування) |
| 7 | Фільтр (тонке фільтрування) |
| 8 | Пластинчастий охолоджувач |
| 9 | Ємність ізотермічна (танк) |
| 10 | Пастеризаційна установка |
| 11 | Розпилювальна сушильна установка |
| 12 | Фасувально-пакувальний автомат для сипких продуктів |
| 13 | Конвеєр |

| | | | | | |
|--|---------------|-----------|--------|-----------|----------|
| Технологічна експертиза та безпека харчової продукції | | | | | |
| КРБ.ХХЕтаБ.0.494-03.2.4 | | | | | |
| Зм. | Кол. | Лист | № док. | Підпис | Дата |
| Розроб. | | Металею | ОБ | підписано | 10.06.26 |
| Керівник | Гурель Л.С. | підписано | | 10.06.26 | |
| Зав.кадр. | Капустян А.І. | підписано | | 10.06.26 | |
| Розроблення заходів з управління якістю та безпеністю виробництва порошку яєчного ТМ «Овостар» | | | | | |
| Апаратурна схема виробництва порошку яєчного | | | Стадія | Лист | Листів |
| | | | | 2 | 4 |
| ОНТУ 2026 | | | | | |

Опис продукту «Порошок яєчний»

| Інформація, що зазначається | Пояснення |
|---|---|
| Офіційна назва продукту | Порошок яєчний |
| Нормативний документ, за яким виробляється продукт | ТУ У 01.20 - 0320864370 – 003:2007 «Яйця курячі оброблені. Технічні умови» |
| Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва | Яйця курячі |
| Органолептичні характеристики | Зовнішній вигляд і консистенція: однорідний продукт без сторонніх домішок, порошкоподібний або у вигляді гранул, грудочки легко можна зруйнувати натискуванням пальцем. Колір меланжу: світло-жовтий. Запах і смак: природний, яєчний, без стороннього запаху. |
| Фізико-хімічні характеристики | Масова частка сухої речовини, %, не менше ніж – 91,5; Масова частка жиру, %, не менше ніж – 35,0; Масова частка білкових речовин, %, не менше ніж – 45,0; Масова частка вільних жирних кислот у жирі, в перерахунку на олеїнову, %, не більше ніж – 4,0; Розчинність, %, не менше ніж – 85,0. |
| Біологічні характеристики | Загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше – 1×10^5 . Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г – не дозволено. Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, в 25 г – не дозволено. Бактерія роду Протея, в 1 г – не дозволено. Коагулазопозитивні стафілококи, в 1 г – не дозволено. Enterobacteriaceae, КУО/г, не більше – 10. ГМО, %, не більше – 0,9. |
| Вимоги до безпечності | Токсичні елементи, мг/кг, не більше: - свинець – 3,0; - кадмій – 0,1; - арсен (миш'як) – 0,5; - меркурій (ртуть) – 0,1; - мідь – 15,0; - цинк – 200,0. Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж: - ^{137}Cs – 400; - ^{90}Sr – 100. Мікотоксини, мг/кг, не більше: - афлатоксин – 0,005. Антибіотики, ОД/г, не більше: - тетрациклінової групи – не дозволено; - стрептоміцин – не дозволено. Пестициди, мг/кг, не більше: - ДДТ та його метаболіти – 0,1; - актелік, базудин, карбофос, метафос, хлорофос – не дозволено. Діоксини і ПХБ (PCBs), пг/г жиру, не більше: - сумарна кількість діоксинів (WHO-PCDD/F-TEQ) – 2,5; - сумарна кількість діоксинів і діоксин-подібних ПХБ (PCBS)(WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) – 5,0; - сумарна кількість ПХБ(PCB) 28, ПХП (PCB)52, ПХБ (PCB)101, ПХБ(PCB)138, ПХБ(PCB)153 та ПХБ(PCB)180 (ICES-6) – 40. |
| Споживче пакування | Яєчні продукти пакують у чисте, сухе пакування, дозволене для контакту з харчовими продуктами, яке забезпечує збереження й товарний вигляд продуктів під час транспортування та зберігання. Сухі яєчні продукти пакують у чотири-, шестишарові паперові крафт-мішки місткістю 20 кг з поліетиленовою вкладкою, фанерні барабани, асептичні пакети в гофрокоробі по 20 і 25 кг. Пакування повинно забезпечувати жиронепроникність і захищати продукт від вологи й псування. Мішки-вкладки після заповнення яєчними продуктами термозварюють, попередньо видаливши повітря. Багатообігове пакування треба звільняти від попереднього маркування, мити й дезінфікувати відповідно до чинних нормативно-правових актів. |
| Транспортне пакування | Транспортним пакуванням для яєчного порошку, фасованого у багатошарові крафтові мішки з поліетиленовою вкладкою та асептичні пакети у гофрокоробах масою, є дерев'яні, пластикові або комбіновані піддони (палети), на яких продукцію формують у транспортні пакети із застосуванням стрейч-плівки, термозбіжної плівки або поліпропіленових стрічок для забезпечення стійкості вантажу під час транспортування та зберігання. Для додаткового захисту від механічних пошкоджень, вологи та забруднення допускається використання гофрокартонних прокладок, кутників і захисних чохлаєв. Транспортне пакування повинно забезпечувати цілісність споживчої тари, захист продукції від впливу зовнішнього середовища, відповідати вимогам щодо безпечності матеріалів, які контактують з харчовими продуктами, та бути придатним для механізованого навантаження, розвантаження і складського зберігання. |
| Вимоги до маркування | Маркування наносять на транспортне пакування будь-яким способом, що забезпечує чіткість його читання. Маркування наносять державною мовою України й на ньому зазначають: - назву підприємства-постачальника (виробника), місце розташування (юридичну адресу); - знак для товарів і послуг (за наявності); - назву продукту; - номер партії; - масу нетто, г, кг; - кінцеву дату споживання «Вжити до» або дату виготовлення та терміну придатності; - умови зберігання; - штрихове кодування згідно (за потреби); - позначення стандарту. Дозволено на транспортне маркування наносити іншу інформацію (наприклад, написи рекламно-інформаційного характеру, які не суперечать вимогам чинного законодавства). Засоби для маркування не повинні впливати на показники якості яєчних продуктів, для чого використовують нешкідливі фарби. Транспортне маркування здійснюють з нанесенням маніпуляційних знаків «Берегти від вологи». Дозволено за узгодженням зі споживачем не наносити транспортного маркування на тару з продукцією, яку направляють для місцевої реалізації. |
| Умови зберігання та строк придатності | Сухі яєчні продукти зберігають подалі від сонячного світла і сторонніх запахів за температури до 20 °C упродовж 6 міс., не вище ніж 2 °C упродовж 24 міс. |
| Транспортування та реалізація | Яєчні продукти транспортують у сухих, чистих та закритих транспортних засобах із дотриманням чинних норм і правил, які забезпечують збереження продукції. |
| Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів | Передбачуваними споживачами яєчного порошку є підприємства харчової промисловості, заклади громадського харчування та кінцеві споживачі, які використовують продукт як інгредієнт у виробництві хлібобулочних, кондитерських, м'ясних, молочних, майонезних та інших харчових виробів. Продукт не рекомендований для осіб з індивідуальною непереносимістю яєчного білка або алергією на яйця, оскільки належить до харчових алергенів. |
| Потенційно можливе використання не за призначенням | Не піддавати термічному обробленню у сухому вигляді. |
| Спосіб вживання | 1 кг яєчного порошку дорівнює вмісту 80 свіжих яєць. Відтворення частина яєчного порошку до 3 частин води. Рекомендації для кращого результату змішати яєчний порошок з іншими сухими інгредієнтами та додати воду. Галузі використання: харчова промисловість, ковбасні, макаронні виробни, кондитерські виробни (печиво, бісквіти, круасани); корми для тварин. |

| Технологічна експертиза та безпека харчової продукції | | | | | |
|---|----------------|-----------|----------|--------|------|
| Зм. | Кол. | Лист | № док. | Підпис | Дата |
| Розроб. | Матюченко О.Б. | підписано | 10.06.26 | | |
| Керівник | Гураль Л.С. | підписано | 10.06.26 | | |
| Зав.каф. | Капустян А.І. | підписано | 10.06.26 | | |
| Розроблення заходів з управління якістю та безпечністю виробництва порошку яєчного ТМ «Овостар» | | | | | |
| Опис продукту «Порошок яєчний» згідно НАССР | | | | | |
| Стадія | Лист | Листів | | | |
| | 1 | 4 | | | |
| ОНТУ 2026 | | | | | |

План НАССР

| КТК №_ /стадія процесу | Небезпечний (-i) чинник(и), яким(и) керують у КТК | Захід (-оди) керування | Критична межа | Процедура моніторингу | | | | Прото-коли | Коригування та коригувальні дії (відповідаль-ність) протоколи |
|---------------------------------------|--|---|--|---|--|---|---|--|--|
| | | | | Вимірювання або спостереження | Прилади, використ. для моніторингу | Частота | Хто виконує моніторинг/оцінює результат | | |
| КТК-1 1.8 Пастеризація яєчної маси | Б – небезпечні мікроорганізми (МАФАНМ, БГКП, патогенні мікроорганізм, зокрема бактерії роду Salmonella, бактерія роду Протея, Коагулазопозитивні стафілококи, Enterobacteriaceae | Контроль параметрів процесу | $t = 63 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$, $\tau = 3-4 \text{ хв}$ | Автоматична реєстрація температури і тривалості пастеризації | Термодатчики, датчики часу, автоматична реєстрація показників | Постійний контроль температури і тривало три пастеризації | Оператор пастеризатора, технолог | Журна контролю технологічного процесу, термограми з реєстрацією на диску, технологічні карти | Автоматична зупинка процесу, налагодження роботи пастеризатора і налаштування на посиленій контроль. Яєчну масу бракують, проводять повторну пастеризацію |
| КТК-2 1.10 Сушіння яєчної маси | | Контроль параметрів процесу сушіння і вологості готового продукту | $t_{\text{ex.}} = 165-170 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{\text{вух.}} = 65-70 \text{ }^\circ\text{C}$, $\tau = 5-30 \text{ с}$, $\omega_{\text{вол.}} \leq 8,5 \%$ | Автоматична реєстрація температури і тривалості сушіння, визначення вологості спагеті | Термодатчики, датчики часу, автоматична реєстрація показників, вологомір | Постійний контроль температури і тривало три сушіння, вологості яєчного порошку | Оператор сушарки, технолог, лаборант | Журна контролю технологічного процесу, термограми з реєстрацією на диску, технологічні карти. Журнал контролю якості готової продукції | Автоматична зупинка процесу, налагодження роботи сушарки і налаштування на посиленій контроль. Недосушений яєчний порошок відбраковують |

Операційні програми-передумови

| ОПП №_ /стадія процесу | Небезпечний (-i) чинник(и), яким(и) керують у ОПП | Захід (-оди) керування | Процедура моніторингу | | | | Протоколи | Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи |
|-------------------------------------|--|---|--|--|--|--|---|--|
| | | | Вимірювання або спостереження | Прилади, використ. для моніторингу | Частота | Хто виконує моніторинг /оцінює результат | | |
| ОПП-1 1.1 Приймання яєць курячих | Б – небезпечні мікроорганізми (МАФАНМ, БГКП, патогенні мікроорганізми, в том у числі роду Salmonella) і ГМО Х – мікотоксини, токсичні елементи, антибіотики, гормональні препарати, пестициди, діоксини, радіонукліди | Гарантії постачальника. Вхідний контроль. Періодичне планове випробування в акредитованих лабораторіях. | Перевірка супровідних документів. Визначення показників безпечності в акредитованих лабораторіях. | Перевірка супровідних документів, експрес- Хроматографи, спектрометри, поживні селективні середовища, мікроскопи. | Кожна партія – за документами 1 раз у півроку | Інженер з контролю якості, лаборант Хімік-аналітик, мікробіолог | Журнал вхідного контролю сировини і матеріалів Акт експертизи, протокол випробування | Бракування партії та її повернення |

| | | | | | | | |
|-----------|------|---------------|-----------|---|--|------|--------|
| | | | | Технологічна експертиза та безпека харчової продукції | | | |
| | | | | КРБ.ХХЕтаБ.0.494-03.2.4 | | | |
| Зм. | Кол. | Лист № док. | Підпис | Дата | Розроблення заходів з управління якістю та безпеністю виробництва порошку яєчного ТМ «Овостар» | | |
| Розроб. | | Митченко О.Б. | підписано | 10.06.26 | Стадія | Лист | Листів |
| Керівник | | Гураль Л.С. | підписано | 10.06.26 | | 4 | 4 |
| Зав.кадр. | | Капустян А.І. | підписано | 10.06.26 | План НАССР виробництва порошку яєчного | | |
| | | | | | ОНТУ 2026 | | |