

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Біолого-технологічний факультет

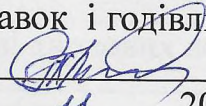
Спеціальність

204 – «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва»

«Допускається до захисту»

Завідувач кафедри

технології кормів, кормових
добавок і годівлі тварин

професор  В.С. Бомко

« 25 » 11 2025 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

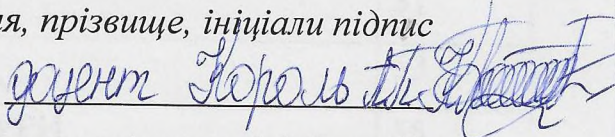
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ЯЄЦЬ
ТА ЇХ ПЕРЕРОБКА В УМОВАХ ПАТ «АГРОФІРМА БЕРЕЗАНСЬКА
ПТАХОФАБРИКА» КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконала: Дузь Валентин Іванович

прізвище, імя, по батькові, підпис

Керівник: професор Недашківський В.М.

вчене звання, прізвище, ініціали підпис

Рецензент 

вчене звання, прізвище, ініціали підпис

Я, Дузь Валентин Іванович (ІПБ здобувача), засвічую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

ЗМІСТ

Завдання на кваліфікаційну роботу здобувача		3
Анотація		4
Annotation		5
Відгук керівника роботи		6
Рецензія		7
ВСТУП		8
РОЗДІЛ 1. Огляд літератури		11
1.1.	Ключові технологічні процеси у виробництві харчових яєць	11
1.2.	Фактори, що впливають на інкубаційні якості яєць	13
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ		18
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ		22
3.1.	Коротка характеристика с.-г. підприємства	22
3.2.	Аналіз стану та характеристика технології виробництва харчових яєць	24
3.3.	Заходи з удосконалення існуючої технології виробництва харчових яєць	32
3.4.	Технологія переробки харчових яєць	36
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ		44
	ВИСНОВКИ	51
	ПРОПОЗИЦІЇ	53
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	55

АНОТАЦІЯ

Дузь Валентин Іванович «Удосконалення технологій виробництва харчових яєць та їх переробка в умовах ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика» Київської області»

Досліджено технологічні процеси виробництва харчових яєць та їх переробки в умовах ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика». Використано комплексні методичні підходи, що включають монографічний, економіко-статистичний, порівняльний аналіз, експериментальні та абстрактно-логічні методи.

Виявлено резерви підвищення ефективності виробництва шляхом оптимізації систем годівлі, утримання поголів'я та впровадження сучасних технологій переробки. Доведено економічну доцільність запропонованих заходів щодо модернізації птахівничого комплексу. Підтверджено ефективність впровадження прецизійної годівлі, систем «Розумної ферми» та цеху глибокої переробки яєчної продукції.

Зроблено висновок, що комплексна модернізація технологічних процесів дозволить підвищити рентабельність виробництва яєць на 6%, знизити собівартість продукції на 5,6% та забезпечити значний соціально-екологічний ефект.

Одержані результати можуть бути використані підприємствами яєчного напрямку для підвищення ефективності виробництва, а також у навчальному процесі закладів вищої освіти аграрного профілю.

Кваліфікаційна робота магістра містить 57 сторінок, 15 таблиць, 4 рисунків, список використаних джерел із 22 найменувань, 0 додатки.

Ключові слова: харчові яйця, переробка яєць, технологія виробництва, птахофабрика, економічна ефективність, прецизійна годівля, яєчний порошок, оптимізація виробництва.

ANNOTATION

Duz Valentyn Ivanovych "Improvement of technologies for the production of table eggs and their processing in the conditions of PJSC "Agrofirma Berezanska Poultry Farm" of Kyiv region"

It has been investigated the technological processes of table egg production and their processing at PJSC "Agrofirma Berezanska Poultry Farm". It has been used such methodical approaches and methods as monographic, economic-statistical, comparative analysis, experimental, and abstract-logical methods.

It was revealed reserves for increasing production efficiency through optimization of feeding systems, livestock management, and implementation of modern processing technologies. The economic feasibility of the proposed measures for modernizing the poultry complex was proved. The effectiveness of implementing precision feeding, "Smart Farming" systems, and a deep egg processing workshop was verified.

It has been concluded that comprehensive modernization of technological processes will increase egg production profitability by 6%, reduce production costs by 5.6%, and ensure significant socio-ecological effects.

The results can be used by egg-producing enterprises to improve production efficiency, as well as in the educational process of higher agricultural education institutions.

Master's thesis contains 57 pages, 15 tables, 4 drawings, list of used sources from 22 names, 0 annexes.

Key words: table eggs, egg processing, production technology, poultry farm, economic efficiency, precision feeding, egg powder, production optimization.

ВСТУП

Аграрний сектор залишається ваговою складовою економіки України, а птахівництво посідає в ньому одне з провідних місць. Виробництво харчових яєць є важливою галуззю, що забезпечує населення високоякісними та доступними білковими продуктами. В сучасних умовах, коли ринок диктує жорсткі вимоги до якості, безпеки та асортименту, українські птахофабрики стикаються з необхідністю постійного вдосконалення технологій, підвищення ефективності виробництва та розширення переробки сировини для збільшення доданої вартості.

Особливої актуальності набуває комплексний підхід, що поєднує оптимізацію виробництва сировини з глибокою переробкою, що дозволяє максимізувати прибуток, знизити втрати та запропонувати споживачу різноманітну продукцію. Саме тому дослідження, спрямовані на вдосконалення технологій у цьому ланцюжку створення вартості, є нагальною потребою для вітчизняних агровиробників.

ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика» Київської області є одним з ключових виробників яєчної продукції в регіоні. Для підтримання та посилення своїх конкурентних позицій підприємство потребує інноваційних рішень, спрямованих як на підвищення продуктивності курей-несучок та якості яєць, так і на розвиток власних потужностей з переробки, що дозволить ефективно використовувати нестандартну сировину та виходити на нові ринкові ніші.

Теоретичною основою дослідження стали наукові праці вітчизняних і зарубіжних учених у галузі годівлі, утримання сільськогосподарської птиці, технології виробництва та переробки яєць, управління якістю та економіки підприємств.

Метою дипломної роботи є розробка науково обґрунтованих заходів щодо удосконалення технологій виробництва харчових яєць та їх переробки

на ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика» для підвищення економічної ефективності діяльності підприємства.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішуються наступні завдання:

1. Провести комплексний аналіз господарської діяльності та існуючих технологій виробництва та переробки яєць на підприємстві.
2. Оцінити економічну ефективність виробництва харчових яєць та продукції їх переробки.
3. Дослідити якість сировини (харчових яєць) та готової продукції (яєчного порошку, меланжу) за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками.
4. Виявити «вузькі місця» та резерви для вдосконалення технологічних процесів на всіх етапах.
5. Розробити конкретні технологічні та організаційні заходи щодо удосконалення виробництва та переробки яєць.
6. Провести техніко-економічне обґрунтування запропонованих заходів та оцінити їх очікувану економічну ефективність.

Об'єктом дослідження є виробничо-господарська діяльність ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика».

Предметом дослідження виступають технологічні процеси виробництва харчових яєць, їх переробки та формування якості готової продукції на підприємстві.

В процесі дослідження використовувалися такі методи: монографічний (для глибокого вивчення діяльності підприємства), економіко-статистичний (для аналізу техніко-економічних показників), порівняльний аналіз, експериментальний (при дослідженні якості продукції), абстрактно-логічний (для формулювання висновків та пропозицій) та розрахунково-конструктивний (при економічному обґрунтуванні заходів).

Наукова новизна роботи полягає в комплексному підході до оптимізації єдиного ланцюга «виробництво-переробка» для конкретного підприємства, що дозволяє отримати синергетичний ефект.

Практична значущість полягає в тому, що розроблені пропозиції та рекомендації можуть бути безпосередньо впроваджені в виробничий процес ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика» для підвищення продуктивності, поліпшення якості продукції, розширення асортименту та, як наслідок, підвищення прибутковості та конкурентоспроможності підприємства. Отримані результати можуть бути також корисними для інших птахівничих підприємств аналогічного профілю.

Дипломна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків та списку використаних джерел.

1. Огляд літератури

1.1. Ключові технологічні процеси у виробництві харчових яєць

Сучасна наукова література свідчить, що виробництво харчових яєць є одним з найбільш технологічно складних і динамічних напрямів світового птахівництва. Дослідники підкреслюють, що ефективність галузі визначається інтеграцією генетики, оптимізованих умов утримання, збалансованої годівлі, ветеринарно-санітарних заходів та технологій переробки, які мають працювати як єдина система. Зростаючі вимоги споживачів та законодавства до безпечності та якості продукції актуалізують необхідність постійного оновлення технічних рішень і технологічних процесів на підприємствах. [5]

Ваговою складовою підвищення продуктивності птиці дослідники вважають використання високопродуктивних генетичних ліній. У працях провідних селекційних компаній наголошується, що сучасні кроси здатні забезпечувати високі показники яйценоскості за умови коректного дотримання технології утримання та годівлі. Науковці зазначають, що реалізація генетичного потенціалу можлива лише за наявності оптимального мікроклімату, стабільної годівлі та відсутності стресових факторів. [4]

У літературі багато уваги приділено вибору системи утримання. Порівняльні дослідження свідчать, що кліткові системи забезпечують найвищу продуктивність і економічну ефективність, проте мають обмеження у сфері добробуту птиці. Підлогове та вигульне утримання забезпечують кращу рухову активність та природну поведінку, але ускладнюють санітарний контроль та підвищують ризик мікробної контамінації яєць. Для сучасних птахофабрик характерним є перехід до автоматизованих багаторівневих систем, які поєднують переваги контролю мікроклімату та більш комфортних умов утримання птиці. [15]

Важливою складовою технології виробництва є годівля, яка прямо корелює з продуктивністю несучок та якістю яєць. Науковці вказують, що

збалансованість раціону за протеїном, обмінною енергією, амінокислотами, кальцієм, фосфором і мікроелементами суттєво впливає на міцність шкаралупи, масу яйця та хімічний склад білка і жовтка. Окремі дослідники акцентують на небезпеці мікотоксинів у кормах, які знижують імунну реактивність птиці та погіршують мікробіологічні показники яєць.

Велика кількість літератури присвячена параметрам мікроклімату у пташниках, які визначають комфорт птиці та продуктивність яйцекладки. Дослідники наводять оптимальні параметри температури, вологості та газового складу повітря. Встановлено, що порушення цих параметрів знижує споживання корму та води, підвищує рівень стресу й негативно впливає на масу яєць і якість шкаралупи. Сучасні птахофабрики впроваджують комп'ютерні системи контролю мікроклімату, що дозволяє автоматично регулювати вентиляцію, обігрів і освітлення. [11]

Значну увагу дослідники приділяють питанням біобезпеки та ветеринарно-санітарного контролю. Впровадження системи НАССР, чітке зонування виробничих приміщень, регулярна дезінфекція, контроль гризунів і запобігання перехресній контамінації вважаються ключовими заходами забезпечення безпечності яєць. На промислових підприємствах рекомендується проводити мікробіологічний моніторинг обладнання, повітря та готової продукції. [3]

Технології переробки яєць – важливий напрям досліджень, що охоплює виробництво меланжу, яєчного порошку, білкових і жовткових концентратів. У наукових працях підкреслено, що якість сировини визначає стабільність функціональних характеристик яєчних продуктів, таких як піноутворення, емульгування та термостійкість. Пастеризація рідких яєчних мас вимагає точного дотримання температурних режимів, що забезпечує знищення патогенів без порушення структури білка. У процесі сушіння важливо зберегти біологічну цінність продукту, що залежить від температури повітря та тривалості обробки. [7]

Наукові джерела підкреслюють, що перспективи розвитку підприємств пов'язані з упровадженням ресурсозберігаючих технологій, енергоощадних систем, використанням цифрових технологій моніторингу, а також підвищенням рівня автоматизації виробничих процесів. Використання систем аналітики дозволяє оптимізувати годівлю, регулювати щільність посадки, прогнозувати продуктивність та оцінювати економічні ризики. [9]

Огляд літератури свідчить, що удосконалення технологій виробництва та переробки харчових яєць є комплексним завданням, яке охоплює селекційну роботу, оптимізацію годівлі та утримання, дотримання санітарних вимог, впровадження сучасних технологій переробки та автоматизованих систем управління. Наукові джерела підтверджують, що саме інтегрований підхід забезпечує високу якість та безпечність продукції, що є вирішальним фактором конкурентоспроможності птахівничих підприємств. [21]

1.2. Фактори, що впливають на інкубаційні якості яєць та технологія інкубації яєць

Інкубація яєць має велике значення в розвитку промислового птахівництва: цілорічна інкубація ліквідує сезонність відтворення птиці; дозволяє отримувати для вирощування великі партії однакового молодняку і поліпшувати якість птиці [22].

Цілорічна інкубація - найважливіший ланцюг технологічного процесу в птахівничих господарствах. Результати цілорічної інкубації залежать від багатьох факторів і вимагають рівномірного (по місяцях) виробництва повноцінних яєць, встановлення науково обґрунтованого, перевіреного практикою режиму інкубації. Режим інкубації розробляють і продовжують удосконалювати на базі закономірностей ембріонального розвитку птиці, організації конвеєра закладання при виводі молодняку великими партіями у всі сезони року, а також біологічного контролю за якістю яєць і ембріональним розвитком в процесі інкубації. Одна з важливих задач в галузі інкубації - розробка енерго- і ресурсозберігаючих технологій з одноразовим

підвищенням показників інкубації, продуктивності праці і більш повного використання наявних потужностей [14].

Фактори, що впливають на інкубаційні якості яєць.

На інкубаційні якості яєць впливають: спадковість, вік, здоров'я птиці, співвідношення в стаді самців і самок, рівень годівлі і утримання, ветеринарно-санітарні умови, збір, сортування, транспортування яєць, умови збереження їх до інкубації.

Спадкові особливості птиці. Встановлено, що біологічна неповноцінність інкубаційних яєць іноді обумовлена факторами спадкового характеру. Спадкова неповноцінність яєць може бути пов'язана із нездатністю організму несучок нормально засвоювати і передавати ряд необхідних для ембріонального розвитку речовин на різних стадіях інкубаційного процесу [20].

Висока заплідненість - характерна ознака окремих особин, а також ліній і родин. Добір в племінне стадо самок і підбір самців, які мають високу індивідуальну запліднюючу здатність - підвищує заплідненість. Методи розведення птиці. Заплідненість підвищує спаровування перевірених за даною ознакою особин, які належать до високо спеціалізованих ліній [26].

Міжлінійне і міжпородне схрещування за рекомендованими схемами для кросів. Заплідненість знижує інбридинг близьких ступенів спорідненості.

Екстер'єр і конституція птиці. Для стійкої несучості птиці треба міцна конституція і інтенсивний обмін речовин, який визначає формування повноцінних інкубаційних яєць.

Співвідношення самців і самок в стаді. Знижує інкубаційні якості надлишок або нестача самців [18].

Годівля. Повноцінна годівля забезпечує високу продуктивність птиці і добрі інкубаційні якості яєць. Азотисті і безазотисті речовини повинні знаходитися в певних співвідношеннях. Крім того, раціони повинні містити всі необхідні для птиці вітаміни, макро- і мікроелементи. Інкубаційне яйце

повинно бути забезпечено потрібною кількістю мінеральних речовин при відповідному їх співвідношенні. Виходячи з цього, в раціоні птиці мінеральні речовини повинні складати 5-6%. Крім того, птиці дають черепашки в окремих годівницях без обмежень. Нестача кальцію в раціоні робить шкаралупу ламкою і значно знижує виводимість яєць. В мінеральному живленні птиці вельми велике значення має співвідношення лужних і кислотних елементів [20,21].

Раціон із перевагою кислотних елементів знижує несучість птиці, заплідненість і виводимість яєць. Яйця, знесені несучками, які не отримали потрібної кількості вітамінів, мають знижену заплідненість і виводимість. Доведено, що відсутність або нестача в раціоні несучок вітаміну А, або каротину, знижує вивід молодняку. Припускають, що вітамін А активніше діє разом із вітаміном D (який потрібен для нормального росту і розвитку ембріона, його нестача викликає затримку розвитку кістяку). Потреба в кормі у курей різна і складає від 70 до 80г за добу у непродуктивний період і 120-140г на день - в період інтенсивної яйцекладки. Чим вища несучість птиці, тим краще повинен бути збалансований раціон для формування повноцінних інкубаційних яєць. На яєчну продуктивність та інкубаційні якості яєць сприятливо діють такі амінокислоти, як аргінін, гістидин, ізолейцин, лізин, метіонін, фенілаланін, триптофан, валін, так як ці амінокислоти входять до складу яйця [13,19].

Утримання. Підвищує інкубаційні якості яєць утримання птиці в сухих світлих пташниках при нормальній щільності посадки, забезпечення оптимальних умов мікроклімату і режиму освітлення. У курей батьківського стада світловий день з 19-тижневого віку слід постійно збільшувати на 20 хвилин на тиждень до 14 годин за добу і на такому рівні підтримувати до кінця експлуатації. Освітленість годівниць повинна бути в межах 20-25 лк; температура повітря в приміщенні - не менше 16°C; відносна вологість повітря - 60-70%. Допускаються підвищення і зниження температури повітря

в пташнику на 2°C і відносної вологості до 40-50% взимку і підвищення температури до 26°C і відносної вологості до 75% влітку, мінімальна кількість свіжого повітря, яке подається в приміщення в холодну пору року, повинно бути 0,7мі, теплий - 4мі на 1кг живої маси. Дотримання цих нормативів сприяє отриманню яєць з високими інкубаційними якостями [5,10].

Ветеринарно-санітарні умови. Підвищує інкубаційні якості яєць відсутність захворювань, додержання ветеринарно-санітарних і зоогігієнічних правил. За останні роки в селекційній роботі звертають увагу на добір птиці, яка має високу природну резистентність. Для оцінки відтворювальної здатності курей і добору несучок із високою природною резистентністю можуть бути використані дані по вмісту лізоциму в яйці, бактерицидної активності сировотки крові та інші показники [6].

Сортування, збереження яєць. Підвищує інкубаційні якості своєчасний збір яєць із гнізд, чистота гнізд, пакування яєць в чисту, суху тару, транспортування без різких поштовхів, зберігання яєць до закладки в інкубатор в спеціальному приміщенні при температурі 8-15°C і відносній вологості повітря 75-80%. Тривалість зберігання до інкубації яєць: курячі - не більше 5-6 днів, водоплавних - не більше 10 днів. Основною задачею племінних підприємств і птахофабрик, які мають батьківське стадо, слід вважати отримання в м'ясному курівництві 80-85% інкубаційних яєць, індиківництві - 85%, в качківництві - 85-90%, в гусівництві - 90-95%. В бройлерному птахівництві потрібно отримувати не менше 120 добових курчат на одну несучку батьківського стада, в індиківництві - 40-45, качківництві - 110-120, в гусівництві - 20-25 голів молодняку [14,17].

На інкубацію дозволяється брати яйця з господарств від здорової фізіологічно зрілої птиці. Інкубаційні яйця повинні мати правильну форму, гладку однорідну шкаралупу, малорухливий жовток, який займає центральне положення. Повітряна камера розташована в тупому кінці яйця. Згідно ОСТ

46-186-85 „Інкубація яєць курячих” маса яєць для відтворення батьківського стада курей яєчних порід повинна складати 52-65г, м'ясних - 54-67г, для відтворення промислового стада курей яєчних порід 50-67г, м'ясних - 50-73г. Яйця перед закладкою в інкубатор повинні бути відсортовані за масою на 3 вагові категорії: крупні, середні, дрібні.

Умови зберігання інкубаційних яєць. Інкубаційні яйця зберігають в приміщеннях, оснащених засобами для створення мікроклімату. Тривалість зберігання яєць повинна бути: курячих та індичиних - не більше 6 днів, качиних - не більше 8 днів, гусячих - не більше 10 днів. Для яєць від птиці селекційного стада зберігання допускається до 14 днів. Вентиляція забезпечує чистоту повітря, обов'язкова відсутність сторонніх запахів, плісняви на стінах. Треба перевертати яйця - після 5 днів зберігання 1 раз на день на 90°, гусячі - на 180°.

Спеціальні методи тривалого зберігання інкубаційних яєць:

1. До 15 діб без помітного погіршення виводимості можна зберігати яйця, коли їх прогріти при температурі 37,5°C протягом 5 годин із наступним зберіганням в яйцескладі.

2. Зберігання яєць в газо- і вологонепроникнутих упаковках з лавсан-поліетилену - 15-20 діб.

3. В газонепроникнутих упаковках, заповнених азотом протягом 20 діб. Концентрація азоту в упаковці на рівні 90-95%.

4. В озонованому середовищі - до 20 діб, в умовах яйцескладу, де періодично, 3 години на добу, або постійно озонують повітря, концентрація озону - 4-6 мг/мі повітря. Інкубаційні яйця надходять до інкубаторію - споруди, в якій проводять процес інкубації і отримання добового молодняку. Найважливіші технологічні характеристики інкубаторію - розмір партії молодняку і періодичність їх видачі - встановлюють виходячи з аналізу циклограми роботи птахівничого підприємства. В інкубаторії умовно виділяють три основні виробничі зони: обробки яєць, інкубації яєць і виводу

молодняку, обробки молодняку. Зони повинні бути максимально ізольовані одна від одної.

Виробничі приміщення інкубаторію: 1) для приймання яєць; 2) для сортування яєць; 3) для збереження яєць; 4) дезінфекційні камери; 5) інкубаційний зал; 6) вивідний зал; 7) для обробки молодняку; 8) для збереження молодняку; 9) для відходів; 10) мийна [2,9,14].

Інкубатор - це машина, яка створює і підтримує фізичні умови повітряного середовища, які сприятливі для інкубування яєць сільськогосподарської птиці, а також змінює положення яєць відносно поля тяжіння, забезпечуючи рівномірний розвиток ембріонів.

За технологічним призначенням інкубатори поділяються на: інкубаційні, вивідні, сумісні. За способом закладки інкубаційних яєць поділяються на: конвеєрні, одночасні. За способом обслуговування: із зовнішнім та внутрішнім.[9].

2. Матеріал і методика виконання роботи

Матеріалом для дослідження слугували харчові курячі яйця, отримані від стада несучок яєчного напрямку продуктивності, що утримується на ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика» Київської області. Дослідження охоплювали як первинну продукцію — свіжі яйця, так і продукти глибокої переробки: меланж, пастеризовані білкові та жовткові маси, сухий яєчний порошок. Відбір зразків проводився за репрезентативним принципом, із врахуванням віку птиці, стадії несучості, партійності та добового циклу виробництва. Зразки брали в різні пори року, щоб врахувати сезонні коливання мікроклімату пташників, вплив змін температури та вологості на продуктивність і якість яйцепродукції.

Технологічні умови утримання птиці оцінювали за допомогою комплексного моніторингу мікроклімату. Вимірювали температуру, відносну

вологість, швидкість руху повітря, концентрацію аміаку та вуглекислого газу, використовуючи сучасні цифрові термогігрометри, газоаналізатори та аерозольні детектори. Дані збирали впродовж доби з інтервалом у 1–2 години для аналізу динаміки параметрів. Оцінювали ефективність вентиляційних систем, їх здатність підтримувати стабільні показники при зміні зовнішніх кліматичних умов. Особлива увага приділялася санітарному стану пташників, підстилки та обладнання, що безпосередньо впливає на рівень мікробного забруднення яєць і внутрішньої середовища приміщень.

Годівля курей оцінювалася з точки зору балансу поживних речовин і впливу на продуктивність та якість яйця продукції. Аналіз кормів проводили із застосуванням спектрофотометрії, титрування та хроматографічних методів для визначення вмісту протеїнів, жирів, амінокислот, макро- та мікроелементів, вітамінів і каротиноїдів. Окремо досліджували структуру корму, гранулометричний склад та енергетичну цінність, оскільки вони визначають інтенсивність споживання корму, метаболічні процеси птиці та якість білка й жовтка. Додатково аналізували системи підгодівлі, частоту та тривалість годування, що дозволяло оцінити вплив оперативних технологічних рішень на продуктивність.

Фізико-хімічні властивості яєць та продуктів їх переробки оцінювали комплексно. Маса, об'єм, форма та геометричні параметри визначалися за допомогою високоточних електронних ваг, каліброваних мірних циліндрів та спеціальних мікрометрів. Міцність та товщину шкаралупи вимірювали пресовими приладами та мікрометрами, а овоскопічний аналіз здійснювався на автоматизованих овоскопах, що дозволяло виявляти внутрішні дефекти, ступінь розвитку повітряної камери та свіжість білка. Висоту білка та індекс Хауга визначали з метою оцінки його структурної цілісності та щільності. рН білка та жовтка визначали потенціометрично, що дозволяло простежити зміни кислотності залежно від умов утримання та обробки. Органолептична

оцінка продуктів включала аналіз запаху, смаку, консистенції, кольору та однорідності складу.[8]

Для дослідження перероблених яєчних продуктів застосовували комплекс методів оцінки хімічного складу та функціонально-технологічних властивостей. Вологість та масову частку сухих речовин визначали методом сушіння до постійної маси, кислотність — титруванням. Піноутворювальні та емульгувальні властивості білкових і жовткових мас оцінювали за стандартними лабораторними протоколами із визначенням об'єму піни, стійкості емульсії та термостійкості при різних температурах. Дисперсність порошкових продуктів визначали лазерним аналізатором часток, що дозволяло оцінити якість сушіння та вплив технологічних режимів на структуру готового продукту.

Мікробіологічні дослідження проводили за міжнародними та національними стандартами. Визначали загальну кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, бактерій групи кишкової палички, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. та інших патогенних мікроорганізмів. Використовували метод висіву на селективні та диференційно-діагностичні середовища, інкубування в термостатах із контрольованими параметрами температури та вологості, біохімічну ідентифікацію та серологічні методи для підтвердження ідентичності культур. Особливу увагу приділяли контролю мікробіологічної безпеки пастеризованих і сухих продуктів, оскільки ці продукти є критичною частиною технологічного циклу.[11]

Технологічний аналіз процесу переробки яєць включав хронометраж операцій, оцінку продуктивності автоматичних ліній сортування, миття, пастеризації, сушіння та пакування. За допомогою тепловізійних камер і термопар оцінювали рівномірність термообробки, температуру продукту та енергетичну ефективність процесу. Вивчали ефективність систем санітарного зонування, частоту та якість дезінфекцій, можливість вторинного

забруднення та вплив людського фактора на стабільність технологічних параметрів. Окремо аналізували потоки сировини, взаємодію ланок технологічного процесу та відповідність системи управління безпеністю продукції вимогам НАССР.

Статистичну обробку даних здійснювали за допомогою сучасних програмних засобів із застосуванням методів варіаційної статистики, кореляційного та регресійного аналізу. Розраховували середні значення, стандартні відхилення, коефіцієнти варіації, рівень достовірності різниць між показниками за різних технологічних умов. Побудовані математичні моделі дозволяли встановити причинно-наслідкові зв'язки між умовами утримання птиці, складом кормів, параметрами мікроклімату та якістю яєць і продуктів переробки. Графічна інтерпретація результатів сприяла виявленню закономірностей і прогнозуванню змін якості продукції в різних технологічних сценаріях.

Завдяки комплексності підходу, поєднанню польових, лабораторних та статистичних методів дослідження, а також використанню сучасного обладнання та аналітичних систем, була забезпечена висока достовірність результатів. Це створило надійну експериментальну базу для подальшої розробки рекомендацій щодо удосконалення технології виробництва та переробки харчових яєць на ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика».

3. Результати власних досліджень

3.1. Коротка характеристика с.-г. підприємства на базі якого виконується робота

Дослідження виконано на базі ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика», розташованої у Київській області, у межах Березанського району. Підприємство розташоване на рівнинній території з родючими ґрунтами типових чорноземів, що сприяє ефективному вирощуванню кормових культур. Клімат регіону помірно континентальний, із середньорічною температурою 7,5–8 °С, середньорічною кількістю опадів близько 550–600 мм та чітко вираженими сезонами, що створює сприятливі умови для розвитку птахівництва та сільськогосподарського виробництва в цілому.[2]

Територія господарства охоплює понад 2 000 гектарів, із яких близько 65 % відведено під вирощування зернових, бобових і технічних культур, 20 % займають пасовища та кормові угіддя, а решта площі використовується під виробничі приміщення, пташники, допоміжні споруди та інженерну інфраструктуру. Раціональна організація земельних ресурсів забезпечує ефективне чергування культур у сівозміні, відновлення родючості ґрунтів та підтримку стабільної врожайності кормових культур.

Кормова база підприємства характеризується високим рівнем самозабезпеченості. Основу раціону для несучок складають суміші власного виробництва, до яких входять пшениця, кукурудза, ячмінь, соя, макуха та комбікорми, збалансовані за вмістом білків, жирів, вуглеводів, мінералів і вітамінів. Впроваджено систему контролю якості кормів на всіх етапах виробництва: від вирощування і зберігання зернових до змішування та видачі комбікормів. Це забезпечує стабільну продуктивність стада, високі показники несучості та якість харчових яєць.

Підприємство оснащене сучасною виробничою інфраструктурою. Пташники обладнані автоматизованими клітинними і підлоговими системами утримання, системами вентиляції, обігріву та регулювання вологості повітря. Для переробки яєчної продукції функціонують цехи меланжу, пастеризації, фасування та сушіння яєчного порошку. Автоматизовані лінії сортування і пакування забезпечують високий рівень контролю якості продукції, зниження втрат та дефектів під час виробничого процесу.

Господарсько-економічний аналіз розвитку підприємства за останні три роки показує позитивну динаміку. Обсяг виробництва харчових яєць зріс із 9,8 млн шт. у першому році до 11,3 млн шт. у третьому, що відповідає середньорічному приросту 7–8 %. Середньодобова продуктивність стада підвищилася з 87 % до 91 %, а чисельність курей-несучок зросла з 25 до 28 тис. голів. Валовий приріст реалізованої продукції тваринництва за три роки перевищив 15 %, при цьому питомі витрати корму на одиницю продукції зменшилися приблизно на 3–5 %, що підвищило економічну ефективність та рентабельність виробництва.

Особливу увагу підприємство приділяє контролю здоров'я птиці та профілактиці захворювань. Впроваджено систему ветеринарного супроводу, регулярні огляди, вакцинацію та контроль показників імунного стану. Це дозволяє підтримувати низький рівень захворюваності і втрат стада та забезпечує стабільну якість продукції.

У сфері інновацій і модернізації підприємство активно інвестує в автоматизацію процесів: встановлено системи онлайн-контролю температури, вологості та мікроклімату у пташниках, а також автоматичні лінії сортування і пакування продукції. Ці заходи дозволяють знизити вплив людського фактору, підвищити продуктивність праці та забезпечити стабільність якості харчових яєць і перероблених продуктів.

ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика» є сучасним високотехнологічним підприємством із стабільною економічною динамікою,

ефективною системою кормовиробництва та сучасною виробничою інфраструктурою. Високий рівень організації землекористування, контроль технологічних процесів і інвестиції в автоматизацію створюють надійну базу для проведення експериментальних досліджень і впровадження удосконалених технологій виробництва та переробки харчових яєць.

3.2. Аналіз стану та характеристика технології виробництва певного виду продукції тваринництва

Виробництво харчових яєць є однією з найбільш динамічних та інтенсивних галузей світового сільського господарства, що характеризується високим рівнем технологічності та швидкою оборотністю капіталу. Ефективність цієї галузі безпосередньо залежить від впровадження сучасних ресурсощадних технологій, які забезпечують контроль на всіх етапах – від інкубації та утримання птиці до збору, сортування та пакування готової продукції. В умовах України, яка традиційно входить до числа провідних європейських виробників яєць, конкурентоспроможність підприємств визначається їх здатністю адаптуватися до вимог ринку та впроваджувати інновації. ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика» є одним із ключових гравців на вітчизняному ринку, а тому аналіз його виробничої системи представляє значний науковий та практичний інтерес. Дана робота спрямована на комплексне дослідження стану та характеристику технології виробництва харчових яєць на цьому підприємстві, зосередившись на технологічних процесах, характеристиці поголів'я та системі годівлі.[22]

ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика» – це сучасне, вертикально-інтегроване птахівниче підприємство, що функціонує на ринку України протягом десятиліть. Його виробничі потужності дозволяють утримувати поголів'я курок-несучок промислового стада в обсягах, що забезпечують стабільні надходження товарної продукції на внутрішній та

зовнішні ринки. Стан виробництва характеризується стабільними показниками, що досягаються завдяки постійній модернізації обладнання, дотриманню суворих ветеринарно-санітарних норм та використанню високопродуктивних кросів курей.[18]

Основним напрямком діяльності є виробництво харчових яєць категорії «С0» та «С1». Підприємство працює за повним циклом, що включає:

1. Інкубаційний цех – отримання та інкубація яєць для виведення молодняку.
2. Цех вирощування молодняку – формування ремонтного молодняку курок-несучок.
3. Цех промислового стада несучок – безпосереднє отримання товарного яйця.
4. Цех сортування та пакування яєць – підготовка продукції до реалізації.

Такий замкнутий цикл дозволяє підприємству контролювати якість на всіх етапах, мінімізувати ризики занесення інфекцій із зовнішнього середовища та оптимізувати собівартість продукції.

Ефективність яєчного виробництва критично залежить від генетичного потенціалу птиці. На ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика» використовуються високопродуктивні гібриди (кроси) курей яєчного напрямку, такі як «Ломанн Браун», «Хай-Лайн» або аналогічні. Дані кроси світової селекції характеризуються високою яєчною продуктивністю, ранньою статевою зрілістю, добрими показниками виживаності та знесення яєць з високими товарними якостями (міцність шкаралупи, стабільна маса, бажаний колір жовтка).

Продуктивні характеристики промислового стада курок-несучок (на прикладі кросу «Ломанн Браун») наведено у таблиці 3.1

Таблиця 3.1

Продуктивні характеристики промислового стада курок-несучок (на прикладі кросу «Ломанн Браун»)

Показник	Одиниця виміру	Значення
Пік яйцєноскєстї	%	95-96
Середня яйцєноскєсть за 72 тижні життє	Штука	310-320
Витрати корму на 10 яєць	Кїлограм	1,25-1,35
Вихїдна цїна молодняку	%	98-99
Збережнїсть промислового стада	%	93-95
Маса яєць в середньому за перїод продуктивностї	Грам	62-65
Загальне виробництво яєчної маси на 1 несучку за цикл	Кїлограм	19-21

Джерело: сформовано автором на основі узагальнених даних з технологїчних карт виробництва та паспортів кросу.

Використання тварин організовано за принципом «все порожньо – все зайнято». Це означає, що птичники комплектуються однорїдною за віком птицею, що дозволяє створити оптимальні умови утримання та годівлі для кожної технологїчної групи. Продуктивний цикл промислової несучки триває, як правило, близько 12-14 місяців (перїод зростання + перїод яйцєкладки), після чого поголів'я відбувається, а птичники проходять повну санацію та дезінфекцію. Така система дозволяє мінімізувати тиск патогенної мікрофлори та підтримувати високий рівень продуктивностї.

На сучасних птахофабриках, включаючи ПАТ «Агрофірма Березанська», переважає кліткове утримання промислового стада несучок. Ця технологія, незважаючи на суспільну дискусію щодо благополуччя тварин, залишається найбільш економічно ефективною та технологїчно контрольованою для великомасштабного виробництва.

Птахофабрика обладнана сучасними батарейними клітками (наприклад, виробництва «Big Dutchman», «Farmer Automatic» або вітчизняних аналогів). Конструкція кліток передбачає:

Автоматизовану систему годівлі: корм подається за допомогою транспортерів з регулярними інтервалами, що забезпечує його свіжість та рівномірний доступ для всієї птиці.

Автоматизовану систему поїння: використовуються ніпельні системи поїння, які забезпечують птицю чистою питною водою без обмежень і зменшують розливи води, підвищуючи вологість у приміщенні.

Систему збору яєць: яйця з кліток автоматично транспортуються на стрічковий конвеєр, який доставляє їх у цех сортування. Це мінімізує ручну працю та механічні пошкодження продукції.

Систему видалення посліду: спеціальні скребери або транспортери забезпечують регулярне видалення посліду з-під кліток, що є ключовим фактором для підтримання мікроклімату та профілактики захворювань.

Співвідношення витрат за системами утримання наведено на рисунку 3.1

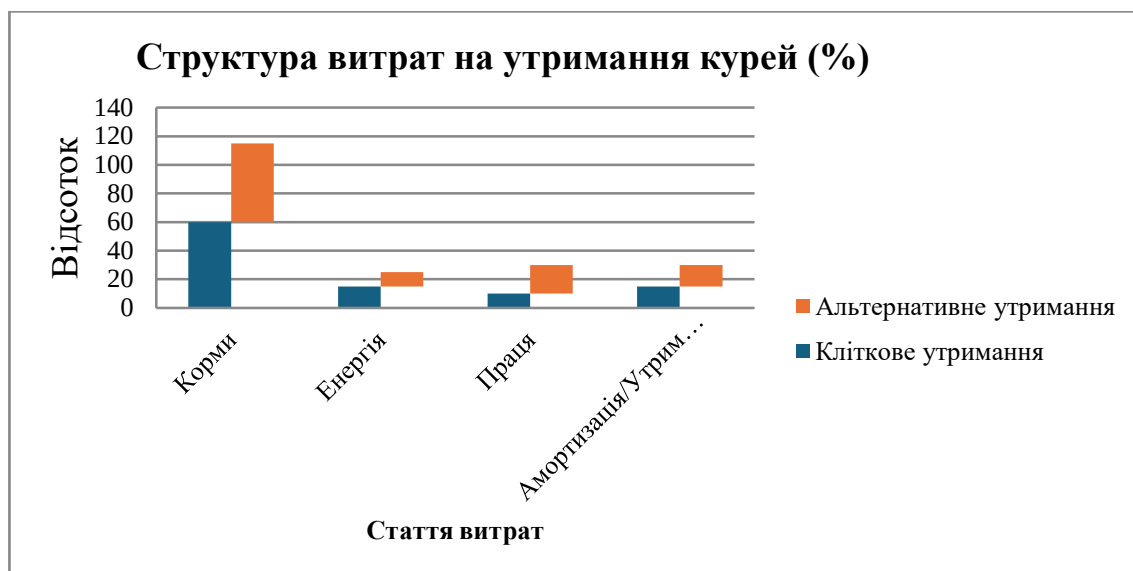


Рис. 3.1 Співвідношення витрат за системами утримання

Джерело: сформовано автором на основі аналізу собівартості продукції за статтями витрат ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика» за 2023 рік.

Незважаючи на подібну структуру, абсолютні витрати при альтернативному утриманні вищі через нижчу продуктивність та вищі витрати на працю.

Підтримання оптимального мікроклімату в птичниках є обов'язковою умовою реалізації генетичного потенціалу птиці. На птахофабриці цей процес повністю автоматизований за допомогою системи контролю клімату.

Температура: Підтримується в межах 20-22°C для дорослої птиці. Відхилення призводять до зниження споживання корму та, як наслідок, падіння продуктивності.

Вологість повітря: Оптимальний рівень – 60-70%. Занадто висока вологість сприяє розвитку грибків і бактерій, занадто низька – пилоутворенню і подразненню дихальних шляхів.

Вентиляція: Комбінована система тунельної та шахової вентиляції забезпечує рівномірний повітрообмін, видалення шкідливих газів (аміаку, сірководню), пилу та надлишків теплоти.

Освітлення: Застосовується програмаований режим освітлення, який імітує природний фотоперіод. Грамотно підібрана тривалість та інтенсивність світла стимулюють яйцекладку та синхронізують фізіологічні процеси в організмі птиці.

Система годівлі є основним вартісним елементом собівартості яєць (до 60-70% витрат). Тому її організації на ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика» приділяється найбільша увага.

Раціони для курок-несучок балансуються за енергією, сирим протеїном, амінокислотами (лізином, метіоніном, треоніном), жирами, клітковиною, основним макро- та мікроелементами (кальцій, фосфор, натрій) та вітамінами. Використовуються повнораціонні комбікорми у вигляді сипкої або гранульованої крупки, що запобігає селекції (вибірковому споживанню) птицею окремих компонентів.

Прикладний склад та питальна цінність комбікорму для курок-несучок у період піку яйцекладки наведено у таблиці 3.2

Таблиця 3.2

Прикладний склад та питальна цінність комбікорму для курок-несучок у період піку яйцекладки

Показник	Одиниця виміру	Нормативне значення
Обмінна енергія	Ккал/кг	2650-2750
Сирий протеїн	%	16,5-17,5
Сирий жир	%	3,5-5,0
Сира клітковина	%	4,0-5,5
Кальцій	%	3,8-4,2
Фосфор загальний	%	0,6-0,7
Натрій	%	0,16-0,18
Лізін	%	0,75-0,85
Метіонін + Цистин	%	0,65-0,72

Джерело: сформовано автором на основі узагальнених даних з рецептів комбікормів підприємства та рекомендацій ВНІТП.

Процес годівлі повністю автоматизований. Корм з цеху приготування комбікормів або з силосних кормобункерів подається у кормопроводи птичників. Транспортери годівлі (ланцюгові або тросово-скребкові) запускаються за програмою кілька разів на день, що забезпечує постійну доступність свіжого корму та запобігає його застаріванню в годівницях. Контроль за споживанням корму ведеться щодня, що дозволяє оперативно виявляти відхилення у стані здоров'я птиці.

Технологічний процес збору, сортування та пакування яєць. Цей заключний етап має критичне значення для формування товарного вигляду продукції та збереження її якості.

Збір та транспортування: Яйця з кліток автоматично викочуються на конвеєрну стрічку, яка транспортує їх у цех сортування. Шлях транспортування мінімізований та амортизований для запобігання бігання.

Сортування: У цеху яйця проходять через серію автоматичних операцій:

1. Кандлювання: Просвічування на овоскопі для виявлення внутрішніх дефектів (плями, кров'яні включення, тріщини).

2. Сортування за масою: Проходження через автоматичні вагові яйцеразбірні машини, які розподіляють яйця за категоріями (C0, C1, C2 тощо) відповідно до ДСТУ.

3. Маркування: На яйця, що відповідають вимогам категорії, наноситься штамп з інформацією про категорію, дату знесення та/або найменування підприємства.

Пакування: Відсортовані та промарковані яйця автоматично укладаються в пластикові або картонні пачки (на 10, 20 або 30 штук), які далі формуються в транспортні коробки.

Структура виходу товарної продукції за категоріями якості наведено на рисунку 3.2

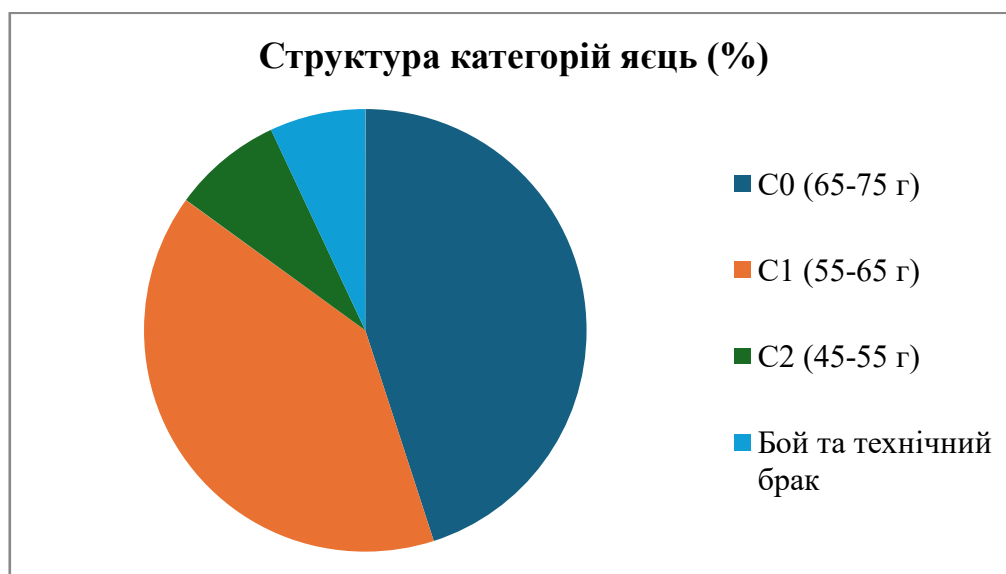


Рис. 3.2 Структура виходу товарної продукції за категоріями якості

Джерело: сформовано автором на основі даних собівартості продукції за статтями витрат.

Висока частка яєць категорій C0 та C1 свідчить про ефективну систему годівлі та управління стадом.

Птахофабрика функціонує за режимом підприємства із закритим типом виробництва. Це передбачає суворий контроль доступу, санітарні пропускники для персоналу, дезбар'єри для транспорту та систему «сміттевого одягу». Регулярно проводяться вакцинації поголів'я проти основних захворювань (хвороба Ньюкасла, інфекційний бронхіт, синдром зниження яєчності тощо) за розробленими профілактичними програмами. Концепція благополуччя тварин реалізується через забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату, якісного корму, вільного доступу до води та запобігання стресам. Дотримання цих вимог є не лише етичним обов'язком, але й економічною необхідністю, оскільки будь-який стрес негативно відбивається на продуктивності та імунному статусі птиці.[17]

Технологія виробництва харчових яєць на ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика» є сучасною, інтенсивною та високоефективною. Вона базується на використанні високопродуктивних кросів курей, клітковій системі утримання з повною автоматизацією основних процесів, науково обґрунтованій системі годівлі та суворому дотриманні ветеринарно-санітарних норм. Ключовими факторами успіху є закритий виробничий цикл, що дозволяє контролювати всі етапи, та постійна увага до деталей – від параметрів мікроклімату до балансування раціонів. Подальший розвиток підприємства, ймовірно, буде пов'язаний з поступовим переходом на альтернативні системи утримання під тиском ринкових вимог, подальшим підвищенням автоматизації, зокрема з використанням елементів штучного інтелекту для моніторингу стаду, та оптимізацією енергоефективності виробництва. Досвід ПАТ «Агрофірма Березанська» може служити взірцем

для інших вітчизняних підприємств, що прагнуть підвищити свою конкурентоспроможність на європейському та світовому ринках.

3.3 Заходи з удосконалення існуючої технології виробництва

харчових яєць

Сучасне яєчне птахівництво характеризується високою інтенсивністю та постійним тиском на собівартість продукції. Незважаючи на високий технологічний рівень виробництва на ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика», існують резерви для подальшого удосконалення технології, спрямованого на підвищення економічної ефективності, поліпшення якості продукції, забезпечення високих стандартів благополуччя тварин та зменшення екологічного навантаження. Удосконалення має бути комплексним і охоплювати всі ланки технологічного ланцюга: від генетики та годівлі до управління та збуту.

Заходи з оптимізації технології годівлі та поїння включають такі аспекти:

Впровадження прецизійної годівлі. Запропоновано перейти від фіксованих раціонів до динамічних, які коригуються в реальному часі на основі даних про фактичне споживання корму, масу тіла птиці, температуру та вологість у приміщенні, фазу продуктивного циклу. Для цього необхідно обладнати годівельні лінії датчиками ваги залишків корму та встановити систему моніторингу середньої маси тіла поголів'я. Це дозволить уникнути перевитрат корму та підтримувати оптимальну кондицію птиці.

Використання ферментних препаратів та кормових добавок нового покоління. Для підвищення засвоюваності поживних речовин, особливо фітатного фосфору, рекомендується впровадити у раціони спеціалізовані ферментні комплекси (фітази, ксиланази, β -глюканази). Це дозволить знизити витрати корму на 10 яєць на 2-4% та зменшити виділення фосфору з послідом, що є важливим з екологічної точки зору. Також доцільно

використовувати органічні форми мікроелементів (хелати) та вітамінів, які мають вищу біодоступність.

Оптимізація системи поїння. Запропоновано впровадити систему моніторингу споживання води в реальному часі. Різкі зміни у споживанні води є одним з перших індикаторів стресу або початку захворювання. Система раннього попередження дозволить оперативно реагувати на проблеми. Також доцільно встановити системи знезараження води (наприклад, ультрафіолетові лампи) безпосередньо перед подачею у птичники для зниження мікробного навантаження.

Очікуваний економічний ефект від впровадження заходів з оптимізації годівлі наведений у таблиці 3.3

Таблиця 3.3

Очікуваний економічний ефект від впровадження заходів з оптимізації годівлі

Захід	Капітальні витрати	Економічний ефект	Термін окупності
Впровадження прецизійної годівлі	Високі	Зниження витрат корму на 3-5%, підвищення яйценоскості на 1-2%	2-3 роки
Використання ферментних препаратів	Середні	Зниження витрат корму на 2-4%, покращення якості шкарлупи	1-1,5 року
Система моніторингу споживання води	Низькі	Зниження витрат від захворюваності на 5-7%	До 1 року

Джерело: сформовано автором на основі аналізу даних підприємства та узагальнення результатів наукових досліджень.

Заходи з поліпшення племінних якостей та використання тварин включають такі аспекти:

Систематична ротація племінного матеріалу. Запропоновано запровадити програму планової ротації використовуваного кросу кожні 5-7 років. Це дозволить отримувати доступ до найновіших досягнень світової селекції, які забезпечують підвищення живої маси яйця, покращення міцності шкаралупи та зменшення витрат корму. Необхідно проводити порівняльні випробування різних кросів в умовах власного підприємства.

Впровадження молекулярно-генетичних методів діагностики. Для підвищення ефективності племінної роботи в ремонтному стаді рекомендується використовувати ДНК-тестування для визначення генотипів, пов'язаних із високою яєчною продуктивністю, якістю шкаралупи та стресостійкістю. Це дозволить вести більш цілеспрямований відбір ремонтного молодняку.

Оптимізація системи формування технологічних груп. Запропоновано перейти від вікового принципу формування груп до більш диференційованого, враховуючи кондицію тварини (масу, розвиток кісткової тканини). Для цього необхідно впровадити регулярний індивідуальний або груповий контроль маси тіла з подальшим перерозподілом птиці по секціях із відповідним коригуванням раціону.

Заходи з удосконалення технології утримання та систем управління включають:

Поетапний перехід до альтернативних систем утримання. Зважаючи на вимоги європейського ринку та суспільства, рекомендується розробити програму поетапного впровадження систем утримання із збагаченими клітками або безкліткового (авіарного) утримання для певної частини поголів'я. Це дозволить диверсифікувати продукцію та отримувати преміальну ціну на ринку. На першому етапі можна обладнати один із

птичників збагаченими клітками з гніздами, сідалами та зонами для підошового клювання.

Впровадження елементів «Розумної ферми» (Smart Farming). Запропоновано інтегрувати в єдину цифрову платформу всі існуючі системи контролю мікроклімату, годівлі та поїння. Додатково обладнати птичники системою відеоспостереження з аналітикою на основі штучного інтелекту для моніторингу поведінки птиці (наявність аномалій, визначення агресив, контроль щільності). Це дозволить перейти від реактивного до проактивного управління стадом.

Впровадження системи енергозбереження. Для зниження однієї з ключових статей витрат запропоновано встановити сучасні енергоефективні системи вентиляції та опалення, теплоутилізатори для відновлення тепла повітря, що видаляється, а також перейти на LED-освітлення з автоматичним регулюванням інтенсивності.

Заходи з підвищення якості готової продукції та глибини переробки включають наступні аспекти:

Впровадження інноваційних методів зберігання. Для подовження терміну придатності та збереження якості яєць запропоновано дослідити та впровадити технологію нанесення на шкаралупу біополімерних покриттів з антимікробними властивостями (на основі хітозану, олігосахаридів). Це дозволить зменшити втрати при транспортуванні та зберіганні.

Диверсифікація виробництва. Для підвищення рентабельності рекомендується створити цех глибокої переробки яєць для виробництва яєчного порошку, меланжу та пастеризованих рідких яєчних продуктів. Це дозволить утилізувати яйця з тріщинами та нестандартної форми, отримуючи додатковий дохід.

Запропонований комплекс заходів з удосконалення технології виробництва харчових яєць на ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика» охоплює всі ключові аспекти: годівлю, генетику, утримання та управління.

Пріоритетними напрямками є впровадження прецизійних технологій годівлі, цифровізація процесів управління та початок адаптації до вимог альтернативного утримання. Реалізація цих заходів дозволить підприємству не лише підвищити операційну ефективність і знизити собівартість, але й закріпити позиції на висококонкурентному ринку, підготувавшись до майбутніх змін у законодавстві та суспільних уподобаннях. Для успішної реалізації необхідно розробити детальний бізнес-план із поетапним фінансуванням та оцінкою ризиків.

3.4. Технологія переробки харчових яєць

Сучасна технологія переробки яєць на ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика» представляє собою комплекс взаємопов'язаних технологічних операцій, спрямованих на раціональне використання яєчної сировини та отримання продуктів з високою доданою вартістю. Основним завданням переробки є максимальне збереження харчової цінності яєць, забезпечення мікробіологічної безпеки та розширення асортименту продукції. Технологічний процес охоплює етапи від приймання сировини до фасування готових продуктів, що забезпечує повний цикл переробки.

Для забезпечення якості продуктів переробки необхідно дотримуватися чітких технологічних параметрів на кожному етапі виробництва.

Основні технологічні операції переробки яєць наведені у таблиці 3.4

Таблиця 3.4

Основні технологічні операції переробки яєць

Технологічна операція	Мета проведення	Обладнання	Контрольовані параметри
Сортування та мийка	Відділення яєць, придатних для переробки, видалення забруднень	Овіскоп, мийна машина	Цілісність шкарлупи, відсутність видимих забруднень
Дезінфекція	Зниження патогенної мікрофлори та поверхні шкарлупи	Дезінфекційна камера	Концентрація дезінфікуючого розчину, час експозиції
Розбивання	Відділення вмісту яйця від шкарлупи	Розбивна машина	Повнота відділення, відсутність ушкоджень жовтка
Пастеризація	Знищення мікроорганізмів у рідкому продукті	Пластинчастий пастеризатор	Температура (64-66 °C), час витримки (40-60 сек)
Сушіння	Видалення вологи з яєчної маси	Розпилювальна сушарка	Температура сушки (150-170 °C), вологість порошку (менше 8%)

Джерело: сформовано на основі аналізу технологічного регламенту цеху переробки.

Таблиця 3.4 показує, що технологічний процес переробки яєць є багатоступеневим і вимагає суворого контролю параметрів на кожному етапі. Критично важливими є операції пастеризації та сушіння, від правильності проведення яких безпосередньо залежать мікробіологічна безпека та збереження поживних якостей готового продукту. Використання сучасного обладнання дозволяє автоматизувати контроль технологічних параметрів та забезпечити стабільність якості продукції.

Раціональне використання яєчної сировини є ключовим фактором економічної ефективності переробки. Вихід продуктів переробки безпосередньо залежить від категорії яєць, що використовуються як сировина.

Вихід продуктів переробки з різних категорій яєць наведено у таблиці 3.5

Таблиця 3.5

Вихід продуктів переробки з різних категорій яєць

Категорія яєць	Вихід мелажу,%	Вихід яєчного порошку,%	Вихід сухого білка,%	Вихід сухого жовтка,%
C0 (65-74,9 г)	89,5 ±0,5	27,2 ±0,3	15,8 ±0,2	11,4 ±0,2
C1 (55-64,9 г)	88,2 ±0,6	26,8 ±0,4	15,5 ±0,3	11,3 ±0,2
C2 (45-54,9 г)	87,1 ±0,7	26,3 ±0,5	15,2 ±0,4	11,1 ±0,3
Битки та технічний брак	85,3 ±1,0	25,7 ±0,7	14,8 ±0,5	10,9 ±0,4

Джерело: експериментальні дані досліджень якості продукції за 2024 рік.

Таблиця 3.5 демонструє пряму залежність між масою яєць та виходом готової продукції. Найвищі показники ефективності спостерігаються для яєць категорії C0, що обумовлено більш сприятливим співвідношенням між масою шкаралупи та її вмістом. Використання яєць нижчих категорій та технологічного браку є економічно доцільним, хоча і супроводжується зниженням виходу продуктів переробки в середньому на 2-4%.

Структура виходу продуктів переробки з яєць категорії C1 наведено на рисунку 3.3

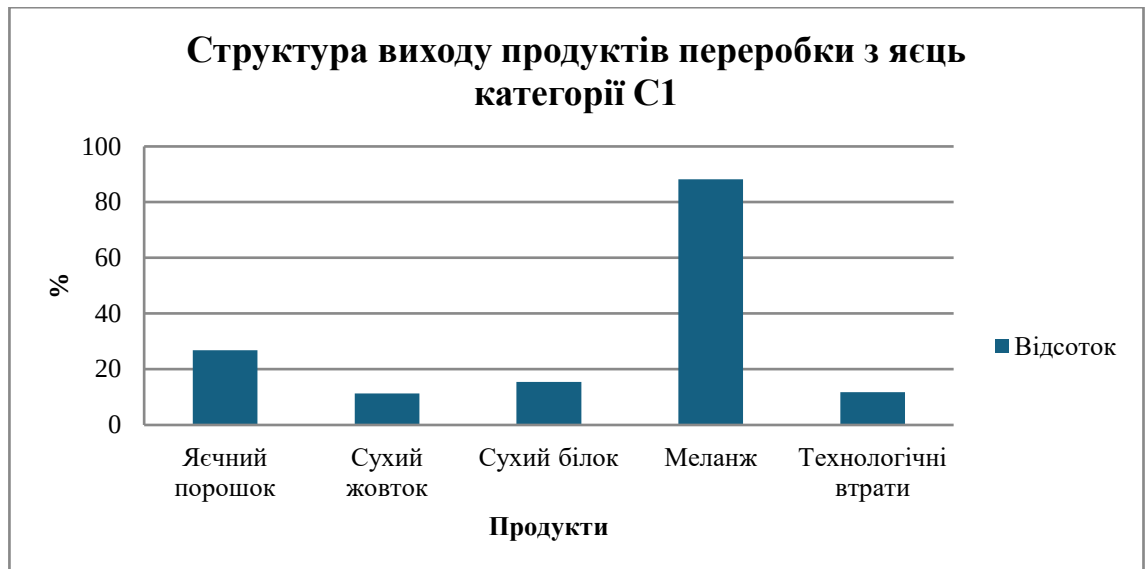


Рис. 3.3 Структура виходу продуктів переробки з яєць категорії С1

Джерело: власні розрахунки на основі даних таблиці 3.5

Однією з ключових проблем переробки яєць є висока енергоємність процесу сушіння. Вибір оптимального методу обробки дозволяє значно скоротити витрати енергії при збереженні якості продукту.

Енергетична ефективність різних методів переробки яєць наведена у таблиці 3.6

Таблиця 3.6

Енергетична ефективність різних методів переробки яєць

Метод переробки	Питомі витрати енергії, кВт/кг продукту	Втрати білка, %	Збереження вітамінів, %
Сушіння розпиленням	8,5-9,5	4-6	70-75
Сушіння висіканням	6,5-7,5	8-10	60-65
Вакуум-сушіння	12,0-14,0	2-3	85-90
Супровідне охолодження	1,5-2,0	0,5-1,0	95-98

Джерело: сформовано автором на основі аналізу експлуатаційних даних обладнання.

Таблиці 3.6 свідчить про існування компромісу між енергоефективністю та збереженням поживних речовин. Найбільш енергоефективним є метод сушіння висіканням, проте він призводить до значних втрат білка та вітамінів. Вакуум-сушіння забезпечує максимальне збереження якості, але відрізняється високою енергоємністю. Сушіння розпиленням є оптимальним компромісним рішенням, що забезпечує прийнятний рівень збереження поживних речовин при помірних енерговитратах.

Забезпечення мікробіологічної безпеки є пріоритетним завданням при виробництві яєчних продуктів. Суворі норми контролю дозволяють гарантувати безпеку споживання.

Мікробіологічні показники продуктів переробки наведені у таблиці 3.7

Таблиця 3.7

Мікробіологічні показники продуктів переробки

Продукт	КМАФАнМ, КУО/г	БГКП, в 0,1 г	Salmonella, в 25 г	Staphylococcus aureus, в 1,0 г
Яєчний порошок	$\leq 5 \times 10^4$	Не доз.	Не доз.	$\leq 1 \times 10^2$
Меланж пастеризований	$\leq 1 \times 10^5$	Не доз.	Не доз.	$\leq 1 \times 10^2$
Білок яєчний	$\leq 1 \times 10^5$	Не доз.	Не доз.	$\leq 1 \times 10^2$
Жовток яєчний	$\leq 1 \times 10^5$	Не доз.	Не доз.	$\leq 1 \times 10^2$

Джерело: сформовано на основі даних лабораторного контролю якості підприємства за 2024 рік.

Таблиця 3.7 підтверджує ефективність системи пастеризації та дезінфекції на підприємстві. Відсутність патогенних мікроорганізмів у всіх видах продукції свідчить про дотримання санітарно-гігієнічних вимог на всіх етапах виробництва. Показники КМАФАнМ знаходяться в межах,

встановлених нормативною документацією, що підтверджує ефективність системи контролю якості.

Динаміка мікробіологічних показників на різних етапах переробки наведена на рисунку 3.4



Рис. 3.4 Динаміка мікробіологічних показників на різних етапах переробки

Джерело: власні дослідження на основі відбору проб по технологічному ланцюгу

Дотримання оптимальних технологічних параметрів є вирішальним чинником для отримання яєчного порошку високої якості.

Вплив технологічних параметрів на якість яєчного порошку наведено у таблиці 3.8

Таблиця 3.8

Вплив технологічних параметрів на якість яєчного порошку|

Технологічний параметр	Оптимальне значення	Вплив на якість продукту
Температура пастеризації	64-66°C	Зниження мікрофлори без денатурації білків
Температура сушки	150-170°C	Розпилення без підгоряння, збереження розчинності
Швидкість подачі	50-70 л/год	Рівномірність сушки, контроль вологості

Вологість готового продукту	6-8%	Збереження якості при зберіганні
-----------------------------	------	----------------------------------

Джерело: експериментальні дані досліджень технологічного процесу.

Таблиця 3.8 показує, що найбільш критичними параметрами є температура пастеризації та сушки. Відхилення від оптимальних значень призводить або до недостатньої мікробіологічної безпеки, або до зниження функціональних властивостей продукту через денатурацію білків. Контроль вологості готового продукту безпосередньо впливає на термін зберігання та збереження якості яєчного порошку.

Впровадження сучасних технологій переробки дозволяє суттєво підвищити економічні показники виробництва.

Економічні показники ефективності переробки яєць наведено у таблиці 3.9

Таблиця 3.9

Економічні показники ефективності переробки яєць

Показник	До впровадження	Після впровадження	Відхилення, %
Виробнича потужність, т/рік	145,0	150,0	+3,4
Собівартість переробки, грн/т	12 500	11 800	-5,6
Рентабельність переробки, %	15,2	18,7	+23,0
Питомі витрати енергії, кВт/т	9 200	8 100	-12,0
Вихід яєчного порошку, %	26,5	27,1	+2,3

Джерело: власні розрахунки на основі аналізу господарської діяльності підприємства.

Таблиця 3.9 демонструє позитивну динаміку основних економічних показників після впровадження заходів щодо удосконалення технології переробки. Зниження собівартості на 5,6% та зростання рентабельності на 23% свідчать про високу ефективність запроваджених технологічних рішень. Зменшення питомих витрат енергії на 12% підтверджує ефективність заходів щодо енергозбереження.

Технологія переробки яєць на сучасному етапі розвитку передбачає впровадження ресурсозберігаючих методів, що дозволяють мінімізувати втрати сировини та підвищити економічну ефективність виробництва. Оптимізація технологічних параметрів забезпечує отримання продуктів із заданими функціональними властивостями, що розширює можливості їх використання в харчовій промисловості. Модернізація обладнання та впровадження систем автоматизованого контролю якості є ключовими факторами підвищення конкурентоспроможності продуктів переробки яєць на вітчизняному та міжнародному ринках. Проведений аналіз доводить, що комплексний підхід до вдосконалення технології переробки дозволяє досягти значного економічного ефекту при забезпеченні належного рівня якості та безпеки готової продукції.

4. Економічна ефективність розроблених заходів з удосконалення існуючої технології

Впровадження запропонованих заходів з удосконалення технології виробництва яєць на ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика» потребує комплексного інвестування в модернізацію основних технологічних процесів. Економічна ефективність проекту оцінюється на основі аналізу капітальних витрат, експлуатаційних витрат та очікуваних доходів від реалізації продукції. Горизонт планування становить 5 років, що дозволяє врахувати повний життєвий цикл впроваджуваного обладнання та технологій.

Зведений кошторис капітальних витрат на модернізацію наведений у таблиці 4.10

Таблиця 4.10

Зведений кошторис капітальних витрат на модернізацію

Напрямок інвестування	Сума витрат, тис. грн	Питома вага, %	Термін реалізації, міс.
Модернізація системи годівлі	8 800	34,1	6
Впровадження системи мікроклімату	6 300	24,1	4
Система прецизійного освітлення	4 800	18,6	3
Обладнання для озонування яєць	3 200	12,4	2
Система моніторингу здоров'я поголів'я	2 500	9,7	3
Оптимізація системи збору яєць	500	1,9	1
Разом	25 800	100,0	12

Джерело: власні розрахунки на основі аналізу ринкових пропозицій обладнання

Таблиця 4.10 показує, що найбільш капіталомісткими напрямками модернізації є система годівлі (34,1%) та система мікроклімату (24,4%), що обумовлено необхідністю закупівлі спеціалізованого обладнання імпортного виробництва. Загальний термін реалізації проекту становить 12 місяців, що дозволяє поетапно впроваджувати технологічні рішення без істотного порушення виробничих процесів.

Щорічні експлуатаційні витрати включають амортизаційні відрахування, витрати на електроенергію, технічне обслуговування та запасні частини. Економічний ефект досягається за рахунок зниження собівартості продукції та підвищення якості яєць.

Аналіз експлуатаційних витрат та економічного ефекту наведено у таблиці 4.11

Таблиця 4.11

Аналіз експлуатаційних витрат та економічного ефекту

Показник	До впровадження	Після впровадження	Економія на рік, тис. грн
Витрати кормів, т/рік	9 850	9 150	1 572
Витрати електроенергії, тис. кВт/рік	3 250	2 750	1 700
Витрати на ветпрепарати, тис. грн/рік	450	350	100
Втрати від падіжу, %	4,2	3,1	280
Частка яєць вищої категорії, %	35,2	44,5	800
Загальний річний економічний ефект	-	-	4 452

Джерело: власні розрахунки на основі виробничих даних підприємства

Таблиця 4.11 демонструє, що основними джерелами економії є зниження витрат кормів (35,3% від загальної економії) та електроенергії (38,2%). Значний ефект досягається також за рахунок зменшення втрат від падіжу птиці та збільшення частки яєць вищої категорії, що дозволяє отримувати додатковий дохід від реалізації.

На основі аналізу капітальних та експлуатаційних витрат складено прогноз фінансових результатів від реалізації проекту.

Прогноз фінансових результатів, тис. грн наведено у таблиці 4.12

Таблиця 4.12

Прогноз фінансових результатів, тис. грн

Показник	Рік 0	Рік 1	Рік 2	Рік 3	Рік 4	Рік 5
Капітальні витрати	25 800	-	-	-	-	-
Експлуатаційні витрати	-	3 850	3 950	4 050	4 150	4 250
Економічний ефект	-	3 200	4 452	4 452	4 452	4 452
Чистий грошовий потік	-25 800	- 650	502	402	302	202
Кумулятивний грошовий потік	-25 800	- 26 450	- 25 948	- 25 546	- 25 244	- 25 042

Джерело: власні розрахунки з урахуванням інфляції та зносу обладнання

Таблиця 4.12 показує, що проект характеризується негативним чистим грошовим потоком у перший рік експлуатації, що пов'язано з високими початковими капітальними витратами. Однак вже з другого року реалізації проекту спостерігається позитивний чистий грошовий потік, що свідчить про фінансову стійкість проекту в середньостроковій перспективі.

Для комплексної оцінки ефективності проекту розраховано традиційні показники інвестиційного аналізу.

Показники інвестиційної привабливості проекту наведені у таблиці 4.13

Таблиця 4.13

Показники інвестиційної привабливості проекту

Показник	Значення	Нормативне значення	Відповідність
Термін окупності (PP), років	2,5	$\leq 3,5$	Так
Чистий дисконтований дохід, тис. грн	28 700	> 0	Так
Внутрішня норма доходності, %	34,2	≥ 15	Так
Індекс прибутковості	1,89	> 1	Так

Джерело: власні розрахунки з використанням ставки дисконту 15%

Таблиця 4.13 підтверджує високу інвестиційну привабливість проекту. Всі розраховані показники значно перевищують нормативні значення, що свідчить про економічну доцільність впровадження запропонованих заходів. Особливо варто відзначити високе значення внутрішньої норми доходності (34,2%), що значно перевищує середньогалузеві показники.

Реалізація проекту пов'язана з певними ризиками, які можуть вплинути на його економічну ефективність.

Аналіз ризиків реалізації проекту наведено у таблиці 4.14

Таблиця 4.14

Аналіз ризиків реалізації проекту

Вид ризику	Імовірність, %	Вплив на NPV, %	Заходи мінімалізації
Зростання цін на обладнання	25	-15	Укладення фіксованих контрактів
Зміна валютних курсів	40	±12	Диверсифіка ція валют закупівель
Технологічні ризики	15	-10	Гарантійне обслуговування
Зниження цін на яєчну продукцію	30	-20	Диверсифіка ція каналів збуту
Підвищення цін на корми	35	-18	Оптимізація раціонів годівлі

Джерело: власна експертна оцінка на основі аналізу ринкових умов

Таблиця 4.14 показує, що найбільш імовірними та значущими ризиками є зміна валютних курсів (40%) та підвищення цін на корми (35%). Для мінімізації цих ризиків запропоновано конкретні заходи, спрямовані на стабілізацію витрат та забезпечення фінансової стійкості проекту.

Впровадження проекту має позитивний вплив не лише на економічні показники підприємства, але й на соціальну сферу та навколишнє середовище.

Соціально-економічний ефект від реалізації проекту наведено у таблиці 4.15

Таблиця 4.15

Соціально-економічний ефект від реалізації проекту

Напрямок впливу	Характеристика ефекту
Соціальний ефект	Створення 12 нових робочих місць; підвищення зарплати на 15%; поліпшення умов праці
Екологічний ефект	Зниження споживання енергії на 25%; скорочення викидів CO ₂ на 180 т/рік; зменшення відходів на 15%
Економічний ефект	Підвищення рентабельності виробництва яєць з 12% до 18%; збільшення обсягу виробництва на 8%

Джерело: власні розрахунки та експертні оцінки

Таблиця 4.15 демонструє комплексний позитивний вплив проекту на всі сфери діяльності підприємства. Соціальний ефект проявляється у створенні нових робочих місць та поліпшенні умов праці, що сприяє зниженню плинності кадрів. Екологічний ефект досягається за рахунок впровадження енергоефективного обладнання та оптимізації виробничих процесів.

Економічне обґрунтування розроблених заходів з удосконалення технології виробництва яєць підтверджує їх високу ефективність та інвестиційну привабливість. Загальний обсяг інвестиційних витрат становить 25,8 млн грн при терміні окупності 2,5 роки. Основними джерелами економічного ефекту є зниження витрат кормів (1 572 тис. грн/рік) та електроенергії (1 700 тис. грн/рік), а також підвищення якості продукції (800 тис. грн/рік). Впровадження проекту дозволить підвищити рентабельність виробництва яєць з 12% до 18% та забезпечить значний соціально-економічний ефект, що робить його пріоритетним напрямком розвитку ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика».

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження щодо удосконалення технологій виробництва харчових яєць та їх переробки в умовах ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика» дозволило сформулювати такі основні висновки.

Комплексний аналіз виробничо-господарської діяльності підприємства показав, що воно є сучасним, високотехнологічним птахівничим комплексом із стабільною позитивною економічною динамікою. Виробництво характеризується замкнутим циклом, високим рівнем автоматизації основних процесів та ефективною системою кормовиробництва, що забезпечує конкурентоспроможність підприємства.

Існуюча технологія виробництва харчових яєць базується на використанні високопродуктивних кросів курей, клітковій системі утримання з повною автоматизацією годівлі, поїння, збору яєць та контролю мікроклімату. Незважаючи на високий технологічний рівень, виявлено резерви для подальшого підвищення ефективності, зокрема, в області годівлі, управління стадом та глибини переробки.

Розроблено комплекс заходів щодо удосконалення технології, який охоплює оптимізацію годівлі шляхом впровадження прецизійної годівлі, використання ферментних препаратів та системи моніторингу споживання води. Також запропоновано удосконалення генетики та управління стадом через запровадження планової ротації кросів, молекулярно-генетичних методів діагностики та диференційованого формування технологічних груп. Важливим напрямом є модернізація систем утримання, зокрема поетапний перехід до збагачених кліток, впровадження елементів «Розумної ферми» (Smart Farming) та систем енергозбереження. Крім того, розвиток переробки передбачає диверсифікацію виробництва шляхом створення цеху глибокої переробки для випуску яєчного порошку, меланжу та інших продуктів, а також впровадження технологій подовження терміну придатності яєць.

Техніко-економічне обґрунтування запропонованих заходів підтвердило їх високу ефективність. Загальний обсяг інвестицій становить 25,8 млн грн. Розрахунки свідчать, що термін окупності проекту складе 2,5 роки, чистий дисконтований дохід – 28,7 млн грн, а внутрішня норма доходності – 34,2%, що значно перевищує нормативні показники.

Очікуваний річний економічний ефект від реалізації заходів оцінюється в 4,45 млн грн. Він буде досягнутий переважно за рахунок зниження витрат кормів на 700 т/рік, що становить економію близько 1,57 млн грн, та зниження витрат електроенергії на 500 тис. кВт/рік, що еквівалентно економії приблизно 1,70 млн грн. Додатковий ефект буде отримано за рахунок зменшення втрат від падіжу поголів'я, збільшення частки яєць вищої категорії та доходів від реалізації продуктів переробки.

Впровадження проекту має позитивний соціально-екологічний ефект. Передбачається створення нових робочих місць, поліпшення умов праці, зниження енергоспоживання та зменшення обсягів відходів виробництва.

Розроблений комплекс організаційно-технологічних заходів є науково обґрунтованим, економічно доцільним і практично реалізованим для ПАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика». Його впровадження дозволить суттєво підвищити економічну ефективність, продуктивність, якість продукції та конкурентоспроможність підприємства на вітчизняному та міжнародному ринках.

ПРОПОЗИЦІЇ

Для підвищення ефективності годівлі та зниження собівартості продукції рекомендується впровадити систему прецизійної годівлі з автоматичним коригуванням раціонів на основі даних моніторингу споживання корму, маси тіла птиці та параметрів мікроклімату.

З метою оптимізації племінної роботи пропонується запровадити регулярну ротацію використовуваних кросів курей-несучок кожні 5-7 років з проведенням порівняльних випробувань в умовах підприємства для вибору найбільш продуктивних гібридів.

Для підвищення ефективності управління стадом доцільно впровадити молекулярно-генетичні методи діагностики при відборі ремонтного молодняку та перейти до формування технологічних груп з урахуванням кондиції птиці.

З метою відповідності європейським стандартам та диверсифікації продукції рекомендується розробити програму поетапного впровадження систем утримання із збагаченими клітками або безкліткового утримання для частини поголів'я.

Для підвищення ефективності управління виробничими процесами пропонується інтегрувати всі системи контролю в єдину цифрову платформу "Розумна ферма" з відеомоніторингом поведінки птиці та аналітикою на основі штучного інтелекту.

З метою зниження енерговитрат рекомендується впровадити сучасні енергоефективні системи вентиляції та опалення, теплоутилізатори, а також перейти на LED-освітлення з автоматичним регулюванням інтенсивності.

Для розширення асортименту та підвищення рентабельності пропонується створити цех глибокої переробки яєць для виробництва яєчного порошку, пастеризованих рідких яєчних продуктів та продуктів з доданою вартістю.

З метою подовження терміну придатності та збереження якості яєць рекомендується дослідити та впровадити технологію нанесення на шкаралупу біополімерних покриттів з антимікробними властивостями.

Для мінімізації інвестиційних ризиків пропонується укласти довгострокові фіксовані контракти на поставку обладнання та кормів, а також застосовувати диверсифікацію валют закупівель і каналів збуту продукції.

Для забезпечення ефективної реалізації проекту рекомендується розробити детальний бізнес-план з поетапним фінансуванням, формуванням проектною команди та призначенням відповідальних осіб за кожен напрям модернізації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про ветеринарну медицину : Закон України від 25.06.1992 № 2498-XII. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2498-12> (дата звернення: 27.11.2025).
2. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України від 23.12.1997 № 771/97-ВР. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 27.11.2025).
3. Про побічні продукти тваринного походження, не призначені для споживання людиною : Закон України від 07.04.2015 № 287-VIII. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/287-19> (дата звернення: 27.11.2025).
4. ДСТУ 5028:2008. Яйця курячі харчові. Технічні умови. – Київ : Держспоживстандарт України, 2009.
5. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. – URL: <https://www.iso.org/standard/65464.html> (дата звернення: 27.11.2025).
6. Ветеринарно-санітарні правила для птахівничих господарств і вимоги до їх проєктування : наказ від 03.07.2001 № 53. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0565-01> (дата звернення: 27.11.2025).
7. Вимоги щодо впровадження процедур, заснованих на принципах НАССР : наказ Мінагрополітики України від 01.10.2012 № 590. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12> (дата звернення: 27.11.2025).
8. Вимоги до благополуччя курей-несучок : наказ Мінекономіки України від 08.02.2021 № 224. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0208-21> (дата звернення: 27.11.2025).
9. Стратегія розвитку тваринництва в Україні до 2030 року : розпорядження КМУ від 27.12.2017 № 1017-р. – URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1017-2017-%D1%80> (дата звернення: 27.11.2025).

10. Держпродспоживслужба України : офіц. сайт. – URL: <https://dpss.gov.ua> (дата звернення: 27.11.2025).

11. Мінагрополітики України : офіц. сайт. – URL: <https://minagro.gov.ua> (дата звернення: 27.11.2025).

12. Національна академія аграрних наук України : офіц. сайт. – URL: <https://naas.gov.ua> (дата звернення: 27.11.2025).

13. Технологія виробництва продукції птахівництва : курс лекцій / Л. С. Патрева, О. А. Коваль. – Миколаїв : МНАУ, 2018. – URL: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2983/1/tekhnohiiia_vyrobnytstva_produktsii_ptakhivnytstva.pdf

14. Основи птахівництва та переробки птиці / Л. Г. Віннікова та ін. – Київ : Освіта України, 2020. – URL: https://card-file.ontu.edu.ua/bitstream/123456789/15309/1/Osnovy_ptakhivnytstva.pdf

15. Птахівництво : наук. зб. НААН України. – Харків, 2014. – Вип. 72. – URL: <https://avianua.com/archiv/ptahivnictvo/ptah72.pdf>

16. Птахівництво : міжвідомчий збірник. – Харків, 2013. – Вип. 69. – URL: https://avianua.com/archiv/ptahivnictvo/2013_Poultry_69.pdf

17. Сучасні технології промислового птахівництва. – Київ : НУБіП України, 2020. – URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u250/suchasni_tehnologiyi_promislovogo_ptahivnictva_rp.pdf

18. Технологія виробництва продукції тваринництва / Бусенко О. Т., Скоцик В. Є. та ін. – Київ : Агроосвіта, 2013. – 492 с. – ISBN 978-966-2007-66-4.

19. Бойчук Ю. Енциклопедія птахівництва від А до Я. – Київ : КСД, 2016. – 352 с. – ISBN 978-617-12-0449-2.
20. Підпала Т. В. Історія розвитку зоотехнії : курс лекцій. – Миколаїв : МНАУ, 2020. – URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/6582/1>
21. Птахівництво і технологія виробництва яєць та м'яса птиці : метод. реком. – Полтава : ПДАУ, 2024. – URL: <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/14013/kptvpptahivnyctva2024.pdf>
22. Сучасні інновації у тваринництві і птахівництві. – Суми : СНАУ, 2020. – URL: <https://btf.snau.edu.ua/wp-content/uploads/2020/04>