

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технологій тваринництва та продовольства

Кафедра технології виробництва продукції тваринництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти

бакалавр

на тему: «Вплив термінів зберігання яєць на якість інкубації»

Виконала: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою Технологія
виробництва і переробки продукції тваринництва
спеціальності 204 Технологія виробництва і
переробки продукції тваринництва
ступеня вищої освіти бакалавр
групи 204ТВППТбз 41
Безугла Анна Едуардівна
Керівник: Шелудько В.М.
Рецензент: Шаферівський Б.С.

Полтава – 2026 року

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	3
ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	6
1.1. Фактори, що впливають на інкубаційні якості яєць	6
1.2. Технологія інкубації яєць	9
1.3. Характеристика інкубаторного парку	12
РОЗДІЛ 2 . МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ	18
2.1. Місце та об'єкт дослідження	18
2.2. Методика виконання роботи	23
РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	28
3.1. Коротка характеристика підприємства	28
3.2. Технологія зберігання та інкубації яєць у ПАТ «Полтава - інкубатор»	29
3.2.1. Сортування і зберігання яєць	30
3.2.2. Транспортування інкубаційних яєць	34
3.2.3. Технологічна характеристика камер цеху інкубації	35
3.3. Вплив термінів зберігання яєць на якість їх інкубації у ПАТ «Полтава-інкубатор»	37
3.4. Економічна ефективність інкубації яєць в залежності від різних термінів їх зберігання в умовах ПАТ «Полтава - інкубатор»	41
ВИСНОВКИ	43
ПРОПОЗИЦІЇ	44
СПИСОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	45

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ПАТ	Приватне акціонерне товариство
в т.ч.	в тому числі
г	грам
гол.	голів
гол/ м ²	голів на 1 квадратний метр
грн.	гривень
кг	кілограм
м	метрів
міс.	місяців
мм	міліметрів
обл.	область
р.	рік
рис.	рисунок
с/г	сільськогосподарських
см	сантиметрів
табл.	таблиця
тис.	тисяч
шт.	штук

ВСТУП

Стратегічним напрямом соціально-економічного розвитку України в умовах ринкових перетворень є зміцнення продовольчої безпеки держави шляхом збільшення обсягів виробництва харчової продукції, підвищення її якості та поживної цінності, а також підтримки національного виробника. Виробництво продуктів харчування на всіх етапах розвитку економіки України залишалося одним із найбільш прибуткових секторів народного господарства.

Птахівництво є однією з найдинамічніших галузей тваринництва. Його розвиток сприяє швидкому збільшенню виробництва різноманітної харчової продукції та покращенню економічного становища населення із середнім і низьким рівнем доходів у сільськогосподарському секторі. Галузь забезпечує населення дієтичним м'ясом і харчовими яйцями. Її характерними рисами є можливість застосування індустріальних технологій вирощування, утримання та годівлі птиці, а також широке використання механізації й автоматизації виробничих процесів [4].

Особлива важливість відновлення та розвитку птахівництва, як галузі з високою швидкістю окупності інвестицій, потребує впровадження нових підходів до формування економічних нормативів виробничих і технологічних процесів, а також ефективного використання ресурсів на птахофермах і птахофабриках.

Птиця характеризується високою відтворювальною здатністю, значною продуктивністю та скороспілістю. Її біологічні особливості дають змогу при інтенсивних технологіях вирощування організовувати безперервне виробництво продукції на великих спеціалізованих підприємствах і в агропромислових об'єднаннях упродовж усього року [3, 6].

Сьогодні діяльність великого спеціалізованого птахівничого підприємства неможливо уявити без інкубації яєць. Використання інкубаторів дозволяє отримувати молодняк у будь-яку пору року, тоді як

природне висиджування квочкою має чітко виражений сезонний характер. Завдяки інкубації виробництво м'яса та яєць стало безперервним, що забезпечує не лише стабільність виробництва, а й суттєве збільшення його обсягів [9].

Головним завданням сучасних птахівничих господарств є отримання максимальної кількості якісного молодняку. Формування його якості починається ще на стадії ембріонального розвитку та залежить від спадкових особливостей, умов утримання і годівлі батьківського стада, біологічної цінності яєць, умов їх зберігання після знесення, технології інкубації, а також умов утримання молодняку після виведення до моменту передачі на вирощування [12, 13].

Саме тому **метою** кваліфікаційної роботи було дослідити вплив довготривалого зберігання яєць курей на їх інкубаційні показники у ПАТ «Полтава – інкубатор» та можливість оптимізувати виробничий процес.

Для виконання поставленої мети вирішували наступні **завдання**:

- проаналізувати існуючі технології інкубації яєць курей;
- вивчити дію довготривалого зберігання інкубаційних яєць на ефективність інкубування;
- оптимізувати існуючу систему інкубації яєць курей сучасних кросів на основі використання в якості ключової ланки певний термін їх зберігання перед інкубуванням.

Методи дослідження: технологічні, зоогігієнічні, статистичні методи.

Об'єкт досліджень – інкубаційні яйця, інкубатори.

Предмет дослідження – технологія інкубації яєць.

Відомості про обсяг і структуру роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 48 сторінках комп'ютерного тексту, що включає такі розділи; «Вступ», «Огляд літератури», «Матеріали і методи досліджень», «Розрахунково-технологічна частина», «Висновки», «Пропозиції», «Список інформаційних джерел». Робота ілюстрована 10 таблицями, 8 рисунками. Список літератури налічує 39 джерел.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Фактори, що впливають на інкубаційні якості яєць

Відбір інкубаційних яєць проводять від племінних курей, які утримуються разом із півнями та забезпечуються повноцінною і збалансованою годівлею. Це гарантує наявність у яйцях необхідних вітамінів, макро- і мікроелементів та інших поживних речовин, що сприяє виведенню міцного й життєздатного молодняку. Для племінних цілей рекомендується використовувати курей віком 1–2 роки [14].

На інкубаційні властивості яєць впливають спадкові особливості птиці, її вік і стан здоров'я, співвідношення самців і самок у стаді, умови годівлі та утримання, ветеринарно-санітарний стан господарства, а також умови збору, сортування, транспортування й зберігання яєць до інкубації.

Спадкові фактори відіграють важливу роль у якості інкубаційних яєць. Біологічна неповноцінність яєць іноді пов'язана з генетичними особливостями організму несучок, які можуть впливати на засвоєння та передачу ембріону необхідних речовин на різних етапах розвитку. Висока заплідненість є характерною рисою окремих особин, ліній та родин, тому добір самок і самців із високими репродуктивними показниками сприяє покращенню цього показника [2, 21].

Підвищення заплідненості досягається також завдяки використанню перевірених методів розведення, зокрема схрещуванню високоспеціалізованих ліній і міжпородному схрещуванню відповідно до рекомендованих схем кросів. Водночас близькоспоріднене схрещування негативно впливає на заплідненість яєць [16].

Для забезпечення стабільної несучості птиця повинна мати міцну конституцію та інтенсивний обмін речовин, що сприяє формуванню повноцінних інкубаційних яєць. Важливе значення має правильне

співвідношення самців і самок у стаді, оскільки як нестача, так і надлишок півнів погіршує інкубаційні показники [20].

Одним із головних чинників отримання якісних інкубаційних яєць є повноцінна годівля. Раціон птиці має містити оптимальне співвідношення білкових і вуглеводних речовин, а також необхідні вітаміни, макро- та мікроелементи. Особливу увагу приділяють мінеральному живленню: мінеральні речовини повинні становити 5–6 % раціону. Для забезпечення достатньої кількості кальцію птиці додатково згодовують мушлі. Нестача кальцію призводить до ламкості шкаралупи та зниження виводимості яєць. Важливим є також баланс між кислотними й лужними елементами, оскільки переважаання кислотних компонентів у раціоні зменшує несучість і заплідненість [17, 18].

Недостатнє забезпечення несучок вітамінами негативно позначається на інкубаційних якостях яєць. Зокрема, дефіцит вітаміну А або каротину знижує вивід молодняку, а нестача вітаміну D порушує нормальний розвиток кістяка ембріона [18].

Потреба курей у кормі залежить від рівня продуктивності: у непродуктивний період вона становить 70–80 г на добу, а в період інтенсивної яйцекладки – 120–140 г. Чим вища продуктивність птиці, тим ретельніше має бути збалансований раціон. Позитивний вплив на яйценосність та інкубаційні властивості мають такі амінокислоти, як аргінін, гістидин, ізолейцин, лізин, метіонін, фенілаланін, триптофан і валін.

Важливу роль відіграють умови утримання птиці. Найкращі результати отримують при утриманні курей у сухих, світлих приміщеннях із дотриманням оптимальної щільності посадки, мікроклімату та режиму освітлення. Для батьківського стада тривалість світлового дня з 19-тижневого віку поступово збільшують до 14 годин на добу та підтримують на такому рівні до завершення продуктивного періоду. Температура в пташнику повинна бути не нижчою за 16 °С, відносна вологість – 60–70 %, а вентиляція має забезпечувати достатню подачу свіжого повітря [3, 17].

Дотримання ветеринарно-санітарних і зоогігієнічних норм є необхідною умовою отримання якісних інкубаційних яєць. У сучасній селекційній роботі особливу увагу приділяють відбору птиці з високою природною резистентністю. Для оцінки відтворювальної здатності використовують показники вмісту лізоциму в яйцях, бактерицидної активності сироватки крові та інші біологічні характеристики.

Інкубаційні якості яєць значною мірою залежать від правильного збору та зберігання. Яйця необхідно своєчасно збирати, зберігати в чистій тарі та транспортувати без різких поштовхів. До закладки в інкубатор їх утримують у спеціальному приміщенні при температурі 8–15 °C і відносній вологості 75–80 %. Термін зберігання курячих яєць не повинен перевищувати 5–6 діб, а яєць водоплавної птиці – 10 діб [8].

Основним завданням племінних господарств є отримання високого відсотка інкубаційних яєць та здорового молодняку. Для інкубації допускаються лише яйця від здорової, фізіологічно зрілої птиці. Під час відбору враховують розмір, правильну форму, цілісність шкаралупи та свіжість яєць. Найкращі результати дають яйця, знесені за 2–6 днів до закладки в інкубатор.

Інкубаційні яйця повинні мати малорухомий жовток, розташований у центрі, а повітряну камеру – у тупому кінці. Відповідно до вимог стандартів, яйця перед закладкою сортують за масою на великі, середні та дрібні.

До інкубації не допускаються яйця неправильної форми, з пошкодженою або дефектною шкаралупою, двошовтовкові та інші яйця з вадами. Під час зберігання можуть виникати різні дефекти, пов'язані як із порушенням умов утримання птиці, так і зі зберіганням продукції. Перед закладанням в інкубатор усі яйця обов'язково перевіряють методом овоскопії за допомогою спеціальної лампи [1, 19].

1.2. Технологія інкубації яєць

Усі операції технологічного процесу інкубації виконують у певній послідовності: спочатку збирають і доставляють племінні яйця до інкубаційного цеху, проводять їх первинну дезінфекцію, приймання та сортування. За потреби яйця розподіляють за породами, лініями й гніздами, після чого укладають в інкубаційні лотки, повторно дезінфікують та короткочасно зберігають до моменту закладки в інкубатор. Далі здійснюють інкубацію, перекладають яйця у вивідні лотки, проводять виведення молодняку, його сортування, кільцювання, визначення статі й тимчасове утримання перед передачею на вирощування. Завершальним етапом є очищення, миття та дезінфекція інкубаторів, інвентарю і приміщень [7, 14].

Збір племінних яєць проводять із різною періодичністю залежно від пори року та виду птиці. У теплий період курячі й індичі яйця збирають кожні дві години, качині та гусячі – щогодини. У холодну пору в неопалюваних приміщеннях збір здійснюють кожні 30 хвилин, а качині яйця забирають одразу після знесення. На невеликих фермах і в селекційних господарствах яйця збирають вручну, а на великих підприємствах використовують механізовані системи та яйцезбірні транспортери [24].

До відправлення в інкубаційний цех яйця зберігають у спеціальних приміщеннях або тамбурах пташників при температурі 8–15 °C і відносній вологості 75–80 %. Доставка яєць із власних пташників здійснюється щоденно, а з інших господарств – за затвердженим графіком. Яйця укладають у продезінфіковані прокладки гострим кінцем донизу: курячі, індичі та качині – по 30 штук, гусячі та великі качині – по 15 штук.

Після кожного збору яйця піддають дезінфекції парами формальдегіду у спеціальних камерах, обладнаних вентиляцією та системами дозування дезінфекційних засобів. Прокладки з яйцями упаковують у чисту продезінфіковану тару та маркують, зазначаючи дату знесення, номер пташника, кількість яєць, породу й лінію птиці [25, 35].

Яйця з брудною шкаралупою, особливо курячі та індичі, до інкубації не допускаються. Забруднені качині й гусячі яйця попередньо дезінфікують вологим способом. Транспортування здійснюють із дотриманням вимог щодо швидкості руху транспорту та умов мікроклімату: температура біля яєць має бути в межах 8–23 °С, а відносна вологість – 40–80 %.

Після надходження до інкубаційного цеху яйця оцінюють відповідно до вимог стандартів. Перевіряють їх масу, форму, якість шкаралупи, а також просвічують для визначення розміру та положення повітряної камери, стану жовтка і внутрішніх структур. Свіжі яйця характеризуються невеликою повітряною камерою діаметром 1–1,5 см і висотою 2–2,5 мм.

Для інкубації яйця сортують за масою на великі, середні та дрібні. Від селекційної птиці яйця зазвичай не калібрують. В інкубаційні лотки їх укладають відповідно до виду птиці: курячі, індичі та дрібні качині – вертикально гострим кінцем вниз, великі качині – під нахилом, гусячі – горизонтально. Розміщують яйця у шаховому порядку, після чого проводять повторну дезінфекцію [10, 30].

Для дезінфекції використовують пари формальдегіду, а також інші дозволені засоби. Гусячі та качині яйця можуть додатково обробляти розчинами хлораміну або перекису водню температурою 40–42 °С.

Інкубаційні яйця зберігають у приміщеннях із контрольованим мікрокліматом. Тривалість зберігання не повинна перевищувати: для курячих та індичих яєць – 6 діб, качиних – 8 діб, гусячих – 10 діб. Для селекційних яєць допускається зберігання до 14 днів. У приміщенні має бути ефективна вентиляція, відсутність сторонніх запахів і плісняви. Після п'яти днів зберігання яйця рекомендується регулярно перевертати [34, 36].

Для подовженого зберігання застосовують спеціальні методи: попереднє прогрівання яєць, герметичне пакування в полімерні матеріали, зберігання в азотному середовищі або в озонованому повітрі [3, 14].

Перед закладкою в інкубатор перевіряють справність обладнання: інкубатор повинен безперервно працювати щонайменше три доби. За 12

годин до закладки яйця витримують у приміщенні з температурою близько 25 °С для поступової адаптації. Безпосередньо перед інкубацією їх додатково дезінфікують.

Яйця закладають переважно в горизонтальному положенні. Якщо інкубатор не обладнаний автоматичною системою перевертання, яйця перевертають вручну, позначаючи сторони простим олівцем. За наявності яєць різного розміру їх закладають поетапно: спочатку великі, через 6 годин – середні, а ще через 6 годин – дрібні, що забезпечує одночасне виведення молодняку [23, 26].

Тривалість інкубації курячих яєць становить 21 день і поділяється на чотири періоди: формування зародка, розвиток скелета, підготовка до вилуплення та безпосереднє виведення курчат. У перші три періоди вологість підтримують на рівні близько 50 %, а перед вилупленням підвищують до 80 %, щоб полегшити вихід пташенят із шкаралупи.

Температурний режим також змінюється залежно від стадії інкубації: на початку температура становить 37,8–38 °С, у наступних періодах поступово знижується до 37,2 °С. На третьому етапі додатково проводять провітрювання інкубатора двічі на добу по 10–15 хвилин.

Важливим елементом успішної інкубації є регулярне перевертання яєць. У перший період це роблять щогодини, у другий і третій – 10–12 разів на добу. На завершальному етапі перевертання припиняють. Якщо автоматичної системи немає, допускається зменшення кількості перевертань до 3–4 разів на добу [28, 38].

Період накльовування та вилуплення триває близько доби. У цей час інкубатор не відкривають, а молодняк вилучають лише після завершення процесу. При використанні універсальних інкубаторів особливо важливо суворо дотримуватись установлених параметрів температури та вологості.

1.3. Характеристика інкубаторного парку

Інкубатор – це спеціалізований пристрій, призначений для створення та підтримання оптимальних параметрів повітряного середовища, необхідних для інкубації яєць сільськогосподарської птиці. Окрім забезпечення відповідного температурного, вологісного та газового режимів, інкубатор також змінює положення яєць відносно сили тяжіння, що сприяє рівномірному розвитку ембріонів.

За технологічним призначенням інкубатори поділяють на інкубаційні, вивідні та комбіновані. За способом закладки яєць вони бувають конвеєрними або одночасної закладки, а за способом обслуговування – із зовнішнім чи внутрішнім доступом.

Конструкція інкубатора включає корпус-термостат, у якому підтримується необхідний режим інкубації, лотки для розміщення яєць та систему їх встановлення. У більшості інкубаційних машин передбачений механізм автоматичного повороту лотків. Також інкубатор обладнується системами нагрівання, охолодження, зволоження та вентиляції повітря, що забезпечують стабільний мікроклімат. Важливим елементом є система автоматичного контролю, яка регулює параметри роботи обладнання, сигналізує про відхилення від норми та, у деяких моделях, здійснює реєстрацію показників температури, вологості й режиму обертання [5].

Збільшення обсягів інкубації та підвищення ефективності роботи птахівничих підприємств неможливе без впровадження сучасного обладнання та новітніх технологій. Саме тому українські птахівничі господарства активно модернізують інкубаторії. Сучасні генетично вдосконалені м'ясні та яєчні кроси птиці потребують нових технологічних рішень і високоточного обладнання, оскільки застарілі інкубатори вже не забезпечують необхідних умов інкубації.

Сучасне високотехнологічне обладнання дозволяє автоматично підтримувати параметри мікроклімату в інкубаційних і вивідних шафах, а

також здійснювати сортування, вакцинацію, підрахунок і фасування добового молодняку [15, 22, 29].

На сьогодні значну частину інкубаторного обладнання в Україні становлять інкубатори типу «Універсал» та сумісні з ними моделі ИУП-Ф-45 і ИУВ-Ф-15, які були придбані переважно ще в радянський період. Протягом останніх десятиліть, у зв'язку зі стрімким розвитком птахівництва та зростанням виробництва яєць і м'яса бройлерів, в Україні побудовано низку сучасних інкубаторіїв, оснащених переважно обладнанням закордонного виробництва. Водночас з'явилися й вітчизняні виробники промислових інкубаторів, зокрема ТОВ «Інки» (м. Зміїв, Харківська область).

Інкубатори типу «Універсал» належать до шафових машин барабанного типу. Інкубаційний процес у них відбувається в окремих шафах попередньої інкубації та вивідних шафах. Спочатку вони були розраховані на багатостадійну закладку яєць, однак пізніше багато господарств переобладнали їх для одностадійної інкубації. Моделі ИУП-Ф-45 від початку передбачали можливість обох режимів роботи.

За тривалий період експлуатації інкубатори «Універсал» неодноразово модернізувалися і загалом зарекомендували себе як надійні та прості у використанні машини. Проте сьогодні більшість із них морально й фізично застаріла та поступається сучасним закордонним аналогам за технічними характеристиками. До основних недоліків таких інкубаторів належать використання барабаних механізмів повороту, недостатньо ефективного відведення тепла, значні перепади температури в різних частинах шафи, застарілі системи автоматизації та мікроклімату. Через це рівень виводу курчат і їх життєздатність зазвичай нижчі, ніж у сучасних імпорتنих інкубаторах [33, 37].

ТОВ «Інки» виробляє кілька моделей промислових інкубаторів: машини попередньої інкубації на 21 тисячу яєць, комбіновані інкубаційно-вивідні установки на 16 тисяч яєць та вивідні інкубатори на 10 тисяч яєць. Для обігріву інкубаційних камер використовують електронагрівачі та

систему водяного опалення. Деякі моделі додатково оснащуються газовими системами обігріву. У разі вимкнення електроенергії обладнання автоматично переходить на живлення від акумуляторів. За даними виробника, температурні коливання в інкубаційних шафах не перевищують 0,2–0,3 °С. Усі установки обладнані автоматичними системами підтримання температури й вологості та сигналізацією про порушення режиму.

Провідні птахівничі господарства України активно використовують імпортне інкубаційне обладнання. Одним із найпоширеніших є техніка компанії Pas Reform Hatchery Technologies. Обладнання цього виробника встановлене в інкубаторіях ТОВ «Одеські курчата», «Голден Крос», компанії «Агро Овен» та інших великих підприємств. Для компанії «Миронівський хлібопродукт» було поставлено понад 100 інкубаторів попередньої інкубації SmartSet™ і 144 вивідні шафи SmartHatch™, що забезпечують виробництво понад 200 млн курчат на рік [22, 27].

Інкубаційні машини типу Dinos (рисю 1.1., 1.2) цього виробника переважно працюють за принципом «порожньо-зайнято», хоча допускається і поетапна закладка яєць. На завершальному етапі інкубації яйця перекладають з інкубаційних лотків у спеціальні кошики, які розміщують у вивідних шафах типу Tiros.



Рис. 1.1. Інкубаційні шафи



Рис. 1.2. Вивідні шафи

Окрім Pas Reform Hatchery Technologies, сучасне інкубаційне обладнання для яєць різних видів сільськогосподарської птиці виробляють також такі відомі світові компанії, як Petersime та Jamesway.

Компанія Pas Reform Hatchery Technologies спеціалізується на випуску комплексного обладнання для інкубаторіїв. До її асортименту входять системи для обробки інкубаційних яєць, промислові інкубатори шафового та кімнатного типів місткістю від 19,2 до 115,2 тис. курячих яєць, обладнання для роботи з добовим молодняком, а також системи створення й підтримання оптимального мікроклімату в інкубаторії [21, 32].

В інкубаторах попередньої інкубації цієї компанії може використовуватись як одностадійна, так і багатостадійна схема закладки яєць. За бажанням замовника обладнання комплектується електричною або водяною системою обігріву. Використання теплої води для обігріву забезпечує рівномірніший розподіл тепла в інкубаційній шафі, скорочує час її нагрівання та дозволяє зменшити витрати електроенергії.

Керування режимом інкубації здійснюється за допомогою персонального комп'ютера, встановленого в кожній шафі. Автоматизована система самостійно регулює температуру, вологість, вентиляцію та інші параметри мікроклімату. Крім того, усі інкубаційні машини об'єднані з центральним комп'ютером, який графічно фіксує показники режиму інкубації та зберігає отримані дані в пам'яті протягом місяця (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Центральна система контролю інкубаційним процесом

Світові виробники інкубаційного обладнання приділяють значну увагу питанням енергоефективності та зниження експлуатаційних витрат. Зокрема, компанія Petersime (Бельгія) використовує запатентовану систему динамічної втрати маси (Dynamic Weight Loss System™), яка контролює процес втрати маси яйцями відповідно до оптимального графіка. Це досягається завдяки високій герметичності інкубаційних шаф. У результаті після короткого періоду попереднього прогріву подальше енергоспоживання на обігрів значно зменшується. Загалом система обігріву працює лише близько 4,76 % від усього циклу інкубації, що суттєво знижує витрати на енергію.

Крім того, технологія Eco-Drive™ дозволяє мінімізувати витрати електроенергії на роботу вентиляторів шляхом автоматичного регулювання швидкості обертання залежно від навантаження, а також використання плавного запуску двигуна. Це запобігає піковим навантаженням і забезпечує економію електроенергії до 50 %.

Ще однією інновацією є технологія біологічної синхронізації Synchro-Hatch™, яка дозволяє узгоджувати процеси інкубації та виведення. Вона базується на датчиках і спеціальному програмному забезпеченні, що відстежує розвиток ембріонів і автоматично коригує параметри інкубаційного режиму. Завдяки цьому скорочується тривалість виведення, підвищується однорідність молодняку за якістю, а сам процес замість 30–40 годин триває близько 12 годин. При цьому виводимість зростає приблизно на 0,77 %, а енергоспоживання у вивідних шафах зменшується на 63 % [22, 31].

Компанія Petersime постачала близько 1100 інкубаторів, які забезпечують інкубацію до 848 млн яєць на рік. В Україні обладнанням цього виробника оснащені інкубаторії комплексу «Агромарс» у Київській області та агрофірми «Шахтар» у Донецькій області [8, 9, 11].

Ще одним провідним виробником є компанія Chick Master, яка займає значну частку світового ринку інкубаційного обладнання. Вона випускає інкубатори різних типів місткістю до 126 тис. яєць та впроваджує енергозберігаючі технології, зокрема утилізацію тепла, що виділяється

ембріонами, а також використання тепла води систем охолодження. Її обладнання широко застосовується в різних країнах і отримує позитивні відгуки користувачів.

Водночас дані щодо використання в Україні інкубаторів компаній Jamesway, NatureForm, HatchTech та інших провідних виробників залишаються обмеженими.

Більшість інкубаторного парку України досі становлять застарілі моделі типу «Універсал», випущені до 1992 року, нормативний термін служби яких давно вичерпано. Це зумовлює необхідність модернізації та оновлення обладнання. Існує кілька основних шляхів вирішення цієї проблеми [12, 13].

Перший варіант – придбання модернізованих інкубаторів ИУП-Ф-45/ИУВ-Ф-15 виробництва ВАТ «Завод "П'ятигорськсільмаш"». Їхня вартість відносно невисока, і вони можуть бути доцільними для невеликих господарств або інкубаторно-птахівничих станцій, хоча за технічними характеристиками поступаються сучасним аналогам.

Другий варіант – розвиток вітчизняного виробництва сучасного інкубаційного обладнання. Однак цей процес є складним і потребує значного часу та інвестицій. Існуючі вітчизняні моделі поки що не повністю відповідають сучасним вимогам, але можуть бути доступним рішенням для малих підприємств.

Третій варіант – закупівля обладнання провідних світових виробників. Він є найбільш ефективним для великих птахівничих підприємств, особливо при будівництві нових інкубаторіїв. Хоча початкові інвестиції значно вищі, така техніка забезпечує кращу виводимість, енергоефективність і окуповується протягом 5–7 років завдяки підвищенню продуктивності та зниженню витрат.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження технології інкубування яєць, одержаних від різних видів сільськогосподарської птиці проводились на базі приватного підприємства «Полтава-інкубатор».

2.1. Місце та об'єкт досліджень

Характеристика інкубаторного парку підприємства.

Інкубаторний парк підприємства складається з обладнання марки «Універсал-55».

Інкубатор «Універсал-55» має інкубаційну та вивідну секції. Інкубаційна частина виконана у вигляді єдиного корпусу, всередині якого розміщено три окремі інкубаційні камери. Вивідна секція розташована в окремому корпусі. Дана модель є універсальною і призначена для інкубації яєць усіх видів сільськогосподарської птиці. Місткість інкубаційної секції у шість разів перевищує місткість вивідної, а в кожній інкубаційній шафі можна одночасно розміщувати щонайменше дві партії яєць із різними термінами закладки.

Конструкція інкубатора відповідає функціональній схемі, а необхідні параметри повітряного середовища формуються та підтримуються безпосередньо всередині камер. Структура заповнення інкубаційних і вивідних камер для різних типів інкубаторів подана в таблиці 2.1.

Обидві секції – інкубаційна та вивідна – зібрані з окремих панелей, які з'єднуються між собою за допомогою болтів і гвинтів. Усі стики герметизовані для забезпечення щільності конструкції. Панелі виготовлені на основі дерев'яних рам: із зовнішнього боку вони облицьовані декоративним

паперово-шаруватим пластиком, а з внутрішнього – оцинкованим металевим листом.

Теплоізоляція корпусу забезпечується шаром пінопласту, який розміщений між внутрішньою та зовнішньою обшивками панелей. На передній частині корпусів інкубаційної та вивідної секцій встановлені двостулкові двері, обладнані замками, ущільнювачами та круглими оглядовими вікнами.

У зібраному стані корпус інкубатора виконує функцію термостата, всередині якого стабільно підтримується необхідний режим інкубації.

Таблиця 2.1

Структура заповнення камер інкубаторів різних типів

Назва інкубаторів	Всього лотків		Кількість лотків	Кількість лотків (шт.яєць)	Кількість закладок	
	інкубаційних	вивідних			При повному завант.	На виводі
Універсал -45	312	52	52	120	6	1
Універсал -50	312	52	52	142	6	1

Внутрішній рух повітря в інкубаційній шафі забезпечується відцентровим чотирилопатеvim вентилятором, який встановлений на підшипниковій опорі в центральній частині задньої панелі. Привід вентилятора здійснюється трифазним електродвигуном, розміщеним із зовнішнього боку корпусу, через клинопасову передачу, що закрита захисним кожухом.

Для нагрівання повітря всередині корпусу на задній стінці встановлено два трубчасті електронагрівачі (ТЕНи) загальною потужністю 2 кВт. Вони забезпечують підтримання необхідної температури в інкубаційній камері.

Охолодження повітря відбувається за рахунок різниці температур між внутрішнім середовищем шафи та зовнішнім повітрям. Відведення теплого повітря та подача свіжого здійснюється через систему повітряних заслінок.

Приточна заслінка розташована на задній панелі в зоні розрядження, а витяжна – у верхній частині корпусу, в зоні підвищеного тиску, який створюється вентилятором.

Обидві заслінки працюють синхронно, тобто переміщуються одночасно на однаковий кут. Їх роботою керує спеціальний механізм, який приводиться в дію тяговим електромагнітом (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Інкубаційні шафи «Універсал 55»

Пристрій для розміщення лотків в інкубаційних шафах виконаний у вигляді барабана – багатоярусної конструкції, що обертається на валу. У вивідних шафах використовується стаціонарна етажерка.

Завдяки такій конструкції завантаження та вивантаження інкубаційних і вивідних лотків в інкубаторі «Універсал-55» здійснюється поетапно, по одному лотку. Барабан інкубаційної шафи оснащений автоматичним приводом, який забезпечує його нахил на 45° у кожен бік від горизонтального положення один раз на годину. На передній частині барабана передбачено фіксуючий пристрій, що утримує інкубаційні лотки в

правильному положенні під час нахилу конструкції. У барабані інкубаційної шафи розміщується 104 лотки, тоді як на стаціонарній етажерці вивідної шафи – 52 лотки.

Система зволоження повітря включає високошвидкісний дисковий відцентровий розпилювач, на який подається попередньо очищена вода. Подача води регулюється електромагнітним соленоїдним клапаном. Також інкубатор має резервний запас води для зволоження повітря, який міститься в спеціальному баку з клапаном підтримання постійного рівня, розташованому у верхній частині машини.

Основні технічні характеристики інкубатора типу «Універсал-55», що використовується на підприємстві для інкубації курячих, гусячих, качиних та індичих яєць, наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Технічна характеристика інкубатора типу «Універсал – 55»

Показники	Характеристика
Конструкція корпусів	Панель з пластиковим облицюванням, внутрішнє облицювання оцинковане сталлю
Кількість шкафів:	
Інкубаційних	3
вивідних	1
Загальна ємкість шаф (в перерахунку на курячі яйця), шт	56000
В тому числі : Інкубаційних	48000
вивідного	8000
Тип установки лотків:	
В інкубаційній шафі	Барабанний
У вивіднійшафі	Етажерочний
Швидкість обертання барабана,	0,27

об/хв	
Поворот барабана від реле часу на кут 90	Через 1 годину
Кут нахилу барабана від вертикальної вісі, градусів	45
Живлення електроенергією	Від мережі трьохфазного струму, напругою 220/380 В або 120/220 В з частотою 50 Гц
Загальна установка потужністю, кВт	10,09
Датчики реле температури	Контактний термометр опору
Датчики реле вологості	Контактний термометр з регульованою магнітною головкою
Діапазон автоматичного підтримання температури з точністю $\pm 0,2$	36 -39
Діапазон автоматичного регулювання відносної вологості з точністю $\pm 3\%$	40 – 80
Кількість обертів вентилятора, об/хв	240
Загальна маса, кг	3800

Інкубатор оснащений автоматичною системою керування, яка розміщена в блоці над дверима шафи та забезпечує виконання ряду основних функцій. До них належить підтримання заданої температури повітря шляхом керування нагрівальними елементами та повітряними заслінками, а також регулювання відносної вологості за рахунок роботи системи зволоження.

Крім того, система автоматики здійснює захист інкубаційної шафи від перегрівання, керує механізмом повороту лотків, а також забезпечує світлову

сигналізацію стану виконавчих пристроїв. Вона контролює електроживлення, блокує роботу дверей і механізму повороту для безпеки під час експлуатації.

Управління поворотом лотків може бути організоване централізовано для всього інкубаторного господарства.

Налаштування режимів роботи інкубатора та контроль параметрів здійснюються за допомогою ртутного психрометра ПС-14, який розташований всередині шафи перед оглядовим вікном на дверях інкубатора.

2.2. Методика виконання роботи

Дослідження були проведені в умовах ПАТ «Полтава - інкубатор». Для досліджень відібрали інкубаційні яйця, одержані від курей кросу Ломанн ЛСЛ. Інкубаційне яйце завозили з інкубатора ЗАТ «Полтавська птахофабрика», який розташований у с. Мачухи Полтавського району. Умови утримання і годівлі птиці, збору та зберігання інкубаційних яєць відповідали загальноприйнятим вимогам.

Таблиця 2.3

Схема досліду

Показник	Термін зберігання		
	1 група 2 доби	2 група 10 діб	3 група 20 діб
Закладено яєць, штук	150	150	150
Температура зберігання, °С	11	11	11
Відносна вологість повітря, %	75-80	75-80	75-80

Закладання яєць на інкубацію здійснювали на 2-й (1 контрольна група), 10-й (дослід 2) та 20-й (дослід 3) день після знесення. Інкубацію яєць здійснювали за стандартним режимом.

З метою аналізу основних параметрів інкубації яєць було заплановано вивчення технологічних операцій процесу інкубування:

- прийом, зберігання, оцінка та відбір яєць для інкубації;
- укладка яєць в інкубаційні лотки;
- контроль за режимом інкубації (температура, вологість, перевертання лотків);
- перенесення лотків з яйцями у вивідні шафи;
- перенесення та сортування добового молодняку;
- очищення, миття, дезінфекція лотків, тари, інкубаторів та приміщень.

Для вирішення поставлених завдань використовувалися зоотехнічні та емпіричні методи.

Оцінювання якості яєць перед закладкою на інкубацію здійснювали методом зовнішнього огляду з подальшим овоскопуванням. Під час першого перегляду вилучали незапліднені яйця, а також ті, в яких зародки загинули на ранніх етапах розвитку (так звані «кров'яні кільця»). Яйця без ознак розвитку ембріона вважалися незаплідненими або такими, де загибель ембріона відбулася ще до інкубації або в перші її дні. Точне визначення незаплідненості можливе лише шляхом розтину яєць, однак у даному випадку ця методика не застосовувалася. До інкубації допускалися лише яйця, що відповідали вимогам стандартів, тоді як непридатні зразки розподіляли за видами браку.

Контроль розвитку ембріонів здійснювали шляхом вибіркового перегляду 10–15 % лотків з різних частин інкубатора. На 5–9-й та 10–18-й день інкубації яйця класифікували за ступенем розвитку зародка: добре розвинені відносили до 1-ї категорії, із помітним відставанням — до 2-ї, зі слабким розвитком — до 3-ї.

Під час третього овоскопування (19–30-й день інкубації) яйця розподіляли на чотири групи: з добрим розвитком; з добрим розвитком, але

незначним відставанням; з передчасним початком виведення; а також із суттєво відсталим розвитком (див. табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Характеристика основних дефектів інкубаційних яєць

Дефекти	Ознаки, виявлені при зовнішньому огляді та просвічуванні	Можливі причини дефекту
Дрібне яйце	Маса яйця нижче 50г, яйце може бути нормальним чи без жовтка (дуже дрібне)	Яйця знесені молодкою, яка тільки що почала яйцекладку; звуження яйцепроводу в результаті захворювання квочки, подразнення яйцепроводу глистяною інвазією.
Дуже велике	Маса вище 70г, часто двох – трьох жовткові.	Двох жовткові яйця частіше зустрічаються у молодок. Порушення перестальтики яйцепроводу; одночасна овуляція жовтків.
Нерівномірна форма	Видовжене, майже кругле, зжате з боків.	Спадкові фактори, здавлювання яйця на ранній стадії утворення шкаралупи.
Вапняні нарости	Відкладення вапна у вигляді дрібних та крупних наростів на тупому, гострому кінцях	Порушення діяльності залоз вапняної камери (матки).
Шерохувата шкаралупа	Тупий чи гострий кінець шкаралупи вкритий дрібною зернистістю, шкаралупа тонка та крихка.	Порушення мінерального та вітамінного харчування несучки

Продовження таблиці 2.4.

Зморшкувата шкаралупа	Поверхня шкаралупи має складки	Порушення діяльності нижньої частини яйцепроводу
Насічка	Тріщина на шкаралупі, яку виявляють при просвічуванні	Тонка шкаралупа, необережне поводження з яйцем
Внутрішня насічка	Світла смуга, виявлена при просвічуванні, може бути влюбій частині яйця	Шкаралупа тріснула у матці яйцепроводу внаслідок надмірного збудження курки при грубому поводженні
Безшкаралупні	Яйця «м'які», покриті підшкарлупною оболонкою.	Недостатня активність залоз, секретуючих вапняні речовини, кальцієве голодування несучок.
Змішення повітряної камери	Повітряна камера в гострому кінці яйця чи з боку.	Найбільш слабкий зв'язок двох слоїв підшкаралупної оболонки, де утворилась повітряна камера
Кров'яні включення	При просвічуванні помітно згустки крові на жовтку чи вільно плаваючі у білку.	Внутрішньо фолікулярні крововиливи пов'язані з спадковими та кормовими факторами.
Красюк	При просвічуванні яйце має оранжево-червоний колір.	Змішення білка з жовтком внаслідок розриву жовточної оболонки; яйце заражене плісінню.
Тумак	Яйце темне, не просвічується, на шкаралупі сірі, розові чи зеленуваті плями. Яйце виділяє сморід.	Бактеріальне чи плісняве зараження внаслідок антисанітарного стану гнізд, пташника, яйцескладів.

Продовження таблиці 2.4.

Старі яйця	Шкаралупа блискуча , часто з синюватими плямами. Білок рідкий. Жовток дуже рухливий.	Тривале зберігання в несприятливих умовах.
Яйця з брудною шкаралупою	Плями бруду, помету, які прилипли до шкаралупи, займаючи більшу частину поверхні.	Антисанітарний стан в пташнику.
Миті яйця	Шкаралупа блискуча з брудними розводами в місцях видалення бруду.	Вимивання яєць в пташнику без дотримання необхідних правил.

Для прижиттєвого контролю якості інкубаційних яєць використовували комплекс методів, зокрема: оцінювання розвитку ембріонів під час овоскопування, спостереження за підготовкою молодняку до виведення, фіксацію строків інкубації та моменту виводу, а також облік і подальший аналіз результатів інкубаційного процесу [11].

Одним із головних показників ефективності інкубації є вивід молодняку. Він визначається як відсоток кондиційного (життєздатного) молодняку від загальної кількості яєць, закладених в інкубатор.

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Коротка характеристика підприємства

Приватне акціонерне товариство «Полтава - інкубатор» розташоване за адресою: м. Полтава, вул. Кагамлика, 76. Підприємство було засноване у 1956 році. Наразі на інкубаторі працює 20 осіб, з яких 6 належать до адміністративного персоналу, а 14 – це працівники виробничого цеху.

Основним напрямом діяльності інкубаторного підприємства є інкубація яєць різних видів сільськогосподарської птиці та отримання молодняку. Упродовж останніх років підприємство активно співпрацює із ЗАТ «Полтавська птахофабрика». На виробництві здійснюється інкубація яєць, отриманих від батьківського стада спеціалізованого яєчного кросу Ломанн.



Рис. 3.1. Адміністративне приміщення ПАТ «Полтава-інкубатор»

Витрати на основне виробництво в період з 2023 по 2025 рік мали тенденцію до зростання. Витрати на оплату праці за цей період збільшилися майже на 15%. Витрати на нафтопродукти зросли приблизно на 10%, тоді як споживання електроенергії підвищилося на 25% за останні два роки.

У 2015 році було проведено капітальний ремонт інкубаційних камер, а також збільшено обсяги закладки інкубаційних яєць до 120 тис. штук за одну зміну.

Виручка від реалізації у 2025 році перевищувала показники 2024 року.

Таким чином інкубація яєць у ПАТ «Полтава - інкубатор» є рентабельною, але прибуток невеликий і його можна підвищити шляхом оптимізації деяких технологічних процесів та розширенням об'ємів кількості яєць для інкубування, що дасть можливість одержати ще більше життєздатного, кондиційного молодняка.

3.2. Технологія зберігання та інкубації яєць у ПАТ «Полтава - інкубатор»

Масова інкубація ретельно відібраних біологічно повноцінних яєць дає змогу у стислі терміни замінити малопродуктивне поголів'я птиці на більш продуктивне. Подальший ріст і рівень продуктивності птиці значною мірою залежать як від якості інкубаційних яєць, так і від дотримання технологічних умов в інкубаторії.

Інкубатор є центральною ланкою птахівничого виробництва, від якої значною мірою залежить увесь технологічний процес. Це єдине місце, де одночасно зосереджується велика кількість молодняка на обмеженій площі, що дозволяє ефективніше контролювати його розвиток від першого до двадцять першого дня. Крім того, в інкубаторії значно простіше забезпечити й підтримувати необхідні параметри температури та вологості порівняно з великою птахофермою.

3.2.1.Сортування і зберігання яєць

Для інкубації відбирають яйця з господарств, благополучних щодо інфекційних захворювань, отримані від здорової та фізіологічно зрілої птиці. Перед закладанням на інкубацію їх оцінюють за зовнішніми ознаками, а також перевіряють методом овоскопування.

З метою отримання однорідного за масою молодняку яйця калібрують вручну. Кількість фракцій у кожному випадку залежить від маси яєць, що надходять на інкубацію, а також від пори року, віку птиці та інших факторів. Рекомендується здійснювати калібрування з різницею маси між групами 3–5 г.

Інкубаційні яйця повинні мати правильну форму, рівну та міцну шкаралупу, малорухомий жовток, розташований у центрі без чітких меж. Повітряна камера має знаходитися в тупому кінці яйця.

До інкубації не допускаються яйця, які мають ознаки непридатності, зокрема:

- неправильної форми (занадто круглі, надмірно видовжені або стиснені);
- з дефектами шкаралупи (тріщини, насічки, надто тонка шкаралупа, велика кількість вапняних наростів, шорстка поверхня);
- двожовткові; із зменшеною, рухомою або зміщеною повітряною камерою; з кров'яними та іншими сторонніми включеннями; із змішаним або прилипшим до шкаралупи жовтком;
- так звані «красюки» (яйця, в яких білок і жовток перемішані через розрив жовткової оболонки; яйця з кров'яним забарвленням білка чи жовтка; уражені пліснявою);
- яйця, які не просвічуються або мають темні плями; а також старі яйця, у яких шкаралупа втрачає матовість і стає блискучою, іноді з темними або синюватими плямами;
- при овоскопуванні може спостерігатися збільшена повітряна камера;

- жовток великий, темний, зміщений до шкаралупи або прилиплий до неї, з більш чіткими межами, ніж у свіжому яйці;
- білок рідкої консистенції, через що жовток надмірно рухливий;
- «насиджені» яйця, в яких вже помітні ознаки початкового розвитку ембріона (жовток втрачає форму і виглядає змішаним із білком);
- забруднені яйця.

Початок форми

Кінець форми



Рис. 3.2. Інкубаційні яйця в інкубаторній шафі

Укладання яєць здійснюють гострим кінцем донизу в лотку. Процеси сортування та укладання виконуються одночасно. Під час відбору відбраковують яйця, непридатні для інкубації, зокрема: надто дрібні (менше 45 г) та надто великі (понад 72 г), які можуть знижувати виводимість на 5–10%, двожовткові, а також забруднені яйця, що хоч і не впливають безпосередньо на результат виводу, але сприяють підвищенню мікробного навантаження. Окремо відсіюють биті, деформовані яйця та ті, що мають збільшену повітряну камеру (це добре помітно на 11-й день інкубації).

Якість інкубаційних яєць, отриманих від різних видів сільськогосподарської птиці, повинна відповідати встановленим вимогам. Основні показники якості інкубаційних (курячих) яєць наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Якісні показники інкубаційних яєць різних видів

Показники	Кури	
	яєчні породи	м'ясні та комбіновані
Маса яєць курей старше 12 міс. віку, не менше (г)	54	54
Маса яєць курей до 12 міс. віку, яких використовують для відтворення племінного стада, не менше (г)	52	52
Маса яєць курей до 12 міс. віку, яких використовують для відтворення товарного стада, не менше (г)	50	52
Діаметр повітряної камери, не більше (см)	1,8	1,8
Вміст каротиноїдів в 1 грамі жовтку (мкг), не менше	1,8	1,8
Вміст вітаміна А в 1 грамі жовтку (мкг), не менше	6	6
Вміст вітаміна В ₂ в 1 грамі жовтку (мкг), не менше	4	4
Запліднення яєць (%), не менше	95	90
Вивід здорових курчат закладених (%), не менше	80	70
Індекс форми яйця	1,32-1,36	1,32-1,36
Питома вага	1,075- 1,09	1,075-1,09
Індекс білку	0,07-0,10	0,07-0,10
Співвідношення маси білку та жовтку (приблизно)	2:1	2:1

У приміщенні яйцескладу температуру повітря підтримують у межах 8–12 °С, а відносну вологість – на рівні 75–80 %. Яйцесклад оснащений системою припливно-витяжної вентиляції.

Таблиця 3.2

Зміна якості яєць при зберіганні

Яйце та його складові частини	Зміни, які відбуваються при зберіганні
Яйце	Зменшується маса (в середньому за добу на 0,2%), знижується щільність, виникає затхлий запах.
Білок	Втрачає воду випаровуванням її через шкаралупу та дифузіїю у жовтку. Порушується слоїстість, увесь білок набуває рідкої консистенції. Індекс білку знижується. Збільшується бактерицидність.
Жовток	Збільшується в розмірі, з'являються плями, стає більш рідким. Жовткова оболонка втрачає блискучість.
Повітряна камера	Збільшується.
Шкаралупа	Надшкаралупна плівка затирається, шкаралупа стає блискучою, часто з'являються плями.
Бластодерма	Клітини бластодерми руйнуються. Змінюється структура ядра та протоплазми.

Під час зберігання інкубаційні яйця поступово старіють. У них відбуваються глибокі, незворотні зміни, що призводять до зниження їхніх інкубаційних властивостей.

Швидкість погіршення якості яєць залежить від тривалості та умов зберігання, однак визначальними факторами є насамперед температура і вологість повітря.

3.2.2. Транспортування інкубаційних яєць

Під час отримання інкубаційних яєць здійснюють постійний контроль за чистотою гнізд, пакувальних матеріалів, тари та транспортних засобів. Яйця збирають кожні 2–3 години у чисту, попередньо продезінфіковану тару, після чого обробляють у спеціальній камері яйцескладу. Дезінфекцію проводять при температурі близько $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 30 хвилин на 1 м^3 повітря із застосуванням формаліну, води та марганцевокислого калію у відповідних пропорціях.

Перевезення інкубаційних яєць здійснюється спеціальними автофургонами. Навантаження і розвантаження виконують максимально обережно, щоб уникнути струшування та пошкодження. Усі операції — від збору до транспортування — організовують таким чином, щоб не знижувати біологічну повноцінність яєць.

Курячі інкубаційні яйця збирають із гнізд через кожні 2–3 години. Зібрану продукцію розміщують у чисті та продезінфіковані ящики або картонні коробки з прокладками. У кожен одиницю тари вкладають супровідний лист із зазначенням номера пташника та дати знесення. Миття та протирання інкубаційних яєць не допускається.

Для запобігання пошкодженню шкаралупи транспортування проводять обережно з використанням відповідних лотків. У холодний період у транспорті контролюють температуру за допомогою термометра. Під час зберігання ящики розміщують на дерев'яних піддонах, щоб уникнути контакту з холодною підлогою.

Оптимальна температура зберігання залежить від сезону та тривалості зберігання і становить приблизно $+15...+17\text{ }^{\circ}\text{C}$. Зберігання протягом 3–7 діб суттєво не впливає на виводимість. Приміщення для зберігання має бути чистим і добре вентильованим.

Під час транспортування необхідно вживати заходів для запобігання переохолодженню в зимовий період та перегріванню влітку. При реалізації

інкубаційних яєць господарства зобов'язані надавати ветеринарне свідоцтво та супровідну специфікацію [10].

3.2.3. Технологічна характеристика камер цеху інкубації.

Технологія інкубації передбачає певний порядок закладання яєць у камеру, тобто таке поєднання партій яєць із зародками різного віку, за якого найбільш ефективно використовується фізіологічне тепло, що виділяється під час інкубаційного процесу.

У процесі розвитку ембріони в яйцях виділяють вологу та тепло, кількість якого значно зростає зі збільшенням їхнього росту. У зв'язку з цим основні параметри режиму інкубації – температура, вологість, швидкість і напрямок руху повітря, а також його газовий склад – повинні узгоджуватися з фізіологічними процесами, що відбуваються внаслідок життєдіяльності зародка.

Таблиця 3.3

Режим інкубації при повному завантаженні інкубатора

Доба інкубації яєць		Температура, °C		Відносна вологість, %	Відкриття заслонок, мм	
курей	качок	Сухий термометр	Вологий термометр		курей	качок
1-2	1-3	38	31,0	60	Закриті	
3-10	4-13	37,8	30,0	58	2	2-3
11-16	14-20	37,5	28,0	47	4	5-8
17-19	21-25	37,2	27,0	45	8	8-12
20-21,5	26-27,5	36,9-37,1	32-32,5	68-70	Відкриті повністю	

До технологічного процесу інкубації також відносять такі прийоми, як охолодження та перевертання яєць, що забезпечує створення оптимальних умов для розвитку зародка, а також передінкубаційну підготовку яєць.

Інкубатор є складною технічною установкою, призначеною для виведення молодняку птиці. Розрізняють інкубаційні, вивідні та комбіновані типи інкубаторів. Вони обладнані механізмами для повороту лотків, системами нагрівання та зволоження повітря.

Наприкінці інкубаційного періоду лотки з яйцями переміщують до вивідної шафи. Яйця з живими ембріонами розміщують у нерухомому положенні. Вивідні інкубатори характеризуються більш потужними системами вентиляції та охолодження і можуть додатково оснащуватися обладнанням для забезпечення нормального процесу виведення молодняку.

В інкубаційних шафах лотки встановлюють у поворотні барабани. Усі три барабани змонтовані на одному валу, при цьому кожен з них містить по 104 лотки, у кожному з яких розміщується приблизно 136 курячих яєць.

Циркуляція повітря всередині шафи забезпечується чотирилопатеvim тихохідним вентилятором, який приводиться в дію електродвигуном через клиноремінну передачу.

Температурний режим регулюється електронною системою з безконтактним керуванням нагрівальними елементами та використанням платиного термометра опору. Зволоження повітря здійснюється дисковим відцентровим зволожувачем.

Вологість контролюється за допомогою контактного термометра з магнітною головкою. Повітрообмін у шафах забезпечується через припливні отвори з дросельними заслінками, розташованими на задній панелі кожної шафи. Регулювання повітрообміну здійснюється вручну або автоматично — шляхом зміни положення припливної та витяжної заслінок залежно від температурних показників.

Високий рівень надійності автоматичної системи та наявність захисної сигналізації забезпечують чітке дотримання технологічного режиму інкубації.

3.3. Вплив термінів зберігання яєць на якість їх інкубації у ПАТ «Полтава-інкубатор»

У сучасному промисловому птахівництві батьківське стадо птиці використовують, як правило, до 70–80-тижневого віку. Крім того, більшість інкубаційного обладнання не розрахована на одночасну закладку великої кількості яєць. Великі та середні птахівничі підприємства потребують безперервного надходження кондиційного молодняку до цехів промислового стада, що можливо лише за умови регульованого терміну зберігання яєць і їх поступової закладки на інкубацію. У зв'язку з цим питання впливу тривалості зберігання інкубаційних яєць залишається актуальним.

На вивід і якість отриманого молодняку впливає значна кількість чинників зовнішнього середовища, тому в промисловому птахівництві досягти 100% виводимості практично неможливо. Усі фактори, що впливають на розвиток ембріонів, умовно поділяють на дві групи: ендогенні (внутрішні) та екзогенні (зовнішні). До ендогенних належить біологічна повноцінність інкубаційного яйця, яка визначається якістю його складових. Екзогенні фактори включають умови, що діють на яйце під час зберігання та інкубації: температурно-вологісний режим, швидкість і склад повітря, розміщення та перевертання яєць у шафі, різні види обробки та інші технологічні прийоми. Регулювання цих параметрів дозволяє впливати на перебіг інкубаційного процесу та його результати.

Щодо курячих яєць, вплив тривалості їх зберігання на інкубаційні якості досліджувався багатьма науковцями. Встановлено оптимальні строки

та умови зберігання. Зміни, що відбуваються в яйці під час тривалого зберігання, можуть призводити до порушень ембріонального розвитку та підвищення смертності зародків на різних стадіях ембріогенезу.

Таблиця 3.4

Показники інкубації яєць контрольної та дослідних груп

Показник	Термін зберігання		
	1 група 2 доби	2 група 10 діб	3 група 20 діб
Закладено яєць, штук	150	150	150
Вивід молодняку, %	76,9	62,7	62,7
Виводимість яєць, %	80,7	67,1	67,2
Бій (розбиті яйця), %	-	0,7	1,3
Завмерлі ембріони, %	1,5	1,3	0,7
Задохлики, %	6,2	15,3	14,7
Слабкі, некондиційні, %	-	2,7	8,0

Як видно з даних таблиці 3.6, найбільша кількість задохликів і некондиційних курчат спостерігалася саме у групах, де яйця зберігалися тривалий час. Показники інкубаційних відходів також свідчать про зростання кількості завмерлих ембріонів уже при зберіганні яєць протягом 2 діб і більше.

Окремо слід відзначити найвищу частку слабких курчат (8 %) у варіанті з найдовшим зберіганням інкубаційних яєць – до 20 діб.

Аналіз результатів інкубації яєць із різною тривалістю зберігання показує зниження їх виводимості зі збільшенням строків зберігання майже на 13,2 % - з 80,7 % до 67,2 %. Це, у свою чергу, зумовило аналогічне

зменшення показника виводу курчат – з 76,9 % до 62,7 %, тобто на 14,2 % (рис. 3.3).

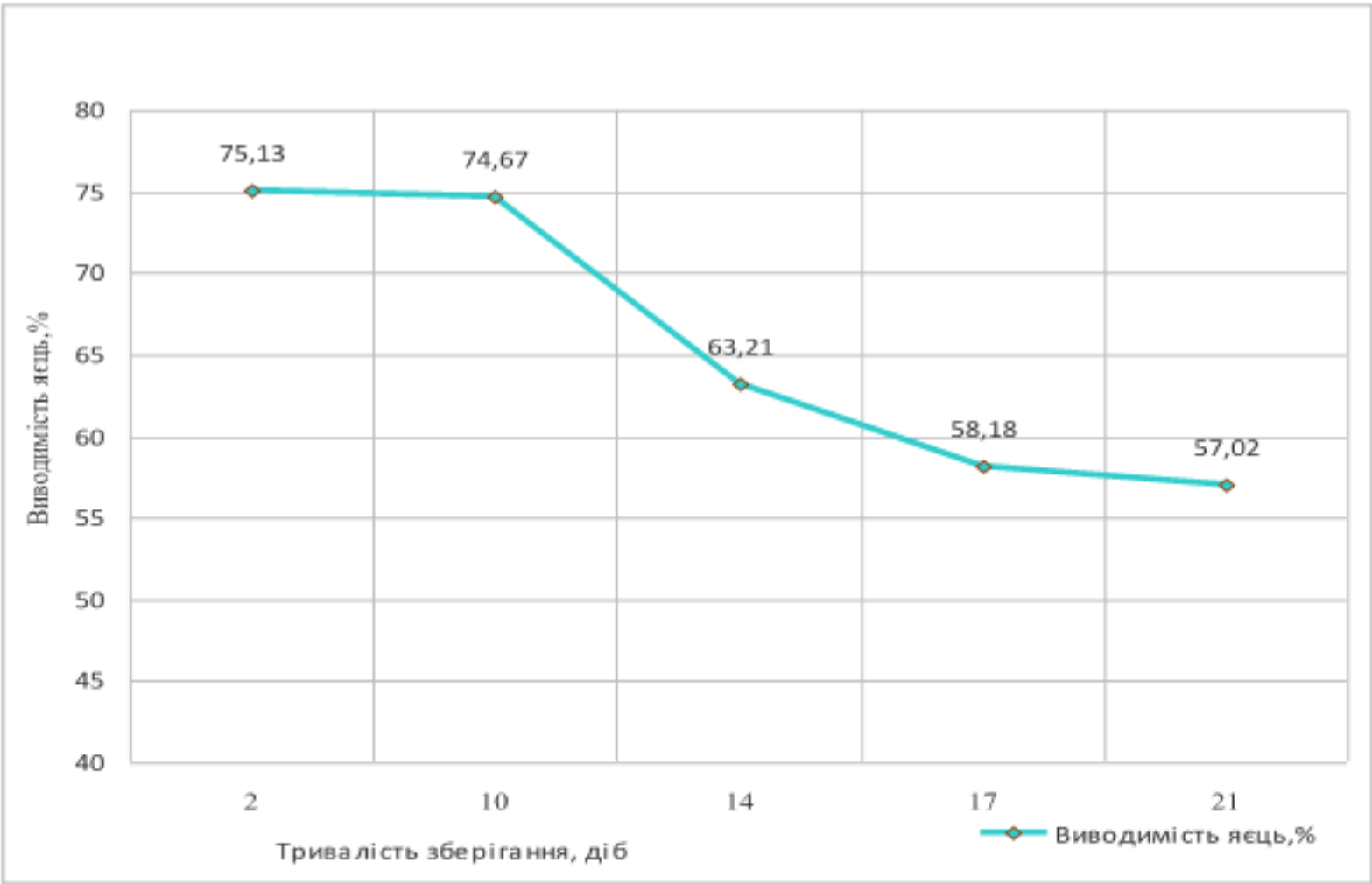


Рис. 3.3. Динаміка зміни виводимості яєць в період інкубування

У результаті проведених досліджень встановлено, що зі збільшенням тривалості зберігання яєць у першій половині інкубації зростають і втрати їх маси. Зокрема, на 7-у добу інкубації вони підвищуються з 3,6 % до 4,0 %, а на 11-у добу — з 5,4 % до 6,0 %. Водночас на 18-у добу інкубації чіткої залежності втрати маси від тривалості зберігання яєць не виявлено (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Зміни маси яєць упродовж інкубації

Дослідні групи	Маса яєць, г				Втрати маси яєць, %		
	При закладці яєць	На 7 добу інкубації	На 11 добу інкубації	На 18 добу інкубації	На 7 добу інкубації	На 11 добу інкубації	На 18 добу інкубації
1	66,6	64,1	62,9	57,8	3,6	5,4	10,5

2	66,9	64,3	63, 3	60,4	3,8	5,4	9,7
3	64,1	61,6	60, 4	57,6	4,0	6,0	10,4

Динаміку зміни маси яєць в період їх інкубування представлено на кривій графіку (рис. 3.4).

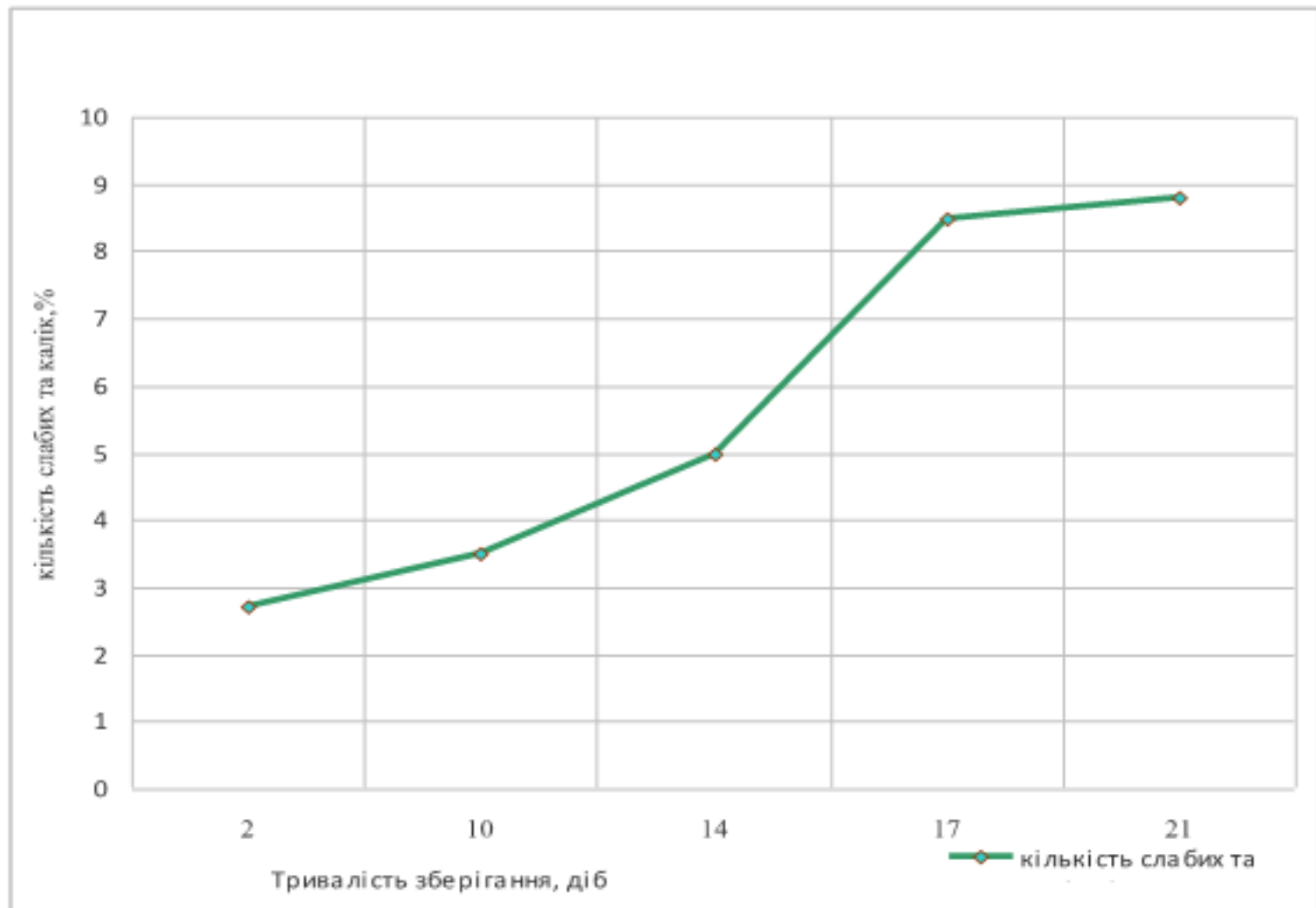


Рис. 3.4. Втрати маси яєць впродовж другої половини інкубації

Узагальнені результати показали, що у другій половині інкубаційного періоду спостерігається зменшення втрати маси яєць (при нормативних значеннях: на 6-ту добу – близько 3%, на 12-ту – 7–8%, на 18-ту – до 12%), що свідчить про необхідність коригування режимів інкубації для яєць спеціалізованих яєчних кросів курей.

Терміни та умови зберігання інкубаційного яйця безпосередньо впливають на життєздатність ембріонів і якість добового молодняку. До закладання в інкубатор яйця повинні зберігатися в умовах, які максимально зберігають їх інкубаційні властивості.

Під час зберігання якість яєць поступово погіршується, що призводить до зниження результативності інкубації. Для зменшення негативного впливу застосовують різні технологічні прийоми (підгрівання яєць, періодичне їх перевертання тощо), які використовуються в промисловому птахівництві.

Отже, найбільш доцільним є короткий термін зберігання інкубаційних яєць – 2–5 діб. З кожною додатковою добою знижується виводимість і зростає ембріональна смертність. Водночас збільшення термінів накопичення і зберігання яєць може мати економічні переваги, оскільки дає змогу скоротити чисельність батьківського стада та витрати на його утримання.

На ПАТ «Полтава-інкубатор» відзначається перевищення рекомендованих строків зберігання (понад 2 доби), а також періодичне порушення умов зберігання через недостатню площу для формування великих партій закладки. У зв'язку з цим для підвищення ефективності технологічного процесу доцільно провести модернізацію інкубаторного парку та розширити виробничі площі зберігання і обробки яєць.

3.4. Економічна ефективність інкубації яєць в залежності від різних термінів їх зберігання в умовах ПАТ «Полтава - інкубатор»

Економічну доцільність запропонованої технології інкубації оцінювали з метою виявлення напрямів її подальшого удосконалення. Для розрахунку ефективності чинної системи інкубування враховували обсяги закладки яєць та вихід кондиційного добового молодняку.

Розрахунки економічної ефективності інкубації яєць залежно від тривалості їх передінкубаційного зберігання показали, що тривале зберігання негативно позначається на інкубаційних якостях яєць і знижує вихід кондиційного молодняку. Економічний результат досягається завдяки підвищенню виводимості, покращенню збереженості молодняку, скороченню витрат праці, зменшенню витрат на ветеринарно-санітарні заходи (очищення, дезінфекцію, лікувальні препарати), а також за рахунок збільшення виходу та якості ремонтного молодняку.

Згідно з наведеними даними (табл. 3.6), зберігання інкубаційних яєць протягом 2 діб забезпечує отримання достатньої кількості кондиційних добових курочок. Впровадження коротких термінів передінкубаційного зберігання дозволяє досягти виводимості на рівні 80,0–80,7% та виходу кондиційного молодняку 76–77%, а також додатково отримувати і реалізовувати добових курчат. При цьому рентабельність виробництва зростає на 13–15%.

Таблиця 3.6

Економічна ефективність інкубації яєць, в залежності від різних термінів їх зберігання в умовах ПАТ «Полтава - інкубатор»

Показники	Дослідні групи		
	1 група	2 група	3 група
Закладено яєць, штук	150	150	150
Вивід молодняку, %	76,9	62,7	62,7
Гол	115,4	94,5	94,5
Виводимість яєць, %	80, 7	67,1	67,2
Одержано кондиційних курочок, гол	114,3	91,5	86,9
Витрати на електроенергію, грн	1155,47	1155,47	1155,47
Прибуток, грн	17194,5	12224,2	10123,1
Рентабельність, %	35,7	21,9	19,8

Отримані результати досліджень свідчать, що скорочення терміну передінкубаційного зберігання є більш ефективним, оскільки зменшує ембріональні патології, підвищує вихід здорових курчат із запліднених яєць та покращує якість ремонтного молодняку.

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Приватне акціонерне товариство «Полтава-інкубатор» здійснює спеціалізацію на інкубації яєць, отриманих від різних видів сільськогосподарської птиці.
2. Починаючи з 2013 року, на підприємство надходять інкубаційні яйця курей кросу Ломанн, які постачаються із ЗАТ «Полтавська птахофабрика».
3. Встановлено, що подовження термінів зберігання інкубаційних яєць від 2 до 10–20 діб призводить до зниження виводимості та виходу курчат, а також погіршення якості молодняку.
4. Аналіз відходів інкубації показав, що кількість загиблих ембріонів при зберіганні яєць понад 2 доби майже удвічі перевищує аналогічний показник для яєць зі строком зберігання 2 доби.
5. Тривалість передінкубаційного зберігання безпосередньо впливає на кількість слабких курчат у виводі: зі збільшенням строку зростає частка некондиційного молодняку.
6. Виявлено зміни втрати маси яєць у другій половині інкубації (норматив: 3% на 6-ту добу, 7–8% на 12-ту, 12% на 18-ту), що потребує уточнення та коригування режимів інкубації.
7. Запровадження коротких термінів зберігання інкубаційних яєць перед закладкою дає змогу досягти виводимості 80,0–80,7%, виходу кондиційного молодняку 76–77%, а також підвищити обсяги реалізації добових курчат. Рентабельність виробництва при цьому зростає на 13–15%.

ПРОПОЗИЦІЇ

З метою інтенсифікації виробництва та вдосконалення технології інкубації на ПАТ «Полтава-інкубатор» необхідно здійснити модернізацію інкубаторів «Універсал 55» і розширити виробничі приміщення.

