

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Спеціальність 204 «Технологія виробництва та переробки продукції
тваринництва»

Допускається до захисту

Зав. кафедри технології виробництва
продукції птахівництва та свинарства

 доцент Каркач П.М.

« 28 » 05 2026 року


КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Аналіз технології інкубації яєць курчат-бройлерів у
ТОВ «Агро-Овен» Дніпропетровської області

Виконав: Меланчик Руслан Олегович 

Керівник: доцент, Машкін Ю.О. 

Рецензент

доцент Ткаченко С. В. 

вчене звання, прізвище, ініціали підпис

Я, Меланчик Р.О., засвічую, що кваліфікаційну роботу
виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква

2026

З М І С Т

	Розділи	Стор.
	Завдання на кваліфікаційну роботу здобувача	
	Анотація	
	Annotation	
	Відгук керівника роботи	
	Рецензія	
	Вступ	
1.	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	
2.	МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	
3.	РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	
3.1.	Характеристика підприємства на базі якого виконується робота	
3.2.	Аналіз технології інкубації яєць курчат-бройлерів	
3.3.	Економічна ефективність інкубації яєць курчат-бройлерів	
3.4.	Переробка яєць у ТОВ «Агро-Овен»	
3.5.	Екологізація виробництва продукції птахівництва	
	Висновки	
	Пропозиції	
	Список використаної літератури	

АНОТАЦІЯ

Меланчик Руслан Олегович Аналіз технології інкубації яєць курчат-бройлерів у ТОВ «Агро-Овен» Дніпропетровської області

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра складається з 47 сторінок, містить 6 таблиць, 2 формули, 4 рисунки та 29 джерел літератури.

У результаті проведеного аналізу технології інкубації яєць курчат-бройлерів у ТОВ «Агро-Овен» встановлено, що підприємство має добре організовану систему інкубації та сучасну технологію виробництва добового молодняка. Інкубаторій функціонує відповідно до вимог промислового птахівництва та забезпечує стабільне отримання життєздатних курчат-бройлерів.

ТОВ «Агро-Овен» це корпорація яка налічує близько 50-ти тис. Га земельних угідь. Господарство займається як рослинництвом так і тваринництвом. Галузь тваринництва представлена як молочним так і м'ясним скотарством, свинарством та птахівництвом, а саме курчатами-бройлерами. Підприємство має своє батьківське стадо курчат-бройлерів та інкубаційних цех для інкубації яєць курчат-бройлерів.

Позитивною є тенденція до зниження витрат корму на виробництво 1000 яєць. У 2023 році цей показник становив 402 кг, у 2024 році — 396 кг, а у 2025 році — 389 кг. Таким чином, витрати корму скоротилися на 3,2 % порівняно з базовим роком. Завдяки зростанню продуктивності птиці збільшилися й обсяги виробництва інкубаційних яєць. У 2023 році було отримано 747,6 тис. яєць, у 2024 році — 760,2 тис., а у 2025 році — 772,8 тис. штук.

Після відшкодування всіх виробничих витрат на 1 партії яєць курчат-бройлерів підприємство отримало чистий дохід у розмірі 300,324 тис. грн. Рівень рентабельності інкубації становив 30,9 %. Це досить високий показник економічної ефективності. ,

Ключові слова: інкубація, яйця курчат-бройлерів, технологія, виводимість, мікроклімат.

ANNOTATION

Ruslan Melanchik Analysis of the broiler chicken egg incubation technology at Agro-Oven LLC in the Dnipropetrovsk region

This bachelor's thesis consists of 47 pages, includes 6 tables, 2 formulas, 4 figures and 29 references.

As a result of the analysis of broiler chicken egg incubation technology at Agro-Oven LLC, it was established that the company has a well-organized incubation system and modern technology for the production of day-old chicks. The hatchery operates in accordance with the requirements of industrial poultry farming and ensures a stable supply of viable broiler chicks.

Agro-Oven LLC is a corporation that owns approximately 50,000 hectares of farmland. The farm is engaged in both crop production and livestock farming. The livestock sector includes both dairy and beef cattle farming, swine farming, and poultry farming, specifically broiler chickens. The company has its own parent flock of broiler chickens and an incubation facility for broiler chicken eggs.

A positive trend is the decrease in feed costs per 1,000 eggs produced. In 2023, this figure was 402 kg, in 2024—396 kg, and in 2025—389 kg. Thus, feed costs decreased by 3.2% compared to the base year. Thanks to increased poultry productivity, the volume of hatching egg production also increased. In 2023, 747,600 eggs were produced, in 2024—760,200, and in 2025—772,800 eggs.

After covering all production costs for one batch of broiler chicks, the company generated a net profit of 300,324 thousand UAH. The incubation profitability rate was 30.9%. This is a fairly high indicator of economic efficiency, which indicates that the production of day-old broiler chicks is economically viable.

Keywords: incubation, eggs of broiler chicks, technology, hatchability, microclimate.

ВСТУП

У контексті сучасного птахівництва, значний прогрес у створенні високопродуктивних кросів, перехід до використання альтернативних джерел живлення, а також суворе обмеження життєвого простору птиці супроводжуються послідовним збільшенням яєчної та м'ясної продуктивності.

Однак такі інтенсивні зміни спричинили структурні та фізико-хімічні зрушення у властивостях яєць, що змушує науковців і практиків переглядати вимоги до якості інкубаційних яєць, їхнього зберігання, а також параметрів інкубації.

Формування основних біофізичних механізмів, відповідальних за розвиток репродуктивних характеристик, здійснюється у ранньому онтогенезі. Зважаючи на це, останнім часом зросла увага до вивчення особливостей індивідуального розвитку птиці протягом неонатальних і пренатальних періодів. Зокрема, дослідження розвитку птиці під час інкубації охоплюють аналіз формування тимчасових адаптацій ембріонів, які забезпечують нормальні метаболічні процеси.

Взаємодія зародків із навколишнім середовищем змінюється протягом інкубаційного циклу і залежить від загального рівня розвитку організму. Це створило необхідність виділення якісно відмінних і тривалих етапів індивідуального онтогенетичного розвитку птиці на ранніх стадіях. На даний момент у розвитку ембріонів птиці визначено чотири основні періоди: 1. «Зародковий період» (перша доба перебування яйця в яйцепроводі курки — вісім днів інкубації). На початковому етапі живлення та дихання здійснюються внутрішньоклітинним шляхом, проте з часом активізуються тимчасові ембріональні органи, включаючи жовтковий мішок для живлення та судини жовткового мішка й алантоїсу для дихання. 2. «Передплідний період» (9–14 доба інкубації). Основними джерелами живлення є жовток і білок, розчинений в алантоїсній рідині. Дихання відбувається через алантоїсні судини, причому тимчасові ембріональні органи досягають

максимальної функціональної ефективності. 3. «Плідний період» (14–20 доба інкубації). На цьому етапі відбувається активне формування постійних органів ембріона. Живлення здійснюється спочатку білком, а наприкінці періоду — жовтком; дихання переходить з алантоїсного на легеневий тип. 4. «Вивідний період» (20–21 день). У цей час використовується жовтковий мішок як джерело живлення; починається легеневе дихання та встановлюється друге коло кровообігу.

Кожен із зазначених періодів характеризується критичними переходами між різними фазами функціонування систем організму ембріона. У таких моменти фактори навколишнього середовища відіграють ключову роль у забезпеченні нормального розвитку зародків, а відповідні умови інкубації стають вирішальними для цього процесу.

Нездатність деяких ембріонів адаптуватися до наступної функціональної стадії призводить до збільшення рівня їхньої смертності. Виявлення причин таких порушень і їхнє своєчасне усунення є запорукою підвищення показників виводу молодняка. Для цього необхідне системне знання про характер нормального ембріонального розвитку.

Метою нашої роботи є проведення аналізу технології інкубації яєць курчат-бройлерів у ТОВ «Агро-Овен» Дніпропетровської області.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.

Повноцінність інкубаційних яєць визначається за кількома критеріями: розміром, формою, якістю шкаралупи, наявністю включень та рівнем вітамінів. Основними показниками придатності яєць до інкубації є заплідненість та виводимість. Заплідненість характеризує кількість запліднених яєць у відсотках від загальної кількості яєць, закладених в інкубатор.

На думку дослідників, таких як Кривопишин та його колеги, заплідненість яєць курей визначається шляхом їх перегляду за допомогою овоскопу на шосту–сьому добу інкубації. Якщо в яйці немає ознак розвитку зародка, його вважають незаплідненим. Проте варто зазначити, що до цієї категорії також належать ті яйця, в яких ембріон загинув у перші години або дні розвитку.

Таким чином, фактичну заплідненість можна достеменно визначити лише шляхом розтину яйця. Виводимість яєць – це здатність зародків у запліднених яйцях розвиватися і давати здорове потомство. Цей показник виражається у відсотках молодняку, який вилупився, від загальної кількості запліднених яєць. Виводимість значною мірою залежить як від генетичних особливостей, так і від умов годівлі та утримання.

Недостатній рівень вітамінів, мінералів і мікроелементів у раціоні або ж надлишок білків негативно впливають на якість яєць і знижують їхню виводимість. На додачу до раціону велике значення мають спадкові фактори. Так, при однакових умовах утримання та годівлі рівень виводимості може різнитися залежно від генетичних характеристик окремих самок і самців. У курей вже виявлено понад 30 летальних генів, які в гомозиготному стані викликають загибель ембріонів на різних стадіях розвитку. Зазвичай такого роду особин вибраковують.

Дослідження причин загибелі зародків і показників виводимості яєць різних порід та вікових груп має як практичне, так і наукове значення. Воно дозволяє визначити оптимальні періоди використання племінної птиці, а також

сприяє формуванню раціональної вікової структури стада. Водночас аналіз літератури з цієї тематики демонструє розбіжності у поглядах авторів. У щойно знесеному яйці ембріон перебуває на стадії гастрული, а ступінь її розвитку може варіювати навіть серед особин одного віку. Однак варіації ембріонального розвитку найбільш виражені у птиці різного віку.

Багаторічні дослідження, проведені Н. Аноровою [9], засвідчили суттєві відмінності в розвитку ембріонів залежно від віку курей у період яйцекладки. Було встановлено, що потомство, отримане від курей старшого віку, демонструє більш інтенсивний розвиток зародкового диска порівняно з ембріонами молодих курей.

У яєць старших курей кров'яні островки формуються раніше, відбувається прискорений розвиток кінцівок та інших органів. Водночас ці відмінності стають менш вираженими з часом і до завершення ембріогенезу практично зникають. Л. Шахнова і Г. Шашіна [25] повідомляють, що яйця курей другого року несучості після періоду паузи в яйцекладки мають краще розвинені зародкові диски, ніж яйця курей першого року. З

окрема, діаметр зародкових дисків більший, а диференціація світлої і темної зон є чіткішою. За даними Н. Анорової [1], хоча яйця молодих курей характеризуються високою заплідненістю, їх ембріони значно менш життєздатні. Це призводить до нижчої виводимості курчат. Навпаки, яйця старших курей із меншою заплідненістю забезпечують більший вихід життєздатного молодняку.

Аналіз причин загибелі ембріонів під час інкубації показав, що у випадку молодих курей втрати становили 16 %, з яких 6,9 % були незаплідненими яйцями, а 8,8 % — завмерлими ембріонами. У яйцях курей другого року несучості заплідненість досягала 90 %, а відсоток завмерлих ембріонів складав лише 6,5 %. Виведеність молодняку з яєць молодих курей становила 84,2 %, тоді як у старших курей цей показник був дещо меншим — 82,7 %. Однак загальний показник виводимості яєць у молодих курей на 2,2 % поступався показникам старших курей — 90,6 % проти 92,8 % [2].

Разом із тим, за результатами досліджень В. Бреславця [4], заплідненість та виведеність яєць від старших курей були нижчими. У іншому дослідженні І. Статніка та Г. Коваленка [20], яке охоплювало трирічне спостереження за інкубаційними яйцями курей породи леггорн різного віку, не виявлено значних різниць у заплідненості, виводу молодняку та загальній виводимості яєць.

Різниця в заплідненості коливалася в межах 0,3–2,1 %, залишаючись нестабільною залежно від року досліджень: у окремі роки показники були вищими для молодих курей, а в інші — для старших.

Також встановлено, що показники виведення яєць старших курей у всі досліджувані роки були трохи нижчими порівняно з молодими. Зарубіжні дослідження на м'ясних породах курей демонструють, що найкраща виводимість яєць спостерігалася у птиці віком 40–50 тижнів, тоді як яйця курей віком 30 чи 60 тижнів мали дещо гірші показники.

Важливу роль у визначенні ефективності виводимості також відіграє порода птиці. Згідно з дослідженнями В. Бреславця і Н. Шоміної [10], яйце білих леггорнів показувало кращий рівень виводимості порівняно з породами полтавські глинясті та білий род-айланд незалежно від вікових груп птиці.

З віком птиці здатність яєць до інкубації зменшується, що здебільшого пов'язано з погіршенням якості шкаралупи.

Науковці враховують такі її параметри, як пружна деформація, товщина, мармуровість, шорсткість та інтенсивність забарвлення. Відомо, що проникливість шкаралупи до води та газів є ключовим показником для інкубаційних яєць, адже вона впливає як на втрату ваги яйця під час інкубації, так і на процес газообміну між ембріоном і зовнішнім середовищем. Проникливість шкаралупи визначає нормальні умови для газо- та водообміну всередині яйця, що суттєво впливає на розвиток ембріона та термін зберігання яйця як харчового продукту.

Для забезпечення належного газообміну шкаралупа має бути достатньо проникливою для повітря, але водночас обмежувати втрату водяної пари, необхідної для побудови ембріональних тканин. Це своєрідне протиріччя у

фізіології розмноження птахів помітив Рідл у 1930 році. Він назвав цей феномен «парадоксом шкаралупи», зауваживши, що саме ця особливість може бути причиною підвищеної смертності зародків у певні критичні періоди їхнього розвитку.

На ступінь водо- та газообміну значною мірою впливають структурні властивості шкаралупи. Підшкаралупні оболонки також проникливі для води, розчинів солей та газів, однак їхній внесок у випаровування води суттєво менший порівняно з безпосередньою проникливістю шкаралупи. Дослідження показують, що проникливість шкаралупи має однаковий рівень як із зовнішнього, так і з внутрішнього боків щодо повітря.

Натомість всмоктування води всередину відбувається майже вдвічі повільніше, ніж її витікання назовні. Проникливість шкаралупи має середню варіативність залежно від породи птиці. Наприклад, яйця курей породи білий леггорн демонструють вищу проникливість порівняно з яйцями породи полтавська глиниста.

Крім цього, розміри яйця також відіграють важливу роль: за однакової різниці атмосферного тиску, проходження повітря через одиницю площі буде інтенсивнішим у великих яйцях, тоді як при зменшенні розмірів яйця цей показник поступово знижується. Цікаво зауважити, що проникливість шкаралупи неоднакова по її поверхні. Вона є меншою на гострому кінці яйця, тоді як на тупому кінці, де розташована повітряна камера, значно вища.

Проникність шкаралупи яйця для різних газів неоднакова: вона краще пропускає важкий вуглекислий газ, ніж легкий кисень. Щодо впливу кутикули на газо- та вологопроникність шкаралупи, більшість наукових джерел вважають цей вплив незначним. Утім, інші дослідження визначають кутикулу як фізичний бар'єр для випаровування води та газообміну.

Така розбіжність може бути пов'язана з дослідженнями, виконаними на яйцях курей різного віку, оскільки вік птиці впливає на структуру шкаралупи та її проникність. Досліди, проведені В. Бреславцем і Н. Шоміною, показали, що яйця курей яєчного напрямку продуктивності (наприклад, білий леггорн)

характеризуються вищою газо- та вологопроникністю у порівнянні з курми яєчно-м'ясного напрямку (такі породи, як полтавські глинясті чи білий род-айленд).

Крім того, було встановлено, що старіння птиці призводить до зменшення проникності шкаралупи для газів. У природному середовищі інтенсивність обмінних процесів ембріонів регулюється квочкою, яка, обертаючи яйця, поступово стирає кутикулу, підвищуючи їхню проникність для води та газів. В умовах інкубатора ця функція частково реалізується через покращення повітрообміну.

Проте дослідження Бреславця довели, що такі заходи не завжди ефективні. Особливо це стосується останнього тижня інкубації, коли частина зародків може загинути через перегрівання чи асфіксію. Ця проблема більш актуальна для курей м'ясного напрямку продуктивності через нижчу проникність їхніх яєць. Дослідження Бреславця та Шоміної також засвідчили, що відходи інкубації у вигляді задушених зародків (задохликів) серед курей яєчно-м'ясного напрямку є на 1–3,8% більшими, ніж серед курей яєчного напрямку.

Підвищена смертність ембріонів у другій половині інкубаційного періоду серед курей м'ясо-яєчного напрямку пов'язана із низькою проникністю шкаралупи для води й газів. Найбільше таких випадків зафіксовано у породи білий род-айленд, а найменше – у білого леггорна.

Для підвищення результативності інкубації деякі дослідники пропонують попередньо визначати газо- та вологопроникність шкаралупи перед закладанням яєць до інкубатора. Надалі їх можна сортувати за цими характеристиками й інкубувати в окремих камерах із відповідним рівнем вологості. Для таких вимірювань був розроблений спеціальний прилад – спектрофотометр.

Однак через високу вартість ця технологія практично не використовується у промисловому масштабі. Тому яйця інкубують за середніми показниками проникності шкаралупи, що спричиняє підвищену смертність

зародків і, як наслідок, знижує ефективність інкубації порівняно з потенційно можливими результатами.

Для поліпшення паропроникності шкаралупи та збільшення виводимості яєць гусей дослідники, включно з Бреславцем В., проводили експерименти, в яких яйця на 18-й день інкубації обробляли розчинами хлорної або азотної кислоти визначених концентрацій. Такий підхід дозволив збільшити виводимість яєць на 21,2%. Процедура передбачала виймання лотків з інкубатора, занурення яєць у кислотний розчин, а потім промивання водою температурою 38–40°C.

Однак цей метод вимагав значних затрат ручної праці і призводив до пошкодження обладнання інкубатора через корозію металу. Для усунення зазначених недоліків Бреславець В.О., Дунаєв Ю.К. та їхні колеги запропонували безпечніший метод обробки шкаралупи за допомогою розчинів гіпохлориту натрію та оцтової кислоти, які не шкодять обладнанню. Згідно з їхніми дослідженнями, застосування цих розчинів значно покращує проникність шкаралупи для води та газів, що позитивно впливає на виводимість яєць качок і гусей.

Результати цієї роботи узгоджуються з дослідженнями Н. Шоміної, В. Бреславця та Князева. Дослідження Н. Шоміної на курах кросу "Арбор Ейкерс" показали, що обробка шкаралупи розчинами соляної кислоти підвищує повітропроникність шкаралупи у 2,1 раза, оцтової кислоти — у 1,3 раза, а гіпохлориту натрію — у 1,1 раза.

У багатьох роботах також визначено залежність виводимості яєць від їхньої маси. А. Сергеева встановила, що найвища виводимість у курей леггорн (86%) спостерігається для яєць зі середньою масою 55–57 г. У свою чергу, В. Бреславець відзначав високі показники виводимості для яєць масою 59–60 г, але зазначена птиця належала до крупнояєчного кросу "Хайсекс коричневий". Відомо, що на виведення молодняка значною мірою впливає режим інкубації, який охоплює температуру, вологість, постачання свіжого повітря, видалення вуглекислого газу та регулярне перевертання лотків з яйцями.

Особлива увага приділяється температурі, яка відіграє ключову роль у ембріональному розвитку птаці, оскільки вона впливає на швидкість розвитку ембріонів і метаболічні процеси. На думку І. Кривопішина, підвищення температури пришвидшує біологічні процеси, тоді як її зниження сповільнює ці процеси в межах біокінетичної зони.

Такі зміни температури впливають на хімічні, фізичні та морфологічні характеристики організму. Досягнення нижніх меж біокінетичної зони спричиняє зупинку біологічних процесів, а різкі температурні зміни можуть стимулювати живу систему як у межах допустимих значень, так і поза ними.

У процесі інкубації оптимальною визнається така температура, за якої фізіологічні процеси в організмі протікають найсприятливіше. Ембріони птахів не здатні самостійно регулювати температуру власного тіла, тому протягом різних фаз інкубації вони потребують неоднакових теплових умов. На початковому етапі (протягом перших трьох днів) у яйцях переважно відбуваються ендотермічні реакції, що зумовлює підвищену необхідність у теплі. У фінішні дні інкубації яйця самі виділяють тепло внаслідок дисиміляційних процесів, які активізуються в організмі ембріонів. З огляду на це, при розробці режимів інкубації, як зазначає

А. Євстратова, слід ураховувати не лише вид птахів, а й масу яєць, оскільки тривалість розвитку ембріонів є різною. Наприклад, ембріони вразливі до підвищених температур у період інтенсивного засвоєння жовтка, багатого на жири, що спричиняють значне генерування тепла.

Перегрів у цей період провокує високі ризики загибелі ембріонів від гіпертермії. За В. Рольніком, під час метаболізму жирів утворюється велика кількість вуглекислого газу, перекису водню та інших продуктів обміну, які ембріон не встигає утилізувати. Це призводить до інтоксикації організму продуктами жирового метаболізму. Тому автор вважає доцільним проводити інкубацію яєць різної маси та від різних видів птахів у відокремлених шафах чи боксах, що сприяє більш ефективному регулюванню мікроклімату.

А. Сергєєва рекомендує закладати нові партії яєць у відповідності з графіком, з інтервалами в декілька днів. Нові лотки слід розташовувати між вже закладеними раніше. Такий підхід дозволяє забезпечити більш рівномірний температурний режим, поліпшений обігрів нових партій і одночасно ефективно відводити надлишкове тепло від старших партій.

Науково доведено, що помірне охолодження інкубаційних яєць, особливо якщо їхня маса значна, сприяє підвищенню газообміну. Це допомагає захистити ембріон від асфіксії в перехідний момент між алантоїсним і легеневим типами дихання та стимулює обмінні процеси. Вологість повітря є ще одним важливим чинником для нормального розвитку ембріона.

Вона впливає на випаровування води з яєць, темпи їх обігріву та тепловіддачу. Існує взаємозв'язок між рівнем вологості та газопроникністю підшкаралупних оболонок. Саме через вологу поверхню підшкаралупної оболонки атмосферне повітря проникає значно швидше, ніж через висушену. Забезпечення високої вологості повітря в останні дні інкубації відіграє критичну роль, адже вона сприяє необхідній газообмінній здатності оболонок, що особливо важливо через зростання потреб ембріона у кисні наприкінці цього періоду.

У сучасних інкубаторах одночасно закладається кілька тисяч яєць, а на всьому періоді інкубації необхідно забезпечувати регулярну подачу свіжого повітря.

Недотримання цієї вимоги може призвести до значної кількості задушених ембріонів. Оптимальний рівень вмісту вуглекислого газу (CO₂) в інкубаційній шафі не повинен перевищувати 0,5 %, тоді як у вивідній допускається показник до 2 %.

Курячі яйця різної маси мають відмінний період ембріонального розвитку: менші за масою розвиваються близько 480 годин, тоді як у більших цей період триває до 512 годин. Для створення оптимальних умов інкубації та забезпечення синхронного виводу курчат важливо перед закладкою

здійснювати калібрування яєць за розміром та розподіляти їх по окремих лотках.

Спочатку закладаються більші яйця, потім середні, а наприкінці — найменші, при цьому інтервал між закладками повинен складати близько 4 годин. Такий підхід дозволяє не лише відрегулювати мікроклімат між лотками, але й досягнути одночасного виводу молодняку з яєць різного розміру. Це, своєю чергою, забезпечує можливість у стислий термін зібрати всіх курчат із вивідної шафи.

Більшість науковців відзначають, що незалежно від генетичних особливостей, великі яйця зазвичай мають трохи нижчий рівень виводимості порівняно із середніми за масою. Це пояснюється тим, що в крупних яйцях збільшується частка жовтка за рахунок підвищеного вмісту ліпідів і зменшення вмісту води, а також зниженої частки білка.

Через підвищену концентрацію ліпідів і недостатню кількість води в жовтку ембріонам необхідно більше окислювати жири для отримання достатньої кількості води у другій половині інкубаційного періоду. Відомо, що окислення одного грама жиру утворює близько 10,75 г води і виділяє 93 ккал енергії. Щоб уникнути перегрівання всередині великих яєць, необхідним є додаткове охолодження, яке допомагає позбутися надлишкового тепла.

Для підвищення ефективності виводимості яєць більшої маси потрібно адаптувати режим інкубації — зокрема, змінити температуру та методи охолодження. Ця проблема особливо актуальна в сучасних умовах, коли активно впроваджуються кроси, що несуть яйця збільшеного розміру. Курчата, що вилуплюються з яєць різної маси, також мають різну вагу.

За даними дослідників, при інкубації яєць яєчних порід курей вагою 50-55 г маса вилуплених пташенят становить 34-38 г; з яєць вагою 56-61 г виходять курчата масою 38,5-42 г; а з великих яєць масою 62-70 г — молодняк важить 46-48 г. Сучасні передові фермерські господарства використовують підхід окремого вирощування молодняка різної маси, що сприяє формуванню більш однорідних груп птахів і таким чином покращує зоотехнічні показники.

Цей технологічний підхід особливо доцільно застосовувати у бройлерному виробництві, де максимальна ефективність процесів має вирішальне значення. Відходи інкубації — це яйця чи ембріони, які в ході інкубації не досягли стадії життєздатного молодняку. Їх детальний аналіз дозволяє оцінити ефективність роботи інкубаторію, якість інкубаційних яєць, стан батьківського стада та рівень дотримання технологічних режимів.

Результати такого аналізу допомагають встановити причини загибелі ембріонів та розробити заходи для підвищення продуктивності й виводимості курчат. Головними видами відходів інкубації є: незапліднені яйця, кров'яні кільця, завмерлі пташенята, задохлики, слабкий молодняк та інші форми патологічної ембріональної загибелі.

Незапліднені яйця утворюються через відсутність запліднення яйцеклітини, внаслідок чого ембріон у них не розвивається. При перевірці на овоскопі такі яйця мають однорідний світлий вміст без ознак розвитку кровоносної системи чи зародка.

Основними чинниками появи незапліднених яєць є низька репродуктивна здатність півнів, порушене співвідношення між півнями та курками у стаді, недоліки у годівлі батьківського поголів'я, дефіцит вітамінів та мінералів, старіння птиці, стресові чинники та наявність захворювань.

Високий рівень незаплідненості сигналізує про порушення відтворювальних процесів стада та негативно впливає на економічні показники виробництва. Кров'яні кільця утворюються в результаті загибелі ембріона на ранніх стадіях розвитку — зазвичай у перші 3-7 діб інкубації. Під час овоскопії вони виглядають як характерне кільцеподібне скупчення кровоносних судин навколо жовтка.

До основних причин належать порушення температурного режиму, неправильне зберігання яєць, перегрів чи переохолодження, бактеріальне зараження, недостатня дезінфекція, низька якість інкубаційних яєць або тривале їх зберігання перед інкубацією. Значна кількість кров'яних кілець вказує на проблеми з початковими етапами інкубаційного процесу. Завмерлими

пташенятами називають ембріони, що загинули на середніх або пізніх стадіях інкубації. У таких яйцях знаходять сформованого, але мертвого зародка на різних етапах розвитку.

Причинами такої ситуації часто є порушення вентиляції, недостатнє постачання кисню, перегрів яєць, неправильний рівень вологості (як надлишковий, так і недостатній), токсичні гази, інфекційні захворювання чи генетичні дефекти зародків. Цей тип відходів зазвичай є наслідком недотримання оптимальних режимів інкубації або незадовільного контролю мікроклімату в інкубаторах.

"Задохлики" — це повністю розвинені ембріони, які не спромоглися вилупитися з яйця. У більшості випадків їхня загибель відбувається на завершальних етапах інкубації або під час прокльовування шкаралупи.

Серед основних чинників, що спричиняють цей феномен, виділяють: недостатню вентиляцію, підвищену концентрацію вуглекислого газу (CO_2), низький рівень вологості в період виведення, пересихання оболонок, аномальне положення ембріона та слабкість молодняка.

Високий відсоток "задохликів" зазвичай свідчить про недосконалість технічної експлуатації вивідних шаф або порушення установлених інкубаційних режимів. Інкубаційний брак становлять слабкі, нежиттєздатні або фізіологічно неповноцінні курчата, непридатні для подальшого вирощування. Основними показниками інкубаційного браку є такі патологічні стани, як слабкість, деформація кінцівок, незатягнутий пупковий отвір, погано розвинений пух, сліпота, деформації дзьоба та знижена активність.

Причини виникнення такого браку можуть включати порушення температурного режиму під час інкубації, дефіцит поживних речовин у раціоні батьківського стада, перегрів ембріонів, інфекційні захворювання та спадкові патології. Додатково до цього розрізняють і інші види інкубаційних втрат: яйця з механічними пошкодженнями, тріщинами чи аномаліями розвитку; яйця, заражені патогенами; ті, що містять ембріони з кров'яними включеннями або двожовткові яйця.

2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ.

Випускна кваліфікаційна робота виконувалася на базі ТОВ «Агро-Овен» яке розташоване в смт. Магдалинівка, Самарівського району, Дніпропетровської області. Під час проведення аналізу технології інкубації яєць курчат бройлерів нами бралися дані з різних інкубаторіїв.

ТОВ «Агро-Овен» це корпорація яка налічує близько 50-ти тис. Га земельних угідь. Господарство займається як рослинництвом так і тваринництвом. Галузь тваринництва представлена як молочним так і м'ясним скотарством, свинарством та птахівництвом, а саме курчатами-бройлерами. Підприємство має своє батьківське стадо курчат-бройлерів та інкубаційних цех для інкубації яєць курчат-бройлерів.

Птахівниче підприємство займає досить велику територію і має в своєму складі 14 площадок, на 3 з яких утримується батьківське стадо курчат-бройлерів, на одній вирощується ремонтний молодняк та на 10 площадках вирощують молодняк курчат-бройлерів на м'ясо. Окремо розташований інкубаторій, на якому проводиться інкубація яєць курчат-бройлерів.

Мета наших досліджень є аналіз технології інкубації яєць курчат-бройлерів у ТОВ «Агро-Овен» Дніпропетровської області.

В цілому підприємство успішно працює, змінюються пріоритети, потужності, але виробництво не зупиняється, іде активний пошук шляхів удосконалення інкубування, що і лягло в основу виконання нашої роботи.

Аналіз показників виробничої ТОВ «Агро-Овен» проводився відповідно до ознайомлення з звітами виробничо-господарської діяльності птахопідприємства за 2023-2025р.р..

Заплідненість яєць визначали діленням кількості запліднених яєць на закладених у інкубатор, виражене у відсотках.

Вивід молодняку - відношенням кількості виведеного молодняку до закладених у інкубатор яєць, % [32].

Для калібровки яєць використовували електричні ваги для визначення маси і прилад індексомір (ІМ).

Під час зовнішнього огляду визначають: форму яйця; масу; стан шкаралупи; чистоту поверхні; цілісність шкаралупи.

Для інкубації відбирають яйця правильної овальної форми середньої маси, характерної для певного кросу птиці. Шкаралупа повинна бути чистою, гладкою, міцною та без механічних пошкоджень.

Масу визначають за допомогою електронних ваг.

Для бройлерів оптимальна маса інкубаційного яйця становить: 52–70 г.

Овоскопіювання — це метод просвічування яєць спеціальним приладом (овоскопом) для оцінки внутрішньої якості.

Під час дослідження визначають: положення жовтка; стан білка; розмір повітряної камери; наявність тріщин; кров'яні включення; двошовтковість.

У якісному яйці жовток займає центральне положення, білок прозорий і щільний, повітряна камера невелика та розташована у тупому кінці.

Одним із важливих лабораторних показників є одиниці Хау (НУ), які характеризують якість білка та свіжість яйця.

$$НУ = 100 \log_{10} (h - 1.7w^{0.37} + 7.6)$$
, де:

- НУ — одиниці Хау;
- h — висота густого білка, мм;
- w — маса яйця, г.

Чим вищий показник НУ, тим кращою є якість яйця та його інкубаційні властивості.

Товщину шкаралупи визначають за допомогою мікрометра.

Індекс форми характеризує співвідношення ширини яйця до його довжини.

$$I = B/L \times 100$$
, де:

- I — індекс форми;
- B — ширина яйця;
- L — довжина яйця.

Нормальний індекс форми для курячих яєць становить: 72–76 %.

Біохімічні дослідження

У лабораторії визначають: вміст білка; жиру; мінеральних речовин; вітамінів; кислотність білка та жовтка.

Такі дослідження дозволяють оцінити повноцінність годівлі батьківського стада та біологічну цінність яєць.

Мікробіологічний контроль проводять для виявлення патогенної мікрофлори на шкаралупі та всередині яйця.

Досліджують: бактерії роду *Salmonella*; кишкову паличку; стафілококи; грибкову мікрофлору.

Наявність патогенних мікроорганізмів може призводити до: зараження ембріонів; загибелі молодняку; зниження виводимості.

Під час ветеринарно-санітарної експертизи оцінюють: свіжість яєць; запах; наявність патологічних змін; ступінь забруднення; умови зберігання.

До інкубації не допускають: тріснуті яйця; двожовткові яйця; деформовані яйця; сильно забруднені яйця; яйця зі стороннім запахом.

Економічну ефективність інкубації курячих каліброваних яєць визначали за загально прийнятими методиками (розрахунку загальних витрат, волового доходу, чистого доходу, собівартості і рентабельності виробництва).

3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.

3.1 Характеристика підприємства на базі якого виконується робота

Випускна кваліфікаційна робота виконувалася на базі ТОВ «Агро-Овен» яке розташоване в смт. Магдалинівка, Самарівського району, Дніпропетровської області. Під час проведення аналізу технології інкубації яєць курчат бройлерів нами бралися дані з різних інкубаторіїв.

ТОВ «Агро-Овен» це корпорація яка налічує близько 50-ти тис. Га земельних угідь. Підприємство займається як рослинництвом так і тваринництвом. Галузь тваринництва представлена як молочним так і м'ясним скотарством, свинарством та птахівництвом, а саме курчатами-бройлерами. Підприємство має своє батьківське стадо курчат-бройлерів та інкубаційних цех для інкубації яєць курчат-бройлерів.

Птахівниче господарство займає досить велику територію і має в своєму складі 14 площадок, на 3 з яких утримується батьківське стадо курчат-бройлерів, на одній вирощується ремонтний молодняк та на 10 площадках вирощують молодняк курчат-бройлерів на м'ясо. Окремо розташований інкубаторій, на якому проводиться інкубація яєць курчат-бройлерів.

Основна задача птахопідприємства — виробництво м'яса курчат-бройлерів. В зв'язку з тим, що господарство має власне батьківське стадо та інкубаторій ми хочемо проаналізувати роботу цих двох відділень детальніше. Дане господарство сучасне і потужне.

Кількість птахомісць та потужність інкубаторію представлена в таблиці 1.

Аналіз основних виробничих показників галузі птахівництва свідчить про стабільний розвиток підприємства упродовж 2023–2025 років. Виробнича структура господарства за досліджуваний період залишалася незмінною. Загальна кількість пташників становила 14 одиниць, з яких 10 використовувалися для вирощування курчат-бройлерів, 1 — для ремонтного молодняку та 3 — для утримання батьківського стада. Незмінність кількості виробничих приміщень свідчить про стабільність виробничих потужностей і

відсутність потреби у розширенні матеріально-технічної бази в аналізованому періоді.

Кількість птахомісць також залишалася постійною та становила 419,2 тис. голів. Із них 400 тис. птахомісць припадало на курчат-бройлерів, 14,4 тис. — на ремонтний молодняк і 4,8 тис. — на батьківське стадо. Це свідчить про збереження сталої спеціалізації підприємства на виробництві м'яса птиці та підтримання оптимальної структури стада.

Водночас окремі виробничі показники мали позитивну тенденцію до зростання. Зокрема, несучість курей батьківського стада за досліджуваний період збільшилася зі 178 до 184 яєць на одну голову, або на 3,4 %. Підвищення продуктивності птиці може бути результатом покращення умов утримання, збалансованої годівлі, використання високопродуктивних кросів та вдосконалення технології вирощування.

Таблиця 1

Основні виробничі показники галузі птахівництва

Показники	Роки			2025 р. в % до 2023 р.
	2023	2024	2025	
Кількість пташників: всього, шт	14	14	14	100,0
В т.ч. для: курчат-бройлерів, шт	10	10	10	100,0
ремонтного молодняку, шт	1	1	1	100,0
батьківського стада, шт	3	3	3	100,0
Кількість птахомісць всього, тис. шт	419,2	419,2	419,2	100,0
В т.ч. курчата-бройлери, тис. шт	400	400	400	100,0
ремонтного молодняку, тис. шт	14,4	14,4	14,4	100,0
батьківського стада, тис. шт	4,8	4,8	4,8	10,0
Несучість курей батьківського стада, шт.	178	181	184	103,4
Витрати корму на 1000 шт яєць, кг	402	396	389	96,8
Виробництво яєць, тис. шт.	747,6	760,2	772,8	103,4

Позитивною є також тенденція до зниження витрат корму на виробництво 1000 яєць. У 2023 році цей показник становив 402 кг, у 2024 році — 396 кг, а у 2025 році — 389 кг. Таким чином, витрати корму скоротилися на 3,2 % порівняно з базовим роком. Це свідчить про підвищення ефективності

використання кормів, що є важливим фактором зниження собівартості продукції та підвищення економічної ефективності виробництва.

Завдяки зростанню продуктивності птиці збільшилися й обсяги виробництва яєць. У 2023 році було отримано 747,6 тис. яєць, у 2024 році — 760,2 тис., а у 2025 році — 772,8 тис. штук. Приріст виробництва за три роки становив 3,4 %. Зростання виробництва яєць за незмінної чисельності поголів'я свідчить про інтенсивний шлях розвитку галузі та ефективніше використання наявних ресурсів.

Отже, результати аналізу показують, що підприємство забезпечує стабільне функціонування галузі птахівництва та поступове підвищення її ефективності. Основними позитивними тенденціями є підвищення несучості курей батьківського стада, скорочення витрат кормів і збільшення виробництва яєць. Це свідчить про вдосконалення технології утримання та годівлі птиці, а також про раціональне використання виробничих ресурсів.

3.2 Аналіз технології інкубації яєць курчат-бройлерів

Інкубаційні яйця бройлерів кросу «Кобб-500» отримують від двохлінійних батьківських форм, які спеціально підібрані між собою і дають високопродуктивне чотирьохлінійне потомство з ефектом гетерозиса. Схема отримання чотирьохлінійного гібридного молодняка курчат-бройлерів представлена в таблиці 2.

Таблиця 2.

Схема схрещування.

Вихідні лінії	♂Ax♀A ♂Bx♀B ♂Cx♀C ♂Dx♀D
Прабатьки	♂A x ♀B ♂C x ♀D
Батьки	♂AB x ♀CD
Гібриди	♂♀ABCD

З таблиці видно, що для отримання чотирьохлінійного кросу, такого як «Кобб-500», необхідно мати чисті лінії птиці, прабатьківське стадо де проводять схрещування чистих ліній, батьківське дволінійне стадо птиці, від схрещування якого ми отримуємо чотирьохлінійну гібридну птицю з ефектом гетерозису. Як материнську форму використовують птицю породи білий плімутрок, батьківська форма порода корніш.

В ТОВ «Агро-Овен» використовуються промислова технологія виробництва інкубаційних яєць курчат-бройлерів, яка забезпечує рівномірне, ритмічне надходження продукції відповідно до технологічного графіка.

Добовий молодняк курчат-бройлерів у господарстві ТОВ «Агро-Овен» отримують від інкубації яєць батьківського стада у власному інкубаторії.

В нашому господарстві на інкубаторії використовують обладнання сучасної бельгійської фірми Pas Reform. Інкубаторій потужністю 500 тис. курячих яєць є спеціалізованим виробничим комплексом, призначеним для інкубації яєць та отримання добового молодняка курчат-бройлерів. Проектування такого підприємства здійснюється з урахуванням технологічного

процесу, ветеринарно-санітарних вимог, принципів біобезпеки та забезпечення безперервності виробництва.

Основою побудови інкубаторія є принцип потоковості технологічних процесів, за якого рух інкубаційного яйця, обладнання, персоналу та готової продукції здійснюється в одному напрямку — від «чистої» зони до «умовно брудної». Це дозволяє зменшити ризик зараження ембріонів та новонароджених курчат патогенною мікрофлорою.

Основні виробничі зони інкубаторія

Інкубаторій потужністю 500 тис. яєць зазвичай складається з таких основних приміщень і технологічних відділень:

1. Приймальне відділення для яєць

У цьому приміщенні здійснюють:

- приймання інкубаційних яєць;
- контроль якості;
- сортування;
- облік продукції.

Тут встановлюють столи для сортування, вагове обладнання та овоскопи для первинної перевірки яєць.

2. Камера зберігання інкубаційних яєць

Після приймання яйця надходять у спеціальні холодильні камери, де підтримують:

- температуру 12–16 °С;
- відносну вологість 70–80 %.

Камери обладнують вентиляційними системами та стелажми для розміщення лотків з яйцями.

3. Дезінфекційне відділення

Перед закладанням в інкубатори яйця проходять санітарну обробку. Для цього використовують:

- аерозольну дезінфекцію;
- ультрафіолетове опромінення;

- сучасні безпечні дезінфікуючі препарати.

Це приміщення повинно бути ізольованим від інших виробничих зон.

4. Інкубаційний зал

Це головне виробниче приміщення інкубаторія, де встановлюють інкубаційні шафи. У них яйця перебувають перші 18 діб інкубації.

Інкубаційний зал оснащують:

- автоматичними інкубаторами;
- системами підтримання температури;
- вентиляцією;
- системою зволоження;
- комп'ютерним контролем мікроклімату.



Рис. 1. Зовнішній вигляд інкубаційної шафи



Рис.2. Внутрішній вигляд інкубаційної шафи

Для потужності 500 тис. яєць використовують багатоярусні інкубатори великої місткості.

5. Вивідний зал

На 19 добу яйця переносять у вивідні шафи, де відбувається вилуплення курчат.

У вивідному залі підтримують:

- температуру близько 37 °С;
- підвищену вологість повітря;
- посилену вентиляцію.



Рис. 3. Вивідна шафа

Ця зона повинна бути максимально ізольованою через високе мікробне навантаження під час виводу.

6. Відділення обробки курчат

Після вилуплення курчат сортують та готують до відправлення.

У цьому приміщенні проводять:

- оцінку якості молодняка;
- вакцинацію;
- підрахунок;
- пакування у транспортні ящики.

Тут встановлюють автоматичні лінії сортування та вакцинатори.

7. Експедиція

Готових добових курчат тимчасово утримують перед транспортуванням у пташники для вирощування.

Експедиційне приміщення повинно мати:

- добру вентиляцію;
- систему підтримання температури;
- зручні під'їзні шляхи для транспорту.

Допоміжні приміщення

Крім основних виробничих зон, інкубаторій включає:

- лабораторію ветеринарного контролю;
- мийне відділення;
- склад тари;
- склад дезінфікуючих засобів;
- котельню;
- вентиляційні камери;
- побутові приміщення для персоналу;
- санпропускник.

Схема технологічного потоку

Технологічний процес в інкубаторії відбувається у такій послідовності:

Приймання яєць → Зберігання → Дезінфекція → Інкубаційні шафи → Вивідні шафи → Сортуння курчат → Вакцинація → Пакування → Відправлення споживачу

Вимоги щодо якості інкубаційних яєць від батьківського стада курчат бройлерів наведена в таблиці 3.

Таблиця 3.

Вимоги щодо якості інкубаційних яєць

Показники якості інкубаційних яєць	Норма / характеристика
Вид птиці	Кури-бройлери
Маса яйця, г	52–70
Форма яйця	Правильна овальна
Стан шкаралупи	Чиста, гладка, без тріщин
Колір шкаралупи	Однорідний, характерний для кросу
Товщина шкаралупи	Міцна, середньої товщини
Повітряна камера	Невелика, розташована в тупому кінці
Положення жовтка	Центральне або з незначним зміщенням
Рухливість жовтка	Малорухомий
Білок	Прозорий, щільний
Запах	Відсутній сторонній запах
Забруднення шкаралупи	Не допускаються
Тріщини та дефекти	Не допускаються
Двожовткові яйця	Не допускаються
Вік яєць перед інкубацією	До 5–7 діб
Температура зберігання, °С	12–16
Відносна вологість при зберіганні, %	70–80
Заплідненість яєць, %	90–96
Виводимість, %	85–95

Якість інкубаційних яєць є одним із найважливіших факторів, що визначають ефективність інкубації та рівень виводу здорових курчат-бройлерів. Від правильного відбору яєць значною мірою залежить життєздатність ембріонів, однорідність молодняку, збереженість птиці та економічна ефективність виробництва. Навіть за дотримання оптимальних режимів

інкубації використання неякісних яєць призводить до зниження заплідненості, підвищення ембріональної смертності та отримання слабких курчат.

До інкубаційних допускають лише яйця, отримані від клінічно здорової птиці батьківського стада, яке утримується у належних ветеринарно-санітарних умовах. Особливе значення має повноцінна годівля курей, оскільки нестача білка, мінеральних речовин, вітамінів та амінокислот негативно впливає на формування яйця й розвиток ембріона. Найвищу якість інкубаційних яєць отримують від птиці продуктивного віку — приблизно від 28 до 45 тижнів. У молодих або старих курей показники виводимості зазвичай знижуються.

Однією з основних вимог до інкубаційних яєць є їхня маса. Для інкубації відбирають яйця середньої величини, характерної для певного кросу птиці. Надто дрібні яйця часто містять недостатній запас поживних речовин для нормального розвитку ембріона, а з великих яєць можуть виводитися ослаблені курчата. Крім того, великі яйця нерідко бувають двожовтковими, що робить їх непридатними для інкубації.

Важливе значення має форма яйця. Воно повинно бути правильною овальною формою з чітко вираженим тупим і гострим кінцями. Яйця надто видовженої, округлої або деформованої форми вибраковують, оскільки неправильна форма ускладнює нормальний розвиток ембріона та процес вилуплення курчат.

Особливу увагу приділяють стану шкаралупи. Вона повинна бути чистою, міцною, гладкою та без будь-яких механічних пошкоджень. Не допускаються тріщини, відколи, шорсткості, вапнякові нарости або деформації. Через пошкоджену шкаралупу в яйце можуть проникати патогенні мікроорганізми, що спричиняє зараження ембріона та його загибель. Крім того, дефекти шкаралупи порушують нормальний газообмін і випаровування вологи під час інкубації.

Колір шкаралупи повинен бути типовим для відповідного кросу птиці та рівномірним по всій поверхні. Значні відхилення кольору можуть свідчити про порушення обміну речовин у птиці або захворювання батьківського стада.

Внутрішню якість яєць визначають за допомогою овоскопіювання. Під час просвічування оцінюють стан повітряної камери, положення жовтка та якість білка. Повітряна камера повинна бути невеликою та розташовуватись у тупому кінці яйця. Зміщення або надмірне збільшення повітряної камери свідчить про неправильне зберігання або старіння яйця.

Жовток у якісному інкубаційному яйці має займати центральне положення та бути малорухомим. Його зміщення до шкаралупи або надмірна рухливість свідчать про пошкодження внутрішніх структур яйця. Білок повинен бути прозорим, густим і однорідним. Водянистий білок є ознакою старіння яйця та зниження його інкубаційних властивостей.

Для інкубації не допускаються: двожовткові яйця; яйця з кров'яними включеннями; яйця з тріщинами; сильно забруднені яйця; деформовані яйця; яйця з тонкою шкаралупою; яйця з неприємним запахом.

Велике значення мають умови зберігання інкубаційних яєць до закладання в інкубатор. Їх зберігають у спеціальних приміщеннях при температурі 12–16 °С та відносній вологості повітря 70–80 %. Оптимальний термін зберігання становить 5–7 діб. За тривалішого зберігання знижується життєздатність ембріонів і погіршується виводимість. Яйця розміщують тупим кінцем догори та періодично перевертають, щоб запобігти прилипанню жовтка до оболонок.

Перед закладанням яйця обов'язково дезінфікують, оскільки на поверхні шкаралупи можуть знаходитися бактерії, грибки та інші мікроорганізми. Для дезінфекції застосовують спеціальні препарати, аерозольні установки або ультрафіолетове опромінення.

Таким чином, якість інкубаційних яєць визначається сукупністю зовнішніх і внутрішніх показників, а також умовами отримання та зберігання. Використання високоякісного інкубаційного матеріалу забезпечує високий рівень заплідненості, добру виводимість та отримання здорового і продуктивного молодняка курчат-бройлерів.

Режим інкубації яєць курчат-бройлерів — це сукупність технологічних параметрів, які забезпечують нормальний розвиток ембріонів та отримання здорового добового молодняку. До основних факторів режиму інкубації належать температура, відносна вологість повітря, вентиляція, повітрообмін і перевертання яєць. Дотримання оптимальних параметрів на кожному етапі інкубації є необхідною умовою високої виводимості та отримання життєздатних курчат.

Інкубація курячих яєць триває 21 добу і поділяється на два основні періоди: інкубаційний та вивідний. Перші 18 діб яйця перебувають в інкубаційних шафах, де забезпечується розвиток ембріона, а з 19 по 21 добу — у вивідних шафах, де відбувається вилуплення курчат.

Параметри режиму інкубації яєць курчат-бройлерів наведена в таблиці 4.

На початковому етапі інкубації особливе значення має температура. У перші 18 діб підтримують температуру в межах 37,6–37,8 °С. Саме в цей період відбувається формування органів і тканин ембріона, тому навіть незначні відхилення температури можуть негативно впливати на розвиток зародка. Підвищена температура призводить до перегріву ембріонів, прискорення розвитку та появи слабких курчат, тоді як знижена температура затримує розвиток і викликає пізній вивід.

Під час вивідного періоду температуру дещо знижують — до 37,0–37,2 °С. Це пов'язано з тим, що наприкінці інкубації ембріони виділяють значну кількість власного тепла, тому перегрів у цей період особливо небезпечний.

Важливим елементом режиму інкубації є вологість повітря. У першій половині інкубації підтримують відносну вологість на рівні 50–55 %. Такий режим забезпечує нормальне випаровування вологи з яйця та правильне формування повітряної камери. У другій половині інкубації вологість дещо підвищують, а у вивідний період доводять до 65–75 %. Підвищена вологість у період вилуплення необхідна для пом'якшення підшкаралупних оболонок і полегшення виходу курчати з яйця.

Недостатня вологість призводить до надмірного випаровування води, пересихання оболонок і загибелі ембріонів. За надлишкової вологості порушується газообмін, спостерігається набряк ембріонів та ускладнення процесу вилуплення.

Однією з важливих умов успішної інкубації є регулярне перевертання яєць. До 18 доби яйця перевертають від 4 до 12 разів на добу під кутом приблизно 45°. Це необхідно для правильного розвитку ембріона, запобігання прилипанню зародка до оболонок та рівномірного прогрівання яйця. У сучасних інкубаторах перевертання здійснюється автоматично через задані проміжки часу. На 18 добу перевертання припиняють, оскільки ембріон займає положення для вилуплення.

Важливу роль у процесі інкубації відіграє вентиляція. Під час розвитку ембріони активно споживають кисень і виділяють вуглекислий газ та тепло. Особливо інтенсивний газообмін відбувається в останні дні інкубації. Для забезпечення нормального розвитку необхідно підтримувати постійний приплив свіжого повітря та видалення надлишку CO₂. У сучасних інкубаторах застосовують автоматичні системи вентиляції, які забезпечують рівномірний розподіл температури й вологості в камерах.

Для контролю розвитку ембріонів проводять овоскопіювання яєць. Перше просвічування виконують на 6–7 добу інкубації для визначення заплідненості, друге — на 11–12 добу для виявлення загиблих ембріонів, а третє — перед перенесенням у вивідні шафи. Це дозволяє своєчасно видаляти непридатні яйця та контролювати перебіг інкубації.

Таблиця 4.

Режиму інкубації яєць курчат-бройлерів

Період інкубації	Доба	Температура, °С	Вологість, %	Перевертання яєць	Особливості
Початковий	1–7	37,7–37,8	52–55	6–12 разів/добу	Формування органів
Середній	8–18	37,5–37,7	50–55	6–12 разів/добу	Інтенсивний ріст ембріона
Вивідний	19–21	37,0–37,2	65–75	Не проводять	Вилуплення курчат

На 19 добу яйця переносять у вивідні шафи. Тут підтримують підвищену вологість і забезпечують інтенсивну вентиляцію. У цей період курчата прокльовують шкаралупу та вилуплюються. Вивід здорових курчат зазвичай триває від 20 до 21 доби інкубації.

Лабораторні дослідження інкубаційних яєць курчат-бройлерів проводять з метою оцінки їхньої якості, придатності до інкубації та прогнозування рівня виводимості молодняку. Такі дослідження дозволяють своєчасно виявити дефекти інкубаційного матеріалу, порушення у годівлі та утриманні батьківського стада, а також оцінити ветеринарно-санітарний стан виробництва.

Комплекс лабораторних досліджень включає оцінку зовнішніх і внутрішніх показників якості яйця, біохімічні, мікробіологічні та фізичні дослідження.

Лабораторні дослідження інкубаційних яєць курчат-бройлерів є важливою складовою технології інкубації. Вони дозволяють комплексно оцінити якість інкубаційного матеріалу, своєчасно виявити дефекти та запобігти зниженню виводимості. Регулярний лабораторний контроль забезпечує отримання здорового та життєздатного молодняку, підвищує ефективність роботи інкубаторія та економічну результативність птахівничого виробництва.

Результати інкубування яєць курчат-бройлерів отриманих від власного батьківського стада представлені в таблиці 5.

Результати інкубування яєць є одним із головних показників ефективності роботи інкубаторія та рівня організації технологічного процесу. Вони дають змогу оцінити якість інкубаційного яйця, дотримання режимів інкубації, ветеринарно-санітарний стан виробництва та рівень виводимості молодняку.

У досліджуваному інкубаторії було закладено 48510 інкубаційних яєць курчат-бройлерів, що становить 100 % від загальної кількості. Під час

овоскопіювання та контролю розвитку ембріонів встановлено, що кількість незапліднених яєць становила 3396 штук, або 7,0 %.

Таблиця 5

Результати інкубування яєць курчат-бройлерів

Показник	Кількість яєць	
	штук (голів)	%
Всього закладених яєць у інкубатор	48510	100
Кількість незапліднених яєць	3396	7,0
Відходи інкубування:		
«кров'яні кільця»	2873	4,0
«завмерлі пташенята»	3283	4,0
«задохлики»	205	0,4
інші відходи	83	0,6
Інкубаційний брак, голів	796	2,0
Виведено здорового молодняку, голів	39778	82

Цей показник характеризує рівень заплідненості яєць батьківського стада. Загалом рівень незаплідненості перебуває у допустимих межах для промислового птахівництва, однак його зниження могло б сприяти підвищенню загальної виводимості молодняку. Причинами незаплідненості можуть бути недостатня якість годівлі батьківського стада, порушення співвідношення півнів і курей, вік птиці або зниження репродуктивної здатності.

Серед відходів інкубації значну частку становили так звані «кров'яні кільця» — 2873 яйця, або 4,0 %. Поява кров'яних кілець свідчить про загибель ембріонів на ранніх стадіях розвитку. Основними причинами цього можуть бути порушення температурного режиму, недостатня дезінфекція яєць, тривале або неправильне зберігання інкубаційного матеріалу, а також низька біологічна повноцінність яєць.

Кількість «завмерлих пташенят» становила 3283 яйця, або 4,0 %. До цієї категорії належать ембріони, які загинули на пізніших етапах розвитку.

Причинами можуть бути порушення режиму вентиляції, недостатній газообмін, перегрів або переохолодження яєць, а також генетичні дефекти ембріонів.

Невелику частку втрат становили «задохлики» — 205 яєць, або 0,4 %. Це ембріони, які повністю сформувалися, але не змогли вилупитися. Основними причинами таких втрат є недостатня вологість у вивідний період, порушення вентиляції або неправильне положення ембріона в яйці.

Інкубаційний брак склав 796 голів, або 2,0 %. До цієї категорії відносять слабких, нежиттєздатних або фізіологічно неповноцінних курчат, які не придатні для подальшого вирощування. Причинами появи такого браку можуть бути порушення режиму інкубації, неповноцінна годівля батьківського стада або неякісний інкубаційний матеріал.

У результаті інкубації було отримано 39 778 голів здорового молодняку, що становить 82 % від кількості закладених яєць. Такий рівень виводу є досить високим показником для промислового виробництва та свідчить про загалом правильну організацію технологічного процесу інкубації, дотримання необхідних параметрів мікроклімату та задовільну якість інкубаційного яйця.

4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНКУБАЦІЇ ЯЄЦЬ БРОЙЛЕРІВ

Витрати господарства, пов'язані з виробництвом якої-небудь продукції, визначені в розрахунку, наприклад, на 1 ц м'яса птиці, на 10 штук яєць, називають собівартістю продукції. Від рівня собівартості продукції залежить рентабельність господарства. Рентабельним буде таке господарство або галузь виробництва, які при реалізації своєї продукції за встановленими цінами не тільки повністю відшкодовують витрати на її виробництво, але й одержують якусь суму понад ці витрати [9].

Собівартість виробництва яєць курей залежить від багатьох факторів. Найбільшу вагу в собівартості мають витрати на корми (60-65%). Раціональне використання кормів - головний резерв зниження собівартості продукції.

Економічна ефективність інкубації яєць курчат-бройлерів отриманих від власного батьківського стада ТОВ «Агро-Овен» представлена в таблиці 6.

Економічна ефективність інкубації яєць курчат-бройлерів є важливим показником діяльності інкубаторія та характеризує рівень окупності витрат, ефективність використання ресурсів і прибутковість виробництва. Вона залежить від якості інкубаційного яйця, рівня виводимості молодняку, собівартості продукції, організації технологічного процесу та реалізаційної ціни добових курчат.

У досліджуваному господарстві було проінкубовано 48 510 яєць курчат-бройлерів. Виводимість молодняку становила 82 %, що свідчить про достатньо високий рівень організації технологічного процесу інкубації та відповідність режимів інкубації нормативним вимогам. У результаті інкубації на вирощування було передано 39 778 голів здорового молодняку.

Собівартість 1000 інкубаційних яєць становила 12 400 грн. До складу цих витрат входять: витрати на утримання батьківського стада; годівля птиці; ветеринарні заходи; амортизація обладнання; витрати на електроенергію; заробітна плата працівників.

Собівартість безпосередньо інкубації 1000 яєць склала 7 650 грн. Вона включає витрати на: електроенергію; обслуговування інкубаторів; дезінфекцію; оплату праці персоналу; водопостачання; вентиляцію та мікроклімат.

Таблиця 6

Економічна ефективність інкубації яєць курчат-бройлерів

Показники	Значення
Проінкубовано яєць, шт.	48510
Виводимість, %	82,0
Передано курчат на вирощування, гол.	39778
Собівартість 1000 інкуб. яйця, грн	12400
Собівартість інкубації 1000 шт. яєць, грн	7650
Собівартість 1000 гол бройлерів, грн.	24450
Собівартість усієї партії курчат-бройлерів, тис. грн	972,572
Реалізаційна ціна 1 гол, грн.	32,0
Валовий дохід від реалізації, грн.	1272,896
Чистий дохід, тис. грн.	300,324
Рентабельність, %	30,9

Собівартість 1000 голів бройлерів становила 24 450 грн. Загальна собівартість усієї партії отриманих курчат-бройлерів склала 972,572 тис. грн. Цей показник характеризує загальний обсяг виробничих витрат, понесених на отримання добового молодняку.

Реалізаційна ціна одного добового курчати становила 32 грн. За умови реалізації всього отриманого молодняку валовий дохід підприємства склав 1272,896 тис. грн. Валовий дохід є основним показником грошових надходжень від реалізації продукції інкубаторія.

Після відшкодування всіх виробничих витрат підприємство отримало чистий дохід у розмірі 300,324 тис. грн. Це свідчить про прибутковість діяльності інкубаторія та ефективне використання виробничих ресурсів.

Рівень рентабельності інкубації становив 30,9 %. Це досить високий показник економічної ефективності, який свідчить про те, що виробництво добового молодняку курчат-бройлерів є економічно вигідним.

5. ПЕРЕРОБКА ЯЄЦЬ У ТОВ «АГРО-ОВЕН»

Технологія переробки яєць передбачає отримання сухих або морожених яєчних продуктів, а саме яєчного порошку або меланжу (суміш білка і жовтка) чи окремо білку та жовтку. Ці продукти транспортабельні, стійкі до зберігання, використовуються в харчовій промисловості [5].

Технологічний процес виробництва продуктів переробки яєць включає такі операції як приймання, сортування, санітарну обробку, розбивання яєць, фільтрування і перемішування, пастеризацію, фасування і заморожування (для морожених), сушку яєчної маси (для сухих), пакування, маркування і зберігання.

Меланж - суміш яєчного білка і жовтка, звільнена від шкаралупи та яєчних оболонок. При отриманні меланж консервують заморожуванням або сушінням. Заморожений меланж може довго (протягом 8-10 місяців) зберігатись у герметичній тарі.

Для виготовлення меланжу застосовується обладнання Донецького заводу «Продмаш» продуктивністю 3000 шт./год. і з одноразовою загрузкою 300 яєць.

Яєчний меланж виготовляють із свіжих і холодильникових курячих яєць I і II категорій. Меланж може виготовлятися із цукром, вміст якого не повинен перевищувати 5%, а також із кухонною сіллю, кількістю до 0,8%.

У виробництві меланжу особливе значення набуває дотримання санітарних вимог свіжості яєць, чистоти шкаралупи, строків і умов зберігання яєць до переробки, що є сприятливим середовищем для мікроорганізмів.

При виробництві меланжу однорідна яєчна маса після фільтрування подається на пластинчастий пастеризатор, в якому витримується 3хв. при температурі 65,5°C, кількість мікроорганізмів при цьому залишається мінімальна

Далі за допомогою дозаторів отриманий продукт фасують у металеві банки з білої жерсті місткістю 2,8; 4,5; 8 та 10кг, в коробки з гофрованого картону з вкладками з поліетиленової плівки товщиною 80 мкм.

Технологічна схема виробництва меланжу представлена на рис. 4.

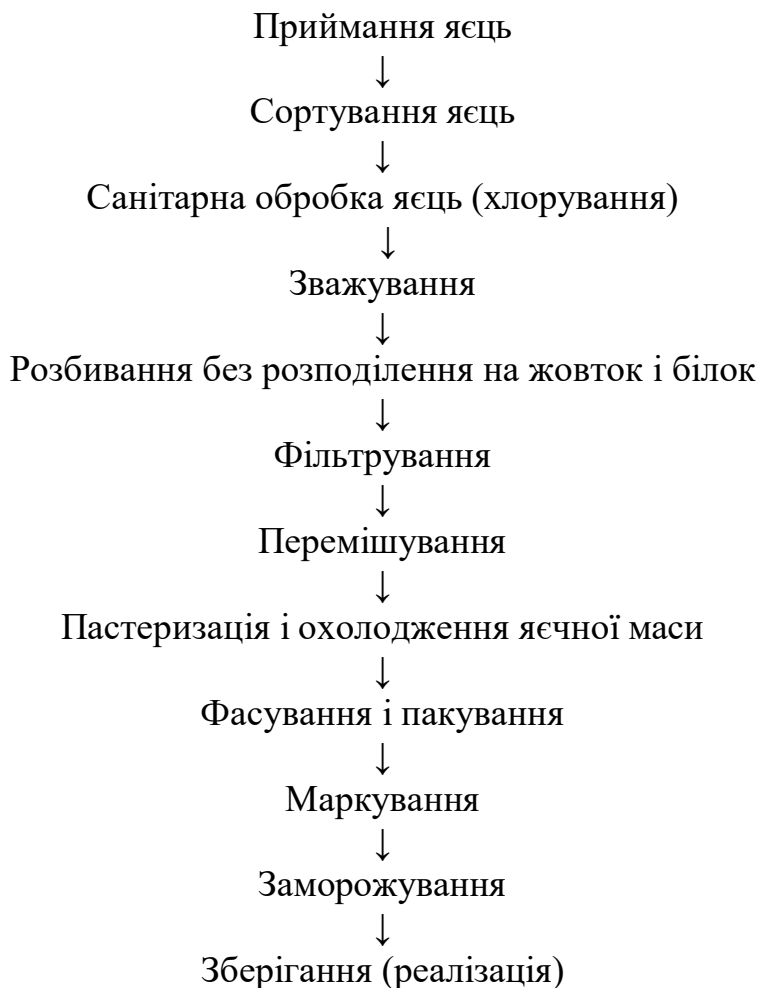


Рис.4. Технологічна схема виробництва меланжу.

Далі банки направляють в чисте приміщення з вентиляцією на охолодження до температури 6°C не більше ніж на 6 годин.

Процес заморожування яєчної маси проводять у морозильних камерах з температурою $-23 \pm 2^\circ\text{C}$ до досягнення в центрі продукту температури -6 – -10°C . При заморожуванні відбувається перерозподіл яєчної маси в центральній частині тари, де утворюється серцевина з сухих речовин, що обумовлює появу горбка на поверхні маси. Відсутність горбка свідчить про розморожування продукту під час зберігання, що викликає необхідність повторного його заморожування.

3.5. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ПТАХІВНИЦТВА

Птахівництво сьогодні належить до найбільш технологічно розвинених та інтенсивних напрямів аграрного сектору, оскільки забезпечує населення важливими продуктами харчування — м'ясом птиці та яйцями. Однак діяльність великих птахівничих комплексів супроводжується утворенням значної кількості побічної продукції та відходів органічного походження. До них належать пташиний послід, пір'я, залишки кормів, кров, внутрішні органи, інкубаційні відходи та стічні води. За неналежного поводження ці відходи можуть спричиняти забруднення ґрунтів, водойм і атмосферного повітря, що негативно позначається на стані довкілля. Тому впровадження екологічно безпечних технологій у птахівництві є необхідною складовою сталого розвитку галузі.

Найбільшу частку серед відходів птахівництва займає пташиний послід. На сучасних птахофермах його накопичуються значні обсяги. У своєму складі послід містить велику кількість органічних сполук, азоту, фосфору, калію та мікрофлори. При порушенні умов зберігання він стає джерелом утворення аміаку, метану та сірководню, що погіршує екологічний стан території та якість повітря. Крім того, потрапляння рідких фракцій у ґрунт і водойми може призводити до накопичення нітратів у водоймах.

Одним із найефективніших способів екологічного використання посліду є його переробка в органічне добриво. Після компостування або біологічної ферментації послід перетворюється на цінний агрономічний матеріал, який використовують для підвищення родючості ґрунтів і удобрення сільськогосподарських культур. Це дає можливість скоротити використання мінеральних добрив та покращити екологічний стан агроєкосистем. Окремого значення набуває застосування посліду для виробництва біогазу, що дозволяє одночасно вирішувати проблему утилізації відходів і отримувати альтернативну енергію.

Важливим напрямом екологізації є також переробка пташиного пір'я. Пір'я містить значну кількість кератину — білкової речовини, яка у природних умовах розкладається дуже повільно. Накопичення такого виду відходів створює додаткове навантаження на довкілля. Сучасні технології дають змогу перетворювати пір'я на пір'яне борошно, яке використовують як білкову добавку у годівлі тварин або як компонент органічних добрив.

Не менш важливим є правильне поводження із забійними відходами — внутрішніми органами, кишками та іншими рештками переробки птиці. За відсутності належної утилізації вони швидко піддаються гниттю, стають осередком розвитку патогенних мікроорганізмів та джерелом неприємних запахів. На сучасних переробних підприємствах такі відходи проходять термічну обробку і використовуються для виготовлення м'ясо-кісткового борошна. Також застосовують спеціалізовані установки для спалювання відходів із дотриманням ветеринарно-санітарних та екологічних норм.

Суттєве значення для охорони навколишнього середовища має очищення стічних вод, які утворюються під час миття обладнання, прибирання виробничих приміщень та переробки продукції. Такі стоки містять значну кількість органічних речовин і мікроорганізмів, тому перед скиданням у довкілля вони повинні проходити очищення. Для цього використовують механічні, біологічні та хімічні методи очищення. Використання сучасних очисних систем дозволяє значно знизити рівень забруднення та забезпечити екологічну безпеку виробництва.

Важливою умовою екологічної безпеки птахівничих підприємств є дотримання санітарно-захисних зон. Значну роль у зменшенні поширення пилу, запахів та шкідливих викидів відіграє озеленення територій і створення захисних лісосмуг навколо виробничих об'єктів.

Таким чином, екологізація птахівництва включає комплекс заходів, спрямованих на мінімізацію негативного впливу виробництва на довкілля, раціональне використання природних ресурсів та ефективну переробку відходів.

ВИСНОВКИ

- У результаті проведеного аналізу технології інкубації яєць курчат-бройлерів у ТОВ «Агро-Овен» встановлено, що підприємство має добре організовану систему інкубації та сучасну технологію виробництва добового молодняку. Інкубаторій функціонує відповідно до вимог промислового птахівництва та забезпечує стабільне отримання життєздатних курчат-бройлерів.

- Підприємство має достатню виробничу потужність, що підтверджується наявністю 14 пташників, із яких 10 призначені для вирощування курчат-бройлерів, 1 — для ремонтного молодняку та 3 — для батьківського стада. Загальна кількість птахомісць становить 419,2 тис. голів, що забезпечує безперервність технологічного процесу та стабільне виробництво інкубаційних яєць.

- Проведений аналіз основних виробничих показників свідчить про позитивну динаміку розвитку галузі птахівництва на підприємстві. У 2025 році несучість курей батьківського стада зросла до 184 яєць, або на 3,4 % порівняно з 2023 роком. Одночасно спостерігалось зниження витрат корму на 1000 яєць із 40,2 до 38,9 кг, що свідчить про підвищення ефективності використання кормів та покращення технології годівлі птиці.

- За результатами інкубації було встановлено, що із 48 510 закладених яєць отримано 39 778 голів здорового молодняку, а виводимість становила 82 %. Такий показник є достатньо високим для промислового птахівництва та свідчить про ефективність роботи інкубаторія.

- Економічний аналіз показав, що інкубація яєць курчат-бройлерів у господарстві є економічно ефективною. Загальний чистий дохід від реалізації добового молодняку становив 300,324 тис. грн, а рівень рентабельності — 30,9 %. Це свідчить про прибутковість виробництва та раціональне використання матеріальних і енергетичних ресурсів.

ПРОПОЗИЦІЇ

Для подальшого підвищення ефективності технології інкубації яєць курчат-бройлерів у ТОВ «Агро-Овен» доцільно рекомендувати такі заходи:

1. Посилити контроль за якістю інкубаційних яєць шляхом удосконалення системи лабораторного контролю та регулярного визначення показників одиниць Хау, товщини шкаралупи та заплідненості яєць.

2. Оптимізувати умови зберігання інкубаційних яєць, суворо дотримуючись температурного режиму та вологості повітря, що дозволить знизити ембріональну смертність.

3. Підвищити ефективність дезінфекції яєць та інкубаційного обладнання для покращення ветеринарно-санітарного стану інкубаторія.

4. Покращити повноцінність годівлі батьківського стада шляхом збалансування раціонів за вітамінами, мінеральними речовинами та амінокислотами.

5. Підвищувати кваліфікацію працівників інкубаторія щодо сучасних технологій інкубації та біобезпеки виробництва.

6. Впроваджувати енергозберігаючі технології та сучасне обладнання для зниження собівартості інкубації.

7. Продовжувати модернізацію технологічних процесів інкубаторія з метою підвищення виводимості молодняку та рентабельності виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бесулін В. І., Гужва В. І., Куцак С. М., Коваленко В. П., Бородай В. П. *Птахівництво і технологія виробництва яєць та м'яса птиці*. Київ : Урожай, 2003. 448 с.
2. Бородай В. П., Сахацький М. І. *Технологія виробництва продукції птахівництва*. Київ : Вища освіта, 2006. 286 с.
3. Патрєва Л. С. *Технологія виробництва продукції птахівництва : курс лекцій*. Миколаїв : МНАУ, 2018. 248 с.
4. Слівінська Л. Г., Щербатий А. Р., Личук М. Г. та ін. *Інкубація, хвороби ембріонів та незаразні хвороби птиці : посібник*. Львів, 2022. 220 с.
5. Приймак В. В. *Удосконалення технології інкубації для підвищення відтворювальних якостей і м'ясної продуктивності птиці* : автореф. дис. Херсон, 2006. 21 с.
6. Коваленко В. П., Куцак С. М. *Інкубація яєць сільськогосподарської птиці*. Харків : Еспада, 2001. 128 с.
7. Бреславець В. О., Сахацький М. І. *Практикум з птахівництва*. Київ : Аграрна освіта, 2005. 198 с.
8. Ясько В., Кірович Н., Найдіч О. М'ясна продуктивність курчат-бройлерів залежно від режимів інкубації. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2024. №111. С. 121–127.
9. Іванов В. О., Козій М. С., Марчук Г. П. Біологічні методи підвищення інкубаційних якостей яєць птиці. *Птахівництво*. 2004. №54. С. 45–49.
10. Богатир В. П. Генотипові відмінності гібридних курей. *Птахівництво*. 2017. Вип. 49. С. 33–36.
11. Бомко Л. Г. Оцінка біологічної цінності м'яса курчат-бройлерів. *Вісник ХНТУСГ*. 2013. Вип.132. С. 234–239.
12. Halevy O., Rozenboim I., Yahav S. Enhancement of meat production by environmental manipulations in embryo and young broilers. *World's Poultry Science Journal*. 2006. Vol. 62. №3. P. 485–497.

13. Gampos E. J. Maintaining breeders in cages. *Poultry Science*. 1976. Vol. 55. №5. P. 1651–1656.
14. Кащевська А. А., Ястремська О. В. *Основи інкубації яєць сільськогосподарської птиці*. Миколаїв, 2019. 96 с.
15. Віннікова Л. Г., Поварова Н. М., Синиця О. В. *Основи птахівництва та переробки птиці*. Київ : Освіта України, 2020. 216 с.
16. Беженар І. М., Васюта Т. М. Стан та перспективи розвитку птахівництва в Україні. *Агросвіт*. 2015. №18. С. 41–46.
17. Щетініна І. О., Д'яченко В. І. Інноваційний розвиток галузі птахівництва. *Економіка АПК*. 2018. №7. С. 58–63.
18. Козій М. С. Вплив біологічно активних речовин на ембріональний розвиток птиці. *Птахівництво*. 2003. №53. С. 51–55.
19. Інкубація яєць з основами ембріології сільськогосподарської птиці : навчальний посібник. Біла Церква : БНАУ, 2023. 320 с.
20. Інкубація яєць : рекомендаційний покажчик літератури / уклад. А. А. Ястремська. Миколаїв : МНАУ, 2022. 44 с.
21. Шоміна Н. В., Байдевятова О. М. Особливості обробки яєць водоплавної птиці в процесі інкубації. *Тваринництво України*. 2020. №124. С. 224–232.
22. Коваленко В. П. *Технологія виробництва продукції птахівництва*. Херсон : Олді-Плюс, 2017. 412 с.
23. Бородай В. П. *Практикум із технології виробництва продукції птахівництва*. Київ : Арістей, 2008. 280 с.
24. Сахацький М. І. *Біологія та інкубація яєць сільськогосподарської птиці*. Харків : Еспада, 2003. 160 с.
25. Coronel-Reyes J., Ramirez-Morales I., Fernandez-Blanco E. Determination of egg storage time using low-cost NIR spectrometer and machine learning techniques. 2020.
26. Asil U., Nasibov E. Sex Detection in the Early Stage of Fertilized Chicken Eggs via Image Recognition. 2023.

27. Технологія виробництва продукції птахівництва : методичні рекомендації. Суми : СНАУ, 2025. 135 с.

28 Інститут птахівництва НААН. Наукові розробки з інкубації яєць сільськогосподарської птиці. Харків, 2024.

29. Технологія інкубації яєць сільськогосподарської птиці : електронний посібник. 2024.