

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

УДК  
НУБІП України

ПОГОДЖЕНО  
Декан факультету  
Кононенко Р.В.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ  
Завідувач кафедри  
Сичов М.Ю.

" (підпис) " (ПІБ) 20 р. " (підпис) " (ПІБ) 20 р.  
НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему: Вплив віку перепілок-несунок на якість яєць  
Спеціальність: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва  
Магістерська програма: Годівля тварин і технологія кормів

Програма підготовки: освітньо-професійна

НУБІП України

Керівник магістерської роботи

Доктор с.-г. наук, професор

Сичов М.Ю.

(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)  
Виконав Росошик І. В.

(підпис)

(ПІБ студента)

НУБІП України  
КИЇВ – 2021

## ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ.....	3
РЕФЕРАТ.....	4
ВСТУП.....	5
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1 Морфологічні і біологічні якості інкубаційних яєць.....	7
1.2 Особливості інкубаційних яєць перепелів.....	18
1.3 Ембріональний розвиток перепелів.....	21
1.4 Якість добового молодняку.....	26
1.5 Вплив температури на розвиток ембріонів.....	28
1.6 Вплив вологості на розвиток ембріонів.....	30
2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	32
3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	35
3.1. Морфологічні показники перепелиних яєць.....	35
3.1.1. Якість яєць в залежності від віку перепілок-несучок.....	35
3.1.2. Якість білка перепелиних яєць.....	36
3.1.3. Якість жовтка перепелиних яєць.....	37
3.1.4. Втрати маси перепелиних яєць за інкубаційний період.....	39
3.2. Результати інкубації яєць, отриманих від перепелів-несучок різного віку.....	41
4. Економічна ефективність виробництва інкубаційних яєць.....	44
ВИСНОВКИ.....	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	47

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ

НУБІП України

І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри

годовлі тварин та технології кормів

доктор с.-г. наук, професор

(науковий ступінь, вчене звання)

Сичов М.Ю.

(підпис)

(ПЗ)

“ ”

2021 р.

ЗАВДАННЯ

НА ВИКОНАННЯ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Росошик Ілона Володимирівна

(прізвище, ім'я та по батькові)

Спеціальність технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

Магістерська програма Годівля тварин і технологія кормів

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи -

Затверджена наказом ректора НУБІП України від 15.11.2020 р. № 1789 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 29.10.2021 р.

Вихідні дані до магістерської роботи Вплив віку перепілок-несучок на якість

яєць

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Вивчити морфологічні показники якості яєць перепілок
2. Дослідити вплив віку перепілок на інкубаційні якості яєць

Дата видачі завдання 10.11.2020 р.

Керівник магістерської роботи

(підпис)

Сичов М.Ю.

(ПЗ керівника)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Росошик І.В.

(ПЗ студента)

## РЕФЕРАТ

Випускна робота включає такі розділи: вступ, огляд літератури, умови, матеріали та методика досліджень, результати експериментальних досліджень, висновки, список літератури.

Робота виконана на 61 сторінках, має 12 таблиць, список літератури включає 165 джерел.

Тема досліджень: „Вплив віку перепілок-несучок на якість яєць”.

Метою роботи було дослідити морфологічні та інкубаційні якості перепелиних яєць від віку перепілок-несучок.

В результаті проведених досліджень з вивчення якості перепелиних яєць залежно від віку перепелів виявлено кращий вік для виробництва інкубаційних яєць.

Ключові слова: перепели-несучки, вік, інкубація, яйця, білок, жовток

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ВСТУП

За останні десятиліття визначилася виразна тенденція до збільшення виробництва м'яса і яєць птиці. Інтерес до птахівництва зумовлений якістю одержуваної від птиці продукції з відносно коротким терміном відтворення.

Птахівництво служить джерелом розширення асортименту продукції харчування і надійним джерелом доходів.

При наявності біологічно повноцінних яєць, інкубувати можна яйця всіх видів домашньої птиці в усіх кліматичних зонах в будь-який час року.

Перепелівництво є галуззю птахівництва, яка дає делікатесну продукцію.

За вмістом багатьох поживних речовин перепелині яйця перевершують курячі. Так, в п'яти перепелиних яйцях, рівних по вазі одному курячому, міститься в 5 разів більше калію і фосфору, в 4,5 рази більше заліза, в 6 разів більше вітамінів В<sub>1</sub> і В<sub>2</sub>.

Термін інкубації яєць – 17,5 діб; вивід перепелят: 65-70%; збереження перепелят при вирощуванні за періодами: 1-4 тижні – 91%, 4-6 тижнів – 99%, тривалість використання самок в батьківському стаді – з 8 до 56 тижневого віку. Несучість на середню несучку – 250-280 шт. в рік, вивід інкубаційних яєць – до 80% і більше.

Відомо, що на виводимість великий вплив мають такі фактори як якість яєць, режим інкубації, вік несучок та ін.

Наприклад, такий показник якості яєць як маса, може в значній мірі впливати як на виводимість, так і на подальшу продуктивність птиці

За даними Ідаренко П. П. за останні 25 років відбулися значні зміни якісних показників яєць (їх збільшення, зміна структури і властивостей), що призвело до збільшення термінів інкубації, посилило асинхронність накльову і вилуплення, знизило вивід здорового молодняку [94].

Так, нові м'ясо-яєчні породи перепелів вийшли на перше місце за масою яєць, інкубаційні якості якого значно відрізняються від інших порід.

Фундаментальні дослідження по перепелівництву, особливо з несучості і відтворювальних якостей перепелів проведені Афанасьєва Г.Д. [1].

Однак у вивченій літературі вкрай мало даних про дослідження на перепелах з інкубації. Так, залишається мало вивченою залежність якості інкубаційних яєць від віку несучок. У зв'язку з цим, ця робота присвячена вивченню якості інкубаційних яєць, в залежності від віку несучок.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

## 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Морфологічні і біологічні якості інкубаційних яєць

Біологічна повноцінність яєць сільськогосподарської птиці визначається факторами, що діють як на материнський організм (годівля, утримання і вік несучок, сезон року), так і безпосередньо на знесені яйця (умови і тривалість зберігання яєць до інкубації, упаковка і транспортування).

Біологічні особливості перепелів: невеликі розміри короткий період інкубації і статевого розвитку, високі продуктивність і рівень обміну речовин роблять їх не тільки об'єктом сільськогосподарського виробництва, а й чудовими лабораторними тваринами. Реакція перепелів на недоліки годівлі та утримання проявляється більш яскраво порівняно з іншими видами сільськогосподарських птахів. Тому вивчення впливу різних технологічних факторів на цьому виді птахів має значення і для інших галузей птахівництва [1].

Одним з критеріїв оцінки інкубаційних якостей яєць є їх маса, так як цей показник має тісний зв'язок з виводимістю і господарсько корисними якостями птиці [112, 158]. Маса яєць після знесення поступово знижується внаслідок випаровування з них води. При цьому чим вища температура повітря і нижча його вологість, тим інтенсивніше відбуватиметься випаровування. Яйця з крихкою, тонкою і більш пористою шкаралупою втрачають вологу більше, ніж яйця з нормальною шкаралупою.

Маса яєць птахів різних видів, порід, ліній, кросів змінюється з віком несучок, інтенсивністю яйцекладки, в залежності від температури зовнішнього середовища, під впливом годівлі несучок, їх утримання та інших факторів [99, 103, 39, 113].

Значні зміни маси яєць пов'язані з віком несучок. Найдрібніші яйця несуть молодки, які щойно почали яйцекладку, зі збільшенням віку птахів розмір яєць збільшується [2, 127, 128, 143]. Раннє дозрівання птахів теж може бути причиною знесення дрібних яєць [125].

Збільшення маси яєць з віком курей відбувається, головним чином, за рахунок збільшення маси жовтка. Якщо відносний вміст білка в курячих яйцях на початку продуктивного періоду знаходиться на рівні 58-60%, то до кінця він знижується до 56-57%. Частка ж жовтка зростає з 27-29% до 31-32%.

Змінюється і відношення маси білка до маси жовтка. Якщо на початку продуктивного періоду цей показник зазвичай становить 2,0-2,21, то в середині і в кінці його – 1,86-1,91 і 1,73-1,87 відповідно. При цьому відносна маса шкаралупи залишається приблизно на одному рівні і складає 11,9-12,9%

[20,59]. Відсотковий вміст шкаралупи в цесариних яйцях трохи вищий і дорівнює 14,2-16,5% [43, 42].

Знесення курьми більших яєць в межах одного вікового періоду зумовлене великим вмістом в них білка [85].

Показник маси яєць відрізняється високою внутрішньовидовою мінливістю. Так у курей маса яєць коливається від 35 до 75 г. У індичок від 60 до 110 г. У гусей від 110 до 250 г. Маса яйця цесарок знаходиться в межах 35-50 г [102]. Ці відмінності визначаються, головним чином, розмірами тіла самки кожного виду ( $r = +0,6$ ), однак, у різних видів птахів зазначені співвідношення можуть бути своєрідними.

Згідно з даними ряду авторів заплідненість яєць не пов'язана з їх масою, однак виводимість яєць і вивід молодняка істотно залежить від неї: найкраща виводимість отримана із яєць середньої маси [28, 80, 81, 106, 158, 158].

Доведено, що на вивід молодняка може великою мірою вплинути і форма інкубаційних яєць [38, 119].

Форма яєць в значній мірі пов'язана з генотипом птиці і створюється під тиском м'язів матки, змінюючись від майже круглої до сильно витягнутої. Найбільш округлі яйця зносять цесарки і перепели, видовжені – гуси [92, 122].

Форма яєць впливає на розміщення ембріона під час інкубації. Вивід знижується в круглих і дуже видовжених яйцях. В таких яйцях зустрічається велика кількість задохликів. Відзначено, що найкращою виводимістю

відрізняються яйця з індексом форми – 72-80 – курячі, 72-77 – качині, 66-74 – індиків, 66-74 – гусячі [78].

Відзначено, що високопродуктивні несучки зазвичай відкладають яйця правильної форми, а довгаста і округла форма яєць негативно впливають на виводимість [89].

Питання про істотний вплив різних форм яєць і типів дефектності шкаралупи в яйцях курей було вивчене Л.В. Куліковим з співавторами [34].

Можливі форми аномалій були класифіковані на 11 типів. В дослідженні показано, що в залежності від варіантів аномалій виводимість яєць істотно

змінюється: в яйцях нормальної форми – 83,5%, в асиметричних – 78,4% в округлих – 77,9%, подовжених – 63,9%, з деформованим гострим кінцем – 64,7%, в оперезаних – 68,7%, з шершавою шкаралупою – 62,0%, зі

зморшкуватою шкаралупою – 66,4%. Зроблено висновок, що яйця подовжені оперезані, з деформованим гострим кінцем, з шорсткою і зморшкуватою шкаралупою не рекомендуються до інкубації, тоді як варіанти асиметричні, довгасті, з незначними наростами на виводимість впливають слабо.

В іншому досліді на м'ясних курях, у курячих яєць нормальної, довгастої і округлої форми вона становить відповідно 80,6, 72,2 і 64,7 [124]. У

дослідженнях Р.С. Охова виводимість курячих яєць становить нормальної форми – 82,6%, довгастої – 71,2%, округлої – 68,6%, асиметричної – 73,1%, циліндричної – 69,5%, з деформування гострим кінцем – 73,9% [91].

Загальна кількість яєць неправильної форми у яєчних курей може становити 5 - 7%. у м'ясних курей цей показник вищий. Особливо часто вони зносять яйця круглої форми, через що важко знайти кінець в повітряною камерою. Частка зазначених яєць досягає 12,5% від числа відкладених м'ясними несучками, причому більше 40% таких яєць закладається на інкубацію необґрунтовано, що є причиною зниження виводимості.

З віком птахів форма яєць практично не змінюється, помічена лише тенденція до округлення форми в пік несучості [92, 103]. Однак є дані, що з

віком птиці відбувається деяке подовження яєць, яке особливо помітне до кінця періоду несучості [86].

Був вивчений взаємозв'язок окремих морфологічних показників курячих яєць з виводимістю. Отримані результати наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. Взаємозв'язок окремих морфологічних показників курячих яєць з виводимістю

Маса яєць, г	44,5-54,4	54,5-64,4	64,5-74,4
Індекс форми, %	79,4	75,4	74,4
Пружна деформація, мкм	25,3	27,8	29,8
Виводимість, %	68	76	75

З наведених даних видно, що чим вища маса яєць, тим нижчий їх індекс форми і вища пружна деформація. Таким чином, більші яйця мають витягнуту форму і шкаралупу гіршої якості. Дрібні яйця легше просуваються по широкому яйцепроводу. Тому мають більш округлу форму [60].

У витягнутих яєць вищий показник пружної деформації, що вказує на більш легке прогинання шкаралупи. Найвища виводимість отримана з яєць середньої маси, середнього індексу форми і пружної деформації [31, 60, 119, 157].

Велике значення для ембріона, що розвивається, має якість шкаралупи. Про якість шкаралупи судять за такими показниками: товщина, пружна деформація, пористість, щільність яєць. Товста шкаралупа характерна для біологічно повноцінних яєць. Вона забезпечує їх краще збереження при зборі, упакування і транспортування. В таких яйцях в процесі інкубації ембріони краще використовують поживні речовини і краще розвиваються. Виведений молодняк більш життєздатний. При збільшенні товщини шкаралупи на 0,01 мм виводимість яєць підвищується приблизно на 2% [74]. Є думка, що у яєць з дуже тонкою або дуже товстою шкаралупою виводимість знижується, причому значніше у перших [100, 38, 121, 123].

Якість шкаралупи залежить від виду птиці, віку, умов годівлі та утримання; найбільш товста шкаралупа у гусячих і цесариних яєць. Далі по низхідній йдуть яйця індюків, качок, курей і перепелів. Найвищу відносну масу шкаралупи (16,5%) мають порівняно дрібні і товстошкаралупні цесарині яйця [12, 39]. Маса шкаралупи більшою мірою пов'язана з масою яйця, ніж з масою птиці. Так само можна сказати і щодо товщини і міцності шкаралупи, так як між масою і товщиною шкаралупи існує позитивна кореляція [44, 60].

У ряді робіт відзначено що маса шкаралупи за весь період продуктивності залишається практично незмінною, в той час як маса яєць з віком птиці збільшується. Це призводить до потоншення і, тим самим, до зниження якості яєчної шкаралупи [120, 164, 140, 142].

З цим висновком не узгоджуються дані дослідження А. Отриганьскої, А. Туркиної, Н. Козлова та ін., в яких повідомляється, що товщина шкаралупи позитивно корелює з масою яєць і збільшується з віком курей. Однак, є думка досить спірна, що вік птиці не впливає на якість шкаралупи яєць [16].

Відомо, що у більшості виводкових птахів маса шкаралупи становить понад 10% від маси яйця, а у перепелів вона становить лише 7,3-7,8% [56, 149, 165]. На 1 см<sup>2</sup> поверхні яєць перепелів припадає в середньому 97 пор, в той час як у курей – 131 [26, 90]. Незважаючи на те, що у перепелиних яєць кількість пор менша, ніж у курячих, яйця при зберіганні втрачають в масі більше через тонку шкаралупу.

Дослідженнями багатьох авторів, зокрема, Ю.Н. Владимирової, М.І. Тайфіка, встановлено, що шкаралупа в різних частинах яйця курей неоднакова; вона товща в гострому кінці і тонша – в тупому [10, 84]. Схожі дані отримані і на інших видах птахів, наприклад, індичках [103]. Аналогічно цьому у яєць перепелів товщина в тупому кінці становить 166 мкм, в екваторіальній частині – 174 мкм, в гострому кінці – 177 мкм [82].

О.С. Габузов у своїй роботі підтвердив, що товщина шкаралупи в різних частинах перепелиного яйця неоднакова. Так, на тупому кінці цей показник становить

172,5 мкм, в екваторіальній частині – 178,8 мкм і на гострому кінці – 182,4 мкм [11].

Згідно з даними Д. Картанова товщина шкаралупи істотно впливає на виводимість яєць курей. Найбільш висока виводимість (78,58%) була у яєць, що мали товщину 0,361-0,380 мм, найменша (64,61%) – у яєць з товщиною шкаралупи до 0,340 мм. У яєць з дуже тонкою шкаралупою, як і у яєць з дуже товстою (0,400 мм), виводимість була зниженою. Але зниження виводимості у яєць з товстою шкаралупою було менше, ніж з тонкою. Аналогічна закономірність простежується і в інших видів птахів. В одному з дослідів

гусячі яйця з товщиною шкаралупи від 0,50 до 0,63 мм були розділені на три групи (I – 0,51-0,54 мм; II – 0,547-0,567 мм; III – 0,61-0,63 мм) [32].

Виводимість, як і в попередньому досліді, була найвищою (78,4%) у яєць з середньою товщиною шкаралупи. Помічено також, що більш товстій і міцній шкаралупі частіше відповідає більш пігментований жовток [46]. При цьому

виводимість яєць в групі I (великий вміст каротиноїдів, товщина шкаралупи 0,38 мм, втрати відносної маси шкаралупи за період інкубації – 14,92%) була на 7,97 вищою, ніж у яєць групи II (в два рази менший вміст каротиноїдів, товщина шкаралупи 0,37 мм, втрата маси шкаралупи – 11,28%) [97].

Якість шкаралупи залежить від фізіологічного стану несучок, і перш за все від рівня продуктивності. Так, в період інтенсивної яйцекладки шкаралупа стає тоншою [147]. Цей факт пояснюється тим, що яйця при високій продуктивності курей відкладаються частіше, внаслідок чого час, що витрачається на їх формування, скорочується.

На думку деяких дослідників на товщину шкаралупи впливає і тривалість циклу яйцекладки, тобто здатність птиці нести певну кількість яєць без перерви [90].

Численними дослідниками встановлено вплив на товщину шкаралупи віку несучок. Відзначено, що перелярі птахи зносять яйця з більш товстою шкаралупою в порівнянні з птахами першого року використання [24, 67].

Однак, А.С. Кампос, зі співавторами, визначали зміну товщини шкаралупи у дев'яти ліній чистопородних курей леггорн протягом року. Встановили, що максимальна товщина шкаралупи була у яєць на шостому місяці продуктивності. Більш того, є відомості, що зі збільшенням тривалості яйцекладки товщина шкаралупи не збільшується, а зменшується [107, 14].

Про якість шкаралупи з певною мірою вірогідності можна судити за величиною її пружної деформації, так як цей показник обернено пропорційний товщині шкаралупи [70, 78].

Як показали дослідження Е. В. Провезена, і Т.В. Львова при високих показниках пружної деформації низька виводимість яєць. Найвища виводимість (79%) була з курячих яєць з показниками пружної деформації в межах 14,00-24,90 мкм. З яєць з пружною деформацією 35,00-44,90 мкм виводимість становила лише 43,00% [60].

А.М. Сергєєва в своїх дослідженнях також встановила чітку зворотну залежність між пружною деформацією шкаралупи і виводимістю у курячих яєць і зазначає, що оптимальною деформацією біологічно повноцінних курячих яєць є 20-22 мкм [73].

Були виявлені породні відмінності за пружною деформацією. Величина деформації яєць курей м'ясних порід трохи нижча, ніж яєць. Пружна деформація збільшується з віком курей в середньому на 1,1% за кожен місяць. Однією з причин зниження виводимості при зменшенні пружної деформації, як зазначає автор, є важкість прокльову надмірно товстої шкаралупи.

Товщина шкаралупи також тісно пов'язана з питомою вагою яєць [70, 103]. У свіжих яєць питома вага повинна бути в межах 1,075-1,090 г/см<sup>3</sup>. Чим вона нижча, тим тонша шкаралупа.

Американські дослідники наводять такі дані про зв'язок якості яєць із забарвленням шкаралупи [111, 102]. Данні наведені в таблиці 1.2. За цими даними, біла шкаралупа по товщині і відносній масі може перевершувати

коричневу, але показники якості білка яєць з коричневою шкаралупою вищі, ніж яєць з білим забарвленням.

Таблиця 1.2. Зв'язок якості яєць із забарвленням шкаралупи

Колір шкаралупи	Товщина (мм)	Середня маса, г	% вмісту шкаралупи	Од. Хау	Індекс білку	Індекс жовтку
Біла	0,390	5,62	9,35	81,9	0,094	0,509
Коричнева	0,368	5,30	8,65	85,1	0,103	0,504

Аналогічні результати наводять у своїх роботах радянські дослідники. У яєць із забарвленою шкаралупою біологічні властивості зберігаються більш тривалий час. Однак, світліша шкаралупа яєць відповідає більшій продуктивності курей в порівнянні з курьми, що несуть яйця з більш темним забарвленням шкаралупи [21].

Колір шкаралупи має помірну позитивну кореляцію з товщиною шкаралупи та щільністю яєць [96]. Більш високу міцність яєць з коричневою шкаралупою пояснюють тим, що органічна кутикула коричневих яєць майже в 2 рази товща, ніж білих [165].

У яєць із забарвленою шкаралупою в ряді випадків вирізняється більш інтенсивне забарвлення жовтка [118]. Мабуть, цим пояснюється кращий вивід пташат з більш темно забарвлених яєць [54]. Разом з тим, отримані експериментальні дані про те, що забарвлення шкаралупи і забарвлення жовтка не корелюють [37]. Це положення біологічно обґрунтоване, оскільки забарвлення шкаралупи зумовлене генетично, а накопичення каротиноїдів в жовтці залежить від кормових факторів.

Одним з важливих показників якості шкаралупи є пористість. Вона найтісніше пов'язана з втратою маси яєць під час зберігання і інкубації. З одиницями Хау зв'язок криволінійний, з масою — негативний. Яйця з високою і низькою пористістю дають більш низький вивід, а також вивід кондиційних курчат [93, 123, 130, 145].

В іншому дослідженні не було виявлено прямого зв'язку виводимості яєць з пористістю їх шкаралупи. Однак, наводяться дані, що свідчать про

залежність виводимості від пружної деформації яєць. При її величині 16-28 мкм виводимість була на рівні 87,3-89,9%, а при більш ніж 28 мкм знижувалася на 1% і більше [81].

Товщина шкаралупи багато в чому визначає щільність яєць. У той же час між щільністю і виводимістю відзначена позитивна кореляція – при збільшенні щільності яєць на 0,001 г/см від вихідних 1,069-1,095, показник виводимості зростає приблизно на 0,6% [73].

Найкращою виводимістю відрізняються яйця зі щільністю 1,076-1,085 – курині, 1,082-1,090 – качині, 1,081-1,095 – індичі і 1,086-1,095 – гусячі [78].

І.С. Шпінц зі співавторами у своїй роботі відзначали, що при щільності яєць нижче 1,07 г/см були зафіксовані порушення цілісності шкаралупи і внутрішньої структури яєць, а при інкубації відзначена велика загибель ембріонів в перший тиждень [101].

П.П. Царенко зазначає, що зменшення щільності яєць при збільшенні їх маси може статися навіть незважаючи на деяке потовщення шкаралупи [93]. Дані наведені в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3. Вплив збільшення маси яєць на його щільність

Маса яєць, г	48	53	58	63	67
Щільність, г/см <sup>3</sup>	1,083	1,080	1,078	1,076	1,075
Товщина шкаралупи, мкм	334	334	335	333	350

Між щільністю яєць і виводимістю відзначена позитивна кореляція. Коефіцієнт кореляції (курячі яйця) дорівнював 0,441-0,114; у індичок від 0,287 до 0,495 [9]. При збільшенні щільності яєць в межах 1,065-1,095 на 0,001 г/см, показник виводимості зростає приблизно на 0,60%.

Найбільшою виводимістю відрізнялися яйця зі щільністю 1,075-1,085 г/см<sup>3</sup> (курячі), 1,081-1,090 (качині), 1,081-1,095 (індичі) і 1,086-1,095 (гусячі).

З віком несучок погіршується якість шкаралупи, що призводить до зменшення питомої ваги яєць і збільшення частки яєць з дефектами шкаралупи (тріщини, шорсткості) [58].

Внутрішні якості яєць характеризуються станом білка і жовтка. По мірі збільшення маси яєць у курей одного віку збільшується відносний вміст білка і знижується вміст жовтка. Така закономірність простежується в будь-якому віці курей, незважаючи на те, що середній відносний вміст білка в яйці з віком зменшується [93]. Відносне зменшення жовтка в великих яйцях особливо чітко проявляється в кінці періоду несучості (з 13-14-місячного віку), коли збільшення абсолютної маси жовтка припиняється або навіть знижується.

У.У. Марлін і ін. відзначають, що яйця трьох ліній курей на другий рік яйцекладки містили на 0,7% менше шкаралупи і на 0,8% більше жовтка [137].

У яйцях несучок одного стада простежувалася негативна кореляція між масою яйця і відсотком жовтка; з віком несучки збільшення розмірів яйця супроводжувалося, навпаки, збільшенням відсотка жовтка. Автори вважають, що великі розміри і сталість кореляцій між відсотком жовтка в яйці і віком несучки вказують на великий вплив віку несучок на кількість жовтка в яйці.

За даними Г.Г. Кондратенка з віком несучки зменшується відносна і збільшується абсолютна маса білка при незмінному вмісті сухих речовин, тобто збільшення маси білка відбувається за рахунок води, що знижує білковий індекс і якість білка [30]. Маса жовтка з віком несучок підвищується за рахунок збільшення сухих речовин, в основному жиру. У зв'язку з тим, що висота білка збільшується з віком несучок, С.С. Монро необгрунтовано припустив, що одночасно буде підвищуватися і рН білка, але виявилось, навпаки – рН білка з віком несучок зменшувався на 0,08-0,15 [141].

За даними І.Г. Мойсеєвої і В.В. Толоконникової існує зв'язок вмісту сухих речовин у жовтку з виводимістю, при вмісті сухих речовин в білку 11-12% виводимість дорівнювала 75,0%, від 12,01 до 14,20 – 84,0% і від 14,21 до 14,46 – 80,0% [41].

С.І. Боголюбський, використовуючи "аналіз краплі білка", встановив на великому матеріалі позитивний зв'язок між коефіцієнтом рефракції білка і виводимістю (від 0,092 до 0,304) [4].

Нестійкий зв'язок між виводимістю і індексом білка (в межах 0,04-0,11) і одиницями Хау (в межах 50-95). В одних випадках вона негативна ( $-0,26 \pm 0,02$  і  $-0,15 \pm 0,20$ ), а в інших позитивна ( $+0,180 \pm 0,015$  і  $+0,150 \pm 0,200$ ). Однак, як зазначає автор, зі збільшенням індексу білка від 0,04 до 0,07 і одиниць Хау від 50 до 80 – виводимість яєць достовірно підвищується, тоді як в подальший ріст цих показників не чинив значного впливу на виводимість. З отриманих даних можна зробити висновок, що вибракування яєць, а також курей, які несуть яйця з низькими значеннями індексу білка (0,04-0,06) і одиниць Хау (50-70) може сприяти підвищенню виводимості.

При вивченні зв'язку показників, що характеризують якість жовтка з виводимістю виявлено, що роль цих зв'язків неоднакова. Так, коефіцієнт кореляції між виводимістю і коефіцієнтом рефракції жовтка варіює від  $+0,410 \pm 0,108$  до  $-0,170 \pm 0,160$  з індексом жовтка від  $+0,211 \pm 0,009$  до  $-0,160 \pm 0,160$ .

Залежність виводимості від концентрації водневих іонів в жовтку в межах 5,6-6,5 носила криволнійний характер. Абсолютна маса жовтка, також як і його відносна маса (в межах 22,0-33,0%), не були достовірно пов'язані з виводимістю, тому ці показники не можуть служити об'єктивним критерієм для оцінки інкубаційних якостей яєць [73, 135, 136].

Велику роль в підвищенні виводимості і життєздатності курчат відіграють вітаміни, які містяться в інкубаційному яйці.

Б. Сторожук встановила, що між вмістом вітамінів А в жовтку і виводимістю є пряма залежність і, таким чином, вміст вітаміну А в жовтку може бути використаний як один з індикаторів повноцінності інкубаційних яєць.

При інкубації яєць з відсутністю або нестачею вітаміну А ембріони завмирають в перші дні народження. Виведені курчата – слабкі, з розпухлими очима та з білим нальотом біля них [83].

На виводимість яєць впливає і вміст вітамінів групи В. Є дані, що при вмісті вітаміну В<sub>1</sub> в жовтку від 0,24 до 0,30 мг% виводимість склала 71,0%, від 0,3 до 0,6 мг% – 77,0%. Вплив вмісту вітаміну В<sub>2</sub> в яйцях на виводимість

також значний. При рівні вмісту вітаміну В2 0,18-0,30 мг% відзначена виводимість на рівні 75,0%, а при 0,30-0,45 мг% – 78,0%. У той же час, гіповітаміноз В2 є однією з найбільш поширених причин загибелі ембріонів в період інкубації [4].

Досить повно вивчено вплив холестерину на виводимість яєць. При утриманні в ліпідах жовтка яєць 4051-5900 мг% холестерину виводимість в групі курей-несучок дорівнювала 82,0%, при збільшенні вмісту холестерину до 7900 мг% – виводимість знижувалася до 78,0%.

Вивчення біохімічних показників якості яєць, таких як вміст холестерину, рибофлавіну, показало слабку їх дію на виводимість [41]. При вмісті в ліпідах жовтка яєць 4051-5900 мг% холестерину виводимість в групі курей - несучок дорівнювала 82,0%, а при вмісті в ліпідах жовтка яєць 5901-7920 мг% холестерину – виводимість становила 78%.

С.І. Боголюбський довів, що між рівнем холестерину в жовтку яєць і виводимістю існує криволінійний зв'язок з тенденцією до кращої виводимості при низькому рівні холестерину (виводимість починає знижуватися, коли вміст холестерину в жовтку досягає 1,8%, тобто 5600 мг% в ліпідах жовтка).

При вмісті вітамінів В1 У жовтку яєць від 0,24 до 0,30 мг% виводимість становить 71,0%, від 0,3 до 0,6 мг% – 77,0%. Вплив вмісту вітаміну В2 в яйцях на виводимість був трохи нижчим. При рівні вмісту вітаміну В2 0,18-0,30 мг% виводимість дорівнювала 75%, при 0,30-0,45 мг% виводимість становила 78% [4].

## 1.2 Особливості інкубаційних яєць перепелів

Що стосується зміни маси яєць у перепелів з віком, то це питання досліджене вкрай недостатньо. Це пов'язано з тим, що перепела, будучи поки що малопоширеним птахом, не стали об'єктом всебічних досліджень. У будь-якому разі, щодо докладних досліджень інкубаційних якостей яєць в залежності від віку були проведені, наскільки нам відомо, лише Р.М. Ішбулатовой, Г.К. Отриганьєвим і А.Щ. Рицаревою. Ними було встановлено,

що, коли деякі показники яєць перепелів з віком птиці змінюються, то за масою яєць такої залежності встановлено не було. Ця обставина настільки відрізняє перепелів від інших видів птиці, що, на наш погляд, вимагає додаткових досліджень [27, 66].

Значення маси яєць, як одного з показників їх інкубаційних якостей, пов'язане, зокрема, з тим, що від неї залежить маса виведеного молодняка. Встановлено, що між масою яйця і виведеного з нього молодняка існує достовірна позитивна кореляція [26, 75].

За даними Н.С. Позднякової, жива маса добового молодняка становить 66-70% від маси закладеного на інкубацію яйця [57].

С. Мендонка (Mendonca С.) відзначав, що відношення маси курчат до маси яєць дорівнює 67% [141].

Аналогічна закономірність простежується і у перепелів. Так, за даними О.С. Габузова і В.С. Іванова вилуплений домашній перепел важить 69% від маси яйця, що закладається в інкубатор, маса диких і гібридних перепелят становить 74% від маси яйця [13].

Встановлено, що позитивний коефіцієнт кореляції між цими показниками в міру росту молодняка зменшується, але зберігається досить тривалий час. Ця закономірність виявляється як у курчат, так і у перепелят [29, 98, 144, 134].

Вплив якості яєць на виводимість зумовлена збігом раннього (доінкубаційного) періоду ембріогенезу з формуванням яйця. До моменту знесення яйця ембріон складається з декількох тисяч клітин, організованих процесом гастрюляції в три шари: екто-, мезо- і ендодерму. Від того, як пройшла стадія гастрюляції, залежать подальший розвиток ембріона і його життєздатність.

Занадто довге або занадто коротке перебування яйця в яйцепроводі небажане. Час перебування яйця в яйцепроводі залежить від багатьох факторів. Наприклад, велике яйце знаходиться в ньому довше дрібного, яйце з товстою шкаралупою – довше яйця з тонкою, перші яйця формуються

швидше, ніж наступні в циклі, погані несучки формують яйце довше, ніж хороші [19].

Найкраща гастрюляція відзначається при перебуванні яйця в яйцепроводі протягом доби. Така гастрюляція характерна для високопродуктивних несучок, у яких розрив між знесенням двох суміжних яєць в циклі становить 24,5 години. З віком цей інтервал збільшується [161, 77].

Найближча овуляція відбувається через 15-30 хвилин після яйцекладки.

Фолікул залишається від 15 до 30 хвилин в яєчнику, від 2 до 2,5 годин в воронці і білковій частині, від 1,5 до 2 годин – в перешийку яйцепроводу і від 19 до 20 годин в матці яйцепроводу. Протягом перших 5 годин йде повільне утворення шкаралупи, яке в подальші 10 годин прискорюється. За 10 годин відкладається 78% кальцію. Потім цей процес різко сповільнюється [126].

У досліджах чехословацьких авторів високу виводимість яєць японських перепелів мали при індексі форми від 74,0 до 84,0% [132]. Автори відзначають незначне підвищення виводу ембріонів залежно від зростаючого індексу форми яєць. Данні наведені у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4. Вивід ембріонів залежно від індексу форми яйця

Індекс форми яєць, %	59,01-74,00	74,01-84,00	84,01-92,00
Виводимість, %	82,35	82,84	77,14

У дослідженнях (Sharma P. and Vorha P.) П. Шарма і П. Ворха індекс форми перепелиних яєць коливається від 76,94 до 82,54 і в середньому становить 79,70%. Спостерігалася негативна кореляція ( $r = -0,48$ ) між індексом форми і виводимістю [159].

Форма яєць у сільськогосподарських птахів з віком практично не змінюється. Помічена лише тенденція до округлення форми в другу чверть циклу, тобто в ніч несучості. У індичок індекс форми яєць в середині циклу несучості збільшується на 0,8-1,2%. Не встановлено достовірної зміни середнього індексу форми в другому циклі несучості. Однак, як зазначає П.П.

Царенко, з віком несучок межі коливань індексу форми як у окремих особин, так і в цілому помітно зростають. Якщо у віці 6-9 місяців коефіцієнт мінливості індексу форми курячих яєць дорівнює 3,5-4,0%, то в 15-17 місяців він досягає 4,8-5,7%. З віком, особливо в кінці циклу несучості у курей частіше з'являються асиметричні яйця [93].

У дослідженнях грецьких авторів отримані важливі дані про зв'язок інкубаційних якостей перепелиних яєць з віком батьків. А. S. Tserveni-Gousi (1987) на перепелах японської породи довів, що на масу виведених перепелят вік батьків впливав сильніше ніж маса яєць, встановлений дуже високий корелятивний зв'язок між віком несучок і масою перепелят ( $r = 0,86$ ). А. L. Yannakopoulos, А. S. Tserveni-Gousi (1987) також показали, що маса перепелів, виведених з яєць як однакової, так і різної маси, більшою мірою залежала від віку батьків. При дослідженні інкубаційних якостей яєць від несучок японського перепела віком 7, 10, 13, 16, 19 і 22 тижнів найкраща маса перепелят, які вилупились, відзначалася при виводі від несучок старше 10-тижневого віку [161, 165].

Виключно цікава робота проведена на японських перепелах індійськими вченими D. Narahari, K.A. Mujeer, A. Thangavel (1988). Цими авторами виявлений зв'язок між забарвленням шкаралупи, кольором плям на шкаралупі яєць і заплідненістю та виводимістю перепелиних яєць. Найбільш високі ці показники були в яйцях з блакитною і світлою шкаралупою та коричневими і сірими плямами; разом з тим зазначені показники були низькими в яйцях з темною шкаралупою і чорними плямами. У цій роботі показано, що оптимальні заплідненість і виводимість були отримані в яйцях від перепелів-несучок у віці від 10 до 19-тижневого віку, при найкращих показниках – у вікових групах 12-14 тижнів [143].

Виявлений зв'язок між забарвленням шкаралупи, кольором плям на шкаралупі яєць і заплідненістю та виводимістю перепелиних яєць. Найбільш високі ці показники були в яйцях з блакитною і світлою шкаралупою та коричневими і сірими плямами; разом з тим зазначені показники були низькими в яйцях з темною шкаралупою і чорними плямами. У цій роботі показано, що оптимальні заплідненість і виводимість були отримані в яйцях від перепелів-несучок у віці від 10 до 19-тижневого віку, при найкращих показниках – у вікових групах 12-14 тижнів [143].

### 1.3 Ембріональний розвиток перепелів

Розвиток промислового перепелівництва, як і птахівництва в цілому, можливий лише на базі штучної інкубації.

Основним критерієм при розробці режимів і технології інкубації є інтенсивність ембріонального розвитку [45]. Морфологічна оцінка ступеня розвитку зародків проводиться з урахуванням змін, що відбуваються в складових частинах яйця. Чим інтенсивніше використовуються поживні речовини із складових частин яйця, тим інтенсивніший ріст і розвиток зародка [15, 18]. Від співвідношення поживних речовин і якості окремих складових їх елементів в значній мірі залежить процес розвитку зародка: чи буде він проходити найбільш типово, або формування окремих органів буде йти з порушеннями, що приводить до загибелі ембріона.

В результаті проведених досліджень І.В. Кудрявцев виділив п'ять періодів ембріонального розвитку перепела [35]. Пізніше О.С. Габузовим встановлено в ембріогенезі перепела наявність п'яти критичних періодів зростання і чотирьох періодів найбільш інтенсивного росту зародків, які збігаються з 4, 7, 11 і 15 днями інкубації, що викликано зміною форм харчування і дихання ембріонів [11]. При цьому відбуваються зміни складових частин яйця. Так, маса жовтка до 6 днів інкубації зростає, що пояснюється надходженням в нього води з білка, і до моменту вилуплення частина жовтка разом з жовтковим мішком втягується в черевну порожнину [100]. Маса білка весь час йде на спад і використовується ембріоном до 15 доби інкубації, хоча процес ембріогенезу у перепела триває до 16-18 днів [102]. До моменту вилуплення перепел досягає 46 стадії розвитку і масу має 89,7% від маси яйця. Маса жовткового мішка із залишковим жовтком становить в цей час 10,1% від маси яйця [11].

Жовтковий мішок являє собою єдиний виняток з усіх тимчасових зародкових органів в тому відношенні, що він зберігає функціональне значення і після виведення. Жовток, що міститься в жовтковому мішку, використовується зародком як додаткове джерело живлення після виведення.

Основна функція жовткового мішка – адсорбція поживних речовин з жовтка і транспортування їх до ембріону [47].

Адсорбція жовтка здійснюється мембранами клітин жовткового мішка і транспортування поживних речовин відбувається через його кровоносні судини. Ця функція зберігається кілька днів після виведення пташці [61]. При виведенні весь залишковий жовток містить близько половини сухої речовини яйця до інкубації. Концентрація протеїнів в сухій речовині залишкового жовтка вища, а жирів нижча, ніж у жовтку [23].

З віком пташці у виведеного молодця збільшується відносна маса залишкового жовтка [5, 48].

Алантаїс відрізняється від інших тимчасових ембріональних органів тим, що виникає безпосередньо з тканин ембріона, як виріст черевної стінки задньої кишки [47].

А.М. Сергеева, дослідивши виникнення алантаїса в філогенезі, прийшла до висновку, що первинною причиною його утворення є необхідність ізоляції токсичних продуктів азотистого обміну в замкнутому просторі яйця, і назвала алантаїс видозміненим сечовим міхуром [69].

За даними М.І. Рагозіної алантаїс є єдиним органом газообміну. Крім функції харчування, складу екскретів і розрідження білка в білковому мішку, алантаїс адсорбує також кальцій із шкаралупи [61].

У перепелів алантаїс з'являється на 3-4 добу інкубації у вигляді невеликого міхура на задньому кінці зародка [11].

Велику роль в обмінних процесах при інкубації яєць грає алантаїсна рідина, яка утворюється в алантаїсі в результаті виділення аміаку, сечової кислоти і солей.

Амніон і амніотична рідина також мають велике значення в житті ембріона. У різні періоди розвитку їхні функції є різними. Амніон охороняє зародок від механічних пошкоджень і створює необхідний осмотичний тиск навколо ембріона [49].

У другу половину інкубації амніон служить органом харчування зародка. Білок надходить через серезно-амніотичний канал і заковтується зародком [22, 63]. Цей процес у всіх видів птахів відбувається стрибкоподібно,

причому до моменту переходу білка в амніон маса ембріонів в білковій оболонці вирівнюється.

Встановлено, що перехід білка в порожнину амніону відбувається у різних видів птиці на одній морфологічній стадії ембріонального розвитку [65].

Втрати маси яєць в процесі інкубації є важливим показником. С.В. Темнаму припускає, що основна маса яєць при інкубації втрачається за рахунок процесів обміну, що протікають в розвиненому ембріоні [87]. У той же час А.М. Євстратова вважає, що ембріон, який розвивається, не впливає на ступінь втрати маси яйця за період інкубації. Швидше, навпаки, ступінь втрати вологи з яйця, впливаючи на розмір повітряної камери, змушує цей ембріон пристосовуватися до того чи іншого рівня газообміну. Це може служити причиною різної виводимості [18].

При насиджуванні втрата вологи з яйця відносно постійна і визначається поведінкою квочки [104]. При штучній інкубації втрати маси яєць визначаються її режимом, причому найвища виводимість пов'язана з помірними показниками втрати маси і середньої проникності шкаралупи яйця [175, 120]. Відмінності у втраті маси яйця, що відрізняється від середньої на  $\pm 1\%$ , призводять до зниження їх виводимості [18, 139].

Проникність шкаралупи прямо пропорційна масі яйця і високо корелює з її втратами під час інкубації. Як в дрібних, так і в великих яйцях ця пропорційність порушується, що призводить до криволінійної зміни виводимості з наростанням маси яйця [72, 109, 110, 129].

Втрати маси яєць за період інкубації підпорядковується фізичним законам, що дозволяє регулювати ступінь випаровування зміною насиченості повітряного середовища інкубатора водяними парами, тобто відносної вологості повітря. Режим вологості повітря повинен забезпечити втрату маси перепелиних яєць на 10,5% за одними даними, за іншими — 12-13% за весь період інкубації [151].

Як зменшення, так і збільшення нормативних параметрів втрати маси веде до зниження виводимості яєць [68, 148].

В цілому загальною закономірністю для класу птахів є норматив втрат маси яєць за період інкубації в 13% незалежно від маси яєць і тривалість інкубації.

Нормальний розвиток ембріона знаходиться в прямій залежності від правильно обраного режиму інкубації. Так, А. Л. Романов, встановив, що для інкубації перепелиних яєць найбільш сприятливою температурою протягом усього періоду інкубації є 38,3-38,9 °С, при температурі 36,7 °С розвиток тривав на 5-6 днів довше [63].

Х. Фольт (Volt H.) рекомендував інкубувати перепелині яйця в перші 14 днів при температурі 37,5-37,8 °С і відносній вологості повітря близько 60%.

У дні виводу температуру знизили на кілька десятих градуса, відносну вологість, навпаки, підвищили до 80%. Автор радить уникати підвищення температури до 39,4 °С і вище навіть на короткі терміни. Повертання яєць повинно відбуватися кожні 1-3 години. При такому режимі виводимість запліднених яєць коливається між 50-80% [161].

На дослідній сільськогосподарській станції в Гейнсвілі (США) Х. Вілсон та інші (Wilson H. et al.) порівнювали 6 комбінацій температур. Ними були проведені 5 дослідів. Інкубацію проводили в інкубаторах "Jamesway" моделі 252. У трьох дослідях в двох інкубаторах підтримували конкретний температурний режим 37,5 °С, а в інших досліджували різні температурні варіанти до 40,6 °С в перший період інкубації. Далі яйця переміщали в контрольний інкубатор з температурою 36,9 °С. Відносна вологість в інкубаторах була від 61 до 64% протягом перших 12 днів інкубації і 70-72% останні 5 днів. У дослідях 4 і 5 яйця інкубували при температурі 37,5 °С, вологості 61-65% до 12 днів інкубації, в подальшому – при температурі 36,9 °С; 37,5; 38,1 °С і вологості 74%. В результаті було встановлено, що при інкубації яєць в перші дні при температурі 40,6 °С значно зменшувався вивід перепелят. При температурах 36,9 і 38,1 °С в останні 5 днів інкубації також

відзначений низький вивід перепелят в порівнянні з контрольними варіантами.

У зв'язку з цим автори пропонують наступний режим: з першого по дванадцятий день – температура  $37,5^{\circ}\text{C}$ , відносна вологість – 56-60 %, з 13 по 15 день –  $37,2^{\circ}\text{C}$  і вологість 54-55 %; з 16 по 16,5 –  $37,0^{\circ}\text{C}$  і вологість 47-48 %; з 16,5 і до повного виведення –  $37,0^{\circ}\text{C}$  і вологість 69-70 % [163].

С.К. Вархоз (Varghese SK) рекомендує при інкубації перепелиних яєць наступний режим) перші 14 днів температура в інкубаційній шафі на рівні  $37,5^{\circ}\text{C}$ , на зволоженому термометрі –  $30,6^{\circ}\text{C}$ ; в дні виведення слід підтримувати на рівні  $37,2$  і  $32,3^{\circ}\text{C}$  відповідно [153].

В Японії загальна тривалість інкубації перепелиних яєць становить 16,5-17,5 днів. Температура повітря в інкубаторі підтримується на рівні  $37,5^{\circ}\text{C}$  при відносній вологості повітря 65%. Яйця перевертають кожні 1-6 годин протягом 14 днів інкубації. Потім їх переносять у вивідні лотки [103, 76, 115, 131].

При вивченні ембріогенезу птахів часто користуються овоскопування яєць. Цей метод дозволяє визначити орієнтовний вік ембріона і ступінь його розвитку, не порушуючи цілісності яйця. За весь період інкубації (до перенесення на виведення) яйця втрачають в середньому 11-13 % своєї

початкової маси. Контрольні лотки з яйцями зважують до інкубації, а потім в ті дні, коли проводять овоскопування [3].

#### **1.4 Якість добового молодняку**

Добовий молодняк – назва умовна. Насправді фактичний вік молодняку в партії коливається в межах від 6 до 24 годин або від 8 до 30 годин з моменту вилуплення [50, 55]. Зазначена неоднорідність молодняку пояснюється неоднорідністю в тривалості ембріонального розвитку [52].

Різко виражена неоднорідність одностатевих курчат в партії небажана. Це ускладнює їх оцінку при зовнішньому огляді і негативно позначається на результатах вирощування.

Добовий молодняк перед здачею на вирошування зазвичай оцінюють за зовнішнім виглядом. За існуючими рекомендаціями молодняк сортують на 3 або 4 групи [40, 53]. Перша група включає в себе кондиційний молодняк – він

рухливий, активно реагує на звук, має м'який підібраний живіт, закриту пуповину без слідів крові, рожеву чисту клоаку. Пух м'який, рівний, блискучий, пігментований. Ноги і дзьоб міцні, очі ясні, блискучі; голова велика, широка. До другої групи відноситься молодняк з незначними дефектами. Молодняк має добре стояти на ногах і активно реагувати на звук, але він може мати невеликі відхилення від норми: незначне збільшення

живота, дещо пухкий, тьмянний, слабо пігментований пух. Третя і четверта групи – непридатний до вирошування молодняк: слабкі і каліки. Слабкий молодняк характеризується малорухливістю, він погано або зовсім не реагує на зовнішні подразники, не стоїть на ногах, очі маленькі, тьмяні, запалі, напівзакриті, живіт збільшений через великий внутрішньоутробний жовток, пупкове кільце не з'являється

Тільки що вилуплений молодняк важко оцінити, тому що він має великий відвислий живіт, нестійкий на ногах, неактивний [51]. Такий молодняк по екстер'єрної оцінці можна відносити до числа непридатних до вирошування, тому його прийнято оцінювати, в тому числі і перепелят, через 13 годин після виведення [50, 55, 114].

Крім візуальної оцінки добових курчат, каченят, гусенят, індишат використовують також такі показники, як абсолютна і відносна жива маса до маси яєць до інкубації, відносна маса залишкового жовтка. Ці показники корелюють з якістю і життєздатністю молодняку [51, 66]. Так, маса залишкового жовтка є показником використання ембріоном поживних речовин. Менша маса залишкового жовтка характеризує більш високий коефіцієнт використання поживних речовин. Затримка у використанні залишкового жовтка призводить до порушення обміну речовин у ембріона, а в постембріональний період – до біологічної неповноцінності молодняка [88].

Тільки що вилуплений молодняк важко оцінити, тому що він має великий відвислий живіт, нестійкий на ногах, неактивний [51]. Такий молодняк по екстер'єрної оцінці можна відносити до числа непридатних до вирошування, тому його прийнято оцінювати, в тому числі і перепелят, через 13 годин після виведення [50, 55, 114].

Крім візуальної оцінки добових курчат, каченят, гусенят, індишат використовують також такі показники, як абсолютна і відносна жива маса до маси яєць до інкубації, відносна маса залишкового жовтка. Ці показники корелюють з якістю і життєздатністю молодняку [51, 66]. Так, маса залишкового жовтка є показником використання ембріоном поживних речовин. Менша маса залишкового жовтка характеризує більш високий коефіцієнт використання поживних речовин. Затримка у використанні залишкового жовтка призводить до порушення обміну речовин у ембріона, а в постембріональний період – до біологічної неповноцінності молодняка [88].

Крім візуальної оцінки добових курчат, каченят, гусенят, індишат використовують також такі показники, як абсолютна і відносна жива маса до маси яєць до інкубації, відносна маса залишкового жовтка. Ці показники корелюють з якістю і життєздатністю молодняку [51, 66]. Так, маса залишкового жовтка є показником використання ембріоном поживних речовин. Менша маса залишкового жовтка характеризує більш високий коефіцієнт використання поживних речовин. Затримка у використанні залишкового жовтка призводить до порушення обміну речовин у ембріона, а в постембріональний період – до біологічної неповноцінності молодняка [88].

Крім візуальної оцінки добових курчат, каченят, гусенят, індишат використовують також такі показники, як абсолютна і відносна жива маса до маси яєць до інкубації, відносна маса залишкового жовтка. Ці показники корелюють з якістю і життєздатністю молодняку [51, 66]. Так, маса залишкового жовтка є показником використання ембріоном поживних речовин. Менша маса залишкового жовтка характеризує більш високий коефіцієнт використання поживних речовин. Затримка у використанні залишкового жовтка призводить до порушення обміну речовин у ембріона, а в постембріональний період – до біологічної неповноцінності молодняка [88].

Крім візуальної оцінки добових курчат, каченят, гусенят, індишат використовують також такі показники, як абсолютна і відносна жива маса до маси яєць до інкубації, відносна маса залишкового жовтка. Ці показники корелюють з якістю і життєздатністю молодняку [51, 66]. Так, маса залишкового жовтка є показником використання ембріоном поживних речовин. Менша маса залишкового жовтка характеризує більш високий коефіцієнт використання поживних речовин. Затримка у використанні залишкового жовтка призводить до порушення обміну речовин у ембріона, а в постембріональний період – до біологічної неповноцінності молодняка [88].

Крім візуальної оцінки добових курчат, каченят, гусенят, індишат використовують також такі показники, як абсолютна і відносна жива маса до маси яєць до інкубації, відносна маса залишкового жовтка. Ці показники корелюють з якістю і життєздатністю молодняку [51, 66]. Так, маса залишкового жовтка є показником використання ембріоном поживних речовин. Менша маса залишкового жовтка характеризує більш високий коефіцієнт використання поживних речовин. Затримка у використанні залишкового жовтка призводить до порушення обміну речовин у ембріона, а в постембріональний період – до біологічної неповноцінності молодняка [88].

Крім візуальної оцінки добових курчат, каченят, гусенят, індишат використовують також такі показники, як абсолютна і відносна жива маса до маси яєць до інкубації, відносна маса залишкового жовтка. Ці показники корелюють з якістю і життєздатністю молодняку [51, 66]. Так, маса залишкового жовтка є показником використання ембріоном поживних речовин. Менша маса залишкового жовтка характеризує більш високий коефіцієнт використання поживних речовин. Затримка у використанні залишкового жовтка призводить до порушення обміну речовин у ембріона, а в постембріональний період – до біологічної неповноцінності молодняка [88].

Крім візуальної оцінки добових курчат, каченят, гусенят, індишат використовують також такі показники, як абсолютна і відносна жива маса до маси яєць до інкубації, відносна маса залишкового жовтка. Ці показники корелюють з якістю і життєздатністю молодняку [51, 66]. Так, маса залишкового жовтка є показником використання ембріоном поживних речовин. Менша маса залишкового жовтка характеризує більш високий коефіцієнт використання поживних речовин. Затримка у використанні залишкового жовтка призводить до порушення обміну речовин у ембріона, а в постембріональний період – до біологічної неповноцінності молодняка [88].

Крім візуальної оцінки добових курчат, каченят, гусенят, індишат використовують також такі показники, як абсолютна і відносна жива маса до маси яєць до інкубації, відносна маса залишкового жовтка. Ці показники корелюють з якістю і життєздатністю молодняку [51, 66]. Так, маса залишкового жовтка є показником використання ембріоном поживних речовин. Менша маса залишкового жовтка характеризує більш високий коефіцієнт використання поживних речовин. Затримка у використанні залишкового жовтка призводить до порушення обміну речовин у ембріона, а в постембріональний період – до біологічної неповноцінності молодняка [88].

Якість добового молодняку зумовлена біологічною повноцінністю яєць, режимом інкубації і умовами, в яких перебуває молодняк до реалізації. Оцінка якості добового молодняку – один з елементів біологічного контролю, що здійснюється в цеху інкубації перед реалізацією молодняка в цех вирощування. Оцінюють молодняк переважно за зовнішнім виглядом. При цьому його ділять на кондиційний і некондиційний.

Молодняк кондиційний придатний до вирощування, рухливий, швидко реагує на звук (постукування), стійкий на ногах; у нього м'який підбраний живіт, щільно закрите пупкове кільце, рожева чиста клоака, очі круглі, опуклі, блискучі; пух повністю підсохлий, рівномірно розподілений по всьому тілу, м'який, блискучий.

Допускається до вирощування молодняк, який має незначні відхилення: рухливий, стійкий на ногах, але має дещо збільшений живіт, пухкий пух, нерівномірну або слабку пігментацію плесно, дзьоба, пуху [44].

Молодняк некондиційний непридатний до вирощування: малорухливий, погано або зовсім не реагує на зовнішні подразники, не стійкий на ногах, крила недорозвинені, очі тьмяні, напівзакриті, живіт збільшений через великий залишковий жовток, відвислий, пупкове кільце не замкнуте, пух бляклий, нерівномірно пігментований [40].

Крім візуальної оцінки добового молодняка використовують такі показники, як абсолютна і відносна жива маса, відносна маса залишкового жовтка, ці показники корелюють з якістю і життєздатністю молодняку.

Встановлено, що залишковий жовток у добових некондиційних курчат на 29,9% більший, ніж у кондиційних [44].

Частина поживних речовин жовтка залишається невикористаною і поступово виводиться з організму [164].

### **1.5 Вплив температури на розвиток ембріонів**

Одноставна думка дослідників зводиться до того, що основним фактором інкубації є температура [8, 47, 108]. Загальноприйнято, що середина

сприятливого для інкубації інтервалу температури повітря відповідає  $37,8^{\circ}\text{C}$  [117, 116, 138]. Це значення називають оптимальною температурою інкубації. Біля неї існує температурний інтервал, усередині якого температура повітря однаково сприятлива для зародка. Він лежить між  $37,3^{\circ}\text{C}$  і  $38,3^{\circ}\text{C}$ .

Виводимість і якість молодняка при будь-якому значенні температури повітря в цьому діапазоні однакові [8, 7, 162].

У природних умовах необхідний оптимум температури для розвитку яєць підтримується в період насиджування своєрідною поведінкою птаці, виробленою в процесі еволюції. В основі цієї поведінки лежать, мабуть, нервові імпульси, які викликаються у птахів різним ступенем нагрівання яєць.

При штучній інкубації температуру підтримують за допомогою приладів, призначених для цієї мети.

Чутливість ембріонів до температури різна. Залежно від стадії розвитку, ембріони переносять досить сильне нагрівання на ранніх стадіях, приблизно до середини першого дня інкубації. В цей час температура повітря може досягати  $46,8^{\circ}\text{C}$  протягом півгодини.

Здатність переносити високу зовнішню температуру в перші години розвитку, мабуть, вироблена в процесі еволюції, так як до моменту знесення яйця зародок рухається по яйцепроводу птаці при температурі  $41-42^{\circ}\text{C}$ . Надалі подібний нагрів є для нього смертельним [150, 154, 155].

На останньому етапі інкубації більшу небезпеку, ніж зниження температури, представляє її підвищення через зростання теплопродукції ембріонів [156].

Окремі дослідники пояснюють необхідність в посиленому обігріві на початку інкубаційного періоду тим, що в перші 3 дні інкубації в яйцях переважають ендотермічні реакції. Протягом останніх днів інкубації яйця самі генерують тепло в такій великій кількості, що фактично не потребують обігріву [64].

Температурний режим необхідно скорегувати так, щоб не допускати охолодження—яєць на початку і перегріву в кінці інкубації. Оптимальною вважають температуру під час виводу  $+36,1 \dots +37,2 \text{ }^\circ\text{C}$  [62, 133, 146].

У сучасних інкубаторах оптимальною для розвитку ембріона є температура  $37\text{-}38 \text{ }^\circ\text{C}$ . Більш низькі температури затримують ріст і розвиток ембріонів і викликають різні порушення в організмі під час інкубації. У першій половині інкубації зародок відчуває велику потребу в обігріві. У другий період при зниженні інтенсивності обміну речовин відбувається утворення фізіологічного тепла, яке впливає на температуру в інкубаторі. В середині інкубації обігрів зменшують, знижують вологість і збільшують повітрообмін. В період виводу температура всередині яйця піднімається до  $38,7\text{-}41,0 \text{ }^\circ\text{C}$ , тому потрібно збільшити швидкість руху повітря, щоб запобігти перегріву.

Мінімальна температура, необхідна для того, щоб почався розвиток зародка, знаходиться в межах  $26\text{-}27 \text{ }^\circ\text{C}$  [3].

## 1.6 Вплив вологості на розвиток ембріонів

Другим регульованим фактором режиму інкубації є відносна вологість повітря. Порушений водний обмін, надмірне або недостатнє випаровування вологи яйцем може стати причиною порушення стану зародка і навіть призвести до його загибелі. Вологість регулює надходження поживних речовин до ембріону, їх засвоєння, виділення продуктів обміну, а також істотно впливає на тепловіддачу яйця [33].

Вивченню впливу відносної вологості повітря на розвиток пташиного ембріона присвячена велика кількість досліджень [6, 26, 33, 160]. Вважають, що відносна вологість повітря надає опосередкований вплив на виводимість, визначаючи втрати маси яйця протягом інкубації: чим вища відносна вологість повітря, тим менші втрати маси [40, 159].

На відміну від температурних умов, необхідних для розвитку, умови необхідної вологості повітря поза яйцем характеризуються більш широким діапазоном. Квочка і тут виступає як регулятор, що забезпечує необхідний

оптимум вологості у всіх випадках. Це забезпечується підбором відповідних місць для гніздування і специфічного поведінкою птахів при насиджуванні.

Для інкубаційного періоду (1-18 доба для яєць курей) загальноприйняті втрати маси, які забезпечують найвищу виводимість, складають 13% [17, 40, 159]. Дрібні яйця, незалежно від віку несучок, в усі періоди інкубації втрачають в масі більше, ніж середні та великі. Звичайний рівень вологості повітря в інкубаторі, що забезпечує такі втрати маси – 50-60 % [72]

Відповідно до особливостей емоціонального розвитку, відносну вологість необхідно диференціювати за періодами інкубації. У перші 6 днів інкубації слід максимально зберігати вологу в яйці, так як вона ще не прийняла участь в обміні речовин, після замикання алантоїса, навпаки, корисно її зменшити, щоб сприяти підвищенню інтенсивності руху рідини в системі алантоїса і стимуляції обмінних процесів.

Найбільш поширена точка зору, згідно з якою висока вологість повітря в вивідній шафі полегшує вилуплення [50, 79]. Підшкаралупні оболонки залишаються еластичними під час прокльову, не засихають, пух на тлі молодняку підсихає повільно, не злипаючись; шкаралупа не прилипає до тіла.

Повітря, насичене вологою, має велику теплоємність і, отже, здатне інтенсивно відводити тепло від ембріона при виводі [47, 50]. ○○

Вологість повітря в інкубаторах залежить від насиченості водяними парами, температури. У середньому відносна вологість повітря повинна складати 60 %, в різні періоди інкубації допустимі відхилення в межах 5-10 %.

Рівень вологості вважається нормальним, якщо яйця протягом 5-6 днів щодня втрачають 0,5-0,6 % своєї маси. В період виводу вологість підтримують у межах 65-70% [3]

НУБІП України

## 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальні дослідження проводились на кафедрі годівлі тварин та технології кормів ім. П. Д. Пшеничного Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Матеріалом для проведення дослідів були яйця естонських перепелів, отриманих від несучок 10, 19 та 29 - тижневого віку (однакового строку зберігання та, в межах партії, однорідні за масою).

Яйця інкубували в у лабораторному інкубаторі "Інка-1250".

Схема досліджень наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. Схема дослідів

Призначення дослідів	Номер групи	Вік несучок, тижнів	Кількість яєць
Вивчення морфологічних та інкубаційних якості яєць в залежності від віку перепелів	1	10	200
	2	19	200
	3	29	200

Було відібрано 200 яєць від перепелів батьківського стада, 10, 19 та 29 - тижневого віку.

Для вивчення ембріонального розвитку на 6 та 12 добу було додатково закладено по 30 яєць у кожній групі.

До інкубації яйця знаходились в умовах яйцескладу протягом 1-3 діб.

Перед закладанням у лотки кожне яйце зважене та пронумероване. Усі експериментальні лотки з яйцями вміщені в одну інкубаційну шафу на одному рівні. На 15 добу інкубації яйця повторно зважені та переведені в одну вивідну шафу.

В експерименті при інкубації яєць використовувався режим інкубації, прийнятий для перепелиних яєць в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. Режим інкубації перепелиних яєць

Показник	Шафа	
	Інкубаційний (1-15 доба)	Вивідний (15-17 доба)
Сухий термометр	37,6-37,7	37,2-37,4
Зволожений термометр	28-29	29 (до накльову) 32-34 (на період виведення)
Відносна вологість, %	50-60	50-55 (до накльову) 67-92 (на період виведення)
Положення вентиляційних заслінок	Відкриті на 15-20 мм	Відкриті на 20-25 мм
Частота обертів лотків, раз	24	

У процесі досліду враховували наступні показники:

- 1) маса яєць шляхом зважування на вагах ВЛТК - 500;
- 2) індекс форми – більший та менший діаметр – вимірюють штангенциркулем;

- 3) щільність яйця за формулою:
 
$$P = \frac{M - M_i}{V} \quad (2.1)$$

де P – щільність яйця, M – маса яйця у повітрі,  $M_i$  – маса яйця у воді;

- 4) індекс білка та жовтка;

- 5) Одиниці Хау за формулою:
 
$$\text{од. Хау} = 100 \log(H - 1.7W^{0.37} + 7) \quad (2.2)$$

де H – висота білка, W – маса яйця у грамах;

- 6) товщина шкаралупи;

- 7) маса складових частин яйця;

- 8) смертність ембріонів за днями інкубації;

- 9) заплідненість та виводимість яєць.

При визначенні морфологічних показників було розкрито по 30 яєць.

За весь період інкубації проведено повний біологічний контроль. Строки перегляду та зважування на 6,0; 9,0 та 15,0 добу з розділенням за категоріями розвитку. Після виведення зроблено аналіз за кожною з груп з урахуванням відсотку виведення та кількості відходів інкубації за видами.

Математичні дані, отримані у процесі експерименту, опрацьовані статистично з визначенням рівнів вірогідності різниць [36].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

### 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Морфологічні показники перепелиних яєць

##### 3.1.1. Якість яєць залежно від віку перепілок-несучок

Зведені данні за показниками якості перепелиних яєць до інкубації наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. Якість яєць у зв'язку з віком перепелів ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Показник	Вік перепелів, тижнів		
	10	19	29
Маса яйця, г	11,60 ± 0,29	12,60 ± 0,27*	12,80 ± 0,29**
Індекс форми яйця, %	77	75	75
Маса білка, г	6,85 ± 0,31	7,42 ± 0,19	7,50 ± 0,38
Маса жовтка, г	3,55 ± 0,16	4,00 ± 0,20	4,12 ± 0,22*
Відносна маса, %			
Білка	59,05	58,88	58,59
Жовтка	30,60	31,75	32,19
Відношення білок : жовток	1,930	1,855	1,820
Коефіцієнт реакції:			
Білка	1,356	1,3563	1,3565
Жовтка	1,413	1,4140	1,4118
Кількість сух. речовин, %			
Білок	15,2	15,4	15,5
Жовток	46,52	47,2	46,0
Індекс білка, %	0,09 ± 0,001	0,09 ± 0,003	0,09 ± 0,003
Індекс жовтка, %	0,45 ± 0,01	0,45 ± 0,01	0,44 ± 0,01
Маса шкаралупи, %	10,34	9,37	9,22
Товщина шкаралупи, мм:			
Тупий кінець	0,20 ± 0,005	0,20 ± 0,005	0,21 ± 0,008

Продовження таблиці 3.1

Екваторіальна частина	$0,20 \pm 0,005$	$0,20 \pm 0,006$	$0,20 \pm 0,002$
Гострий кінець	$0,22 \pm 0,006$	$0,21 \pm 0,004$	$0,22 \pm 0,008$
В середньому	$0,20 \pm 0,005$	$0,20 \pm 0,005$	$0,21 \pm 0,006$
Щільність яєць, г/см <sup>3</sup>	$1,064 \pm 0,002$	$1,062 \pm 0,002$	$1,066 \pm 0,002$

Примітки: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ , порівняно з показниками перепілок 10-тижневого віку)

Як показують ці матеріали, яйця від молодих несучок 10-тижневого віку мають найменшу масу (в середньому 11,6 г), достовірно при  $P > 0,95$  відрізняючись від маси яєць несучок більш старших за віком. Близьке до 19-тижневого віку маса яєць достовірно збільшується, наступне зростання до 29-тижневого віку несучок невелике та не суттєве (12,6 та 12,8 г). Отримані результати відповідають біологічним закономірностям вікової динаміки маси яєць птахів.

Індекс форми яєць 10-тижневих несучок дорівнює 77. Наступне зниження до 75 невелике та статистично недостовірно, свідчить, що у молодих несучок яйця трохи більш округлі, ніж у більш старших. Форма яєць перепелів достатньо постійна з тенденцією до більшої округлості на початковому етапі яйцекладки.

### 3.1.2. Якість білка перепелиних яєць

Аналіз даних за якістю білка наводиться у таблиці 3.2.

За середнім для усіх груп показником маса яєць дорівнює 7,26 г, тобто близько 59 % від маси яйця. Відповідно до вікових відмінностей, маса білка в яйцях 10-тижневих несучок найменша, та з віком птахи збільшуються; однак ці відмінності недостовірні та можуть розглядатись лише як тенденція до збільшення.

Варіабельність маси білка невисока, в середньому складаючи 10,44 %. Відносна маса білка у % від маси яйця має лише слабку та несуттєву тенденцію до зменшення у зв'язку з віком несучок.

Таблиця 3.2. Показники якості білка перепелиних яєць

Вік несучок, тижнів	Показники			
	Маса білка, г	Відносна маса білка, %	Індекс білка	Одиниці Хау
10	6,85 ± 0,31	59,05	0,09 ± 0,001	89,1 ± 0,56
19	7,42 ± 0,19	58,88	0,09 ± 0,003	89,4 ± 0,84
29	7,50 ± 0,38	58,59	0,09 ± 0,003	89,0 ± 0,49
В середньому	7,26 ± 0,29	58,84	0,09 ± 0,002	89,2 ± 0,63

Індекс білка, як і значення одиниць Хау, характеризуються як високі – 0,09 та 89,2 в середньому відповідно. Вікова динаміка, в якості яєчного білка, практично відсутня, варіабельність вказаних показників, особливо для одиниць Хау, виключно низька.

Кількість сухих речовин та коефіцієнт рефракцій яєчного білка, по суті, не залежать від віку несучок та склали, відповідно, 15,2-15,5 % та 1,356-1,3565. Тенденція до збільшення у зв'язку з віком виключно слаба.

### 3.1.3. Якість жовтка перепелиних яєць

Дані за якістю жовтка приводять у таблицях 3.1. та 3.3. Маса жовтка яєць найменша у 10-тижневих несучок, з віком птахів збільшується. Статистично достовірність цих змін не вловлюється, але зміни помітні, та критерій достовірності  $t_d$  при порівнянні даних за 1 та 2 групою дуже наближений до необхідного рівня достовірності для  $P > 0,95$ .

Відносна маса жовтка у протилежність відносній масі білка з віком несучок помітно, хоча й недостовірно, збільшується.

Абсолютне та відносне збільшення з віком несучок маси жовтка обумовили декілька більш широке відношення “білок : жовток”, особливо у 10-тижневих несучок – 1,930 – порівняно з яйцями від несучок наступних вікових груп, в яких воно знизилось до 1,855 та 1,820. Ці дані свідчать взагалі

про достатнє вузьке відношення “білок : жовток” в перепелиних яйцях. В яйцях курей, особливо сучасних високопродуктивних кросів, ці показники суттєво вищі. Перепелині яйця, отже, характеризуються відносно великим жовтком та невисокою масою білка.

Таблиця 3.3. Показники якості жовтка перепелиних яєць

Вік несучок, тижнів	Показники			
	Маса жовтка,	Відносна маса жовтка, %	Індекс жовтка	Відношення білок : жовток
10	3,55 ± 0,16	30,60	0,45 ± 0,01	1,930
19	4,00 ± 0,20	31,75	0,45 ± 0,01	1,855
29	4,12 ± 0,22*	32,19	0,44 ± 0,01	1,820
В середньому	3,89 ± 0,19	31,51	0,44 ± 0,01	1,868

Примітки: \* $p < 0,05$ ; порівняно з показниками перепілок 10-ти тижневого віку

Індекс жовтка знаходиться в межах оптимальної для птиці норми, з невеликою тенденцією до зниження у несучок більш старшого віку.

Вміст сухих речовин та коефіцієнт рефракції жовтка за групами змінюються несуттєво, з деякою тенденцією до збільшення в яйцях від несучок середньої групи – 19-тижневого віку.

В оцінці якості інкубаційних яєць особливо важливе значення має вивчення якості шкаралупи, оскільки це пов'язано як з проблемою бою яєць, так і з тим, що шкаралупа є ресурсом кальцію для побудови скелету ембріону.

Аналіз отриманих результатів проводиться за даними таблиць 3.1. та 3.4.

Маса шкаралупи перепелиних яєць близька до прийнятої норми, але суттєво нижча за неї у несучок старшого віку. Вона достатньо висока відносно маси яйця у несучок 10-тижневого віку (10,34 %), але значно, при рівні

достовірності  $P > 0,999$ , знижується у птахів 19 та 29-тижневого віку, складаючи 9,37 та 9,22 % відповідно.

Таблиця 3.4. Товщина шкаралупи перепелиних яєць в залежності від віку несучок, мм

Місце вимірювання	Вік несучок, тижнів		
	10	19	29
Тупий кінець	$0,20 \pm 0,005$	$0,20 \pm 0,005$	$0,21 \pm 0,008$
Екваторіальна частина	$0,20 \pm 0,005$	$0,20 \pm 0,006$	$0,20 \pm 0,002$
Гострий кінець	$0,22 \pm 0,006^*$	$0,21 \pm 0,004$	$0,22 \pm 0,008$
В середньому	$0,20 \pm 0,005$	$0,20 \pm 0,005$	$0,21 \pm 0,006$

Примітки: \* $p < 0,05$ ; порівняно з показниками перепілок 10-ти тижневого

віку

Вочевидь, це є наслідком збільшення абсолютної маси яйця з віком птиці. Разом з цим, товщина шкаралупи, у зв'язку з віком несучок, зберігається практично незмінною, навіть з тенденцією деякого зростання до кінця продуктивного періоду (в середньому за трьома вимірюваннями від 0,20 до 0,21 мм). При порівнянні товщини шкаралупи в екваторіальній частині, тупому та гострому кінцях яйця, спостерігається недостовірне збільшення у гострому кінці яйця. Наприкінці продуктивного періоду відмінності в товщі шкаралупи у різних точках яйця згладжується.

Щільність яйця, яка характеризує як частину шкаралупи, так і свіжість яйця, в залежності від віку несучок не має достовірних відмін. Помічена деяка тенденція зниження її в середній та збільшення в кінцевій віковій групі несучок.

### 3.1.4. Втрати маси перепелиних яєць за інкубаційний період

Одним з важливих методів біологічного контролю є урахування втрат маси яєць за період інкубації. Втрати маси яєць відбуваються частково у

результаті дихання, але, в основному, за рахунок випаровування вологи з яйця, що відображає інтенсивність обмінних процесів ембріона. На рівень втрати маси з яйця за ембріональний період можуть впливати декілька факторів різнопланової дії: початкова маса яйця, характер пористості та якості шкарлупи яєць, тривалість періоду інкубації, рівень вологи навколишнього середовища, інтенсивність обмінних процесів в організмі ембріонів. Але показово те, що біологічним законом в класі птахів, незалежно від кожного окремо взятого фактору, є оптимальний рівень втрат маси яйця за ембріональний період — 13%. Втрати як вище, так і нижче цього рівня вже несприятливі. Вказані фактори в комплексі мають діяти у напрямку оптимального рівня втрат маси яйця.

В експерименті зважування яєць та облік втрат їх маси проводилися на 6, 9 та 15 добу ембріонального розвитку (таблиця 3.5).

Таблиця 3.5. Втрати маси перепелиними яйцями за інкубаційний період

Показник	Вік перепелів, тижнів		
	10	19	29
Втрати маси за 6 діб: г	0,56	0,69	0,47
%	4,83	5,18	3,66
Втрати маси в середньому за 1 добу: г	0,09	0,12	0,08
%	0,81	0,86	0,61
Втрати маси за 9 діб: г	0,93	1,10	0,91
%	8,02	8,26	7,09
Втрати маси в середньому за 1 добу: г	0,10	0,12	1,10
%	0,89	0,92	0,80
Втрати маси за 15 діб: г	1,20	1,61	1,39
%	10,35	12,10	10,83
Втрати маси в середньому за 1 добу: г	0,08	0,11	0,10
%	0,69	0,81	0,72

Враховуючи те, що остаточно втрати маси яєць в експерименті проводилось на 15 добу та відома середньодобова втрата на останньому етапі розвитку, фактично за 17-добовий період втрати за групами склали: 1 група –  $1,20 + 2 * 0,08 = 1,36$  (г); 2 група –  $1,61 + 2 * 0,11 = 1,83$  (г); 3 група –  $1,39 + 2 * 0,10 = 1,59$  (г). У відсотковому до початкової маси яєць виразі це склало за 17 днів відповідно: 11,73 %, 13,72 %, 12,7 %.

З цього виходить, що за період інкубації найбільш близькі до біологічно обумовленого рівня 13 % втрати маси яйця склали в партії яєць від несучок 19-тижневого віку – 13,72 % та 29-тижневого віку – 12,27 % – в партіях цих яєць мали місце майже рівні відхилення від 13 % в більшу та меншу сторону. В партії яєць від молодих несучок 10-тижневого віку втрати за період інкубації найменші. За цим кінцевим показником можна зробити висновок, що при використанні вказаного вищого режиму інкубації, несучки 19 та 20-тижневого віку несуть яйця, в яких ембріональний розвиток відбувається в найбільш оптимальному ритмі. Яйця від несучок 10-тижневого віку з цієї точки зору в деякій мірі неповноцінні.

На основі отриманих в цьому експерименті даних можна вважати оптимальним середньодобові втрати маси яєць за 6-добовий період інкубації – 0,85 %, за 9-добовий період – 0,90 %, за 15-добовий період – 0,80 %.

### **3.2. Результати інкубації яєць, отриманих від перенелів-несучок різного віку**

Як було зазначено в схемі експерименту, на інкубацію було закладено три партії яєць, по 200 штук яєць від несучок 10, 19 та 29-тижневого віку.

Як показано в таблиці 3.6, рівень запліднення яєць відповідав нормі, при недостовірних відмінах запліднення на 2% була вищою в яйцях від несучок 19-тижневого віку. При оцінюванні достовірності різниці кількості незапліднених яєць ці відміни між групами були високостовірними.

Таблиця 3.6. Результат інкубації яєць

Показник	Вік несучок, тижнів		
	10	19	29
Закладено на інкубацію яєць, шт.	200	200	200
Запліднених яєць, шт.	189	194	190
%	94,50	97,00	95,00
Відходи інкубації:			
Незапліднених яєць, шт.	11	6	10
%	5,50	3,00	5,00
Рання ембріональна смертність (2 доба), шт.	-	-	2
%	-	-	1,00
Кров'яне кільце, шт.	8	6	9
%	4,00	3,00	4,50
Замерзлі, шт.	6	4	7
%	3,00	2,00	3,50
Задохлики, шт.	8	6	10
%	4,00	3,00	5,00
Слабкі перепелята, шт.	20	12	14
%	10,00	6,00	7,00
Виведено перепелят, придатних до вирощування	147	166	148
Вивід, %	73,50	83,00	74,00
Виводимість яєць, %	77,77	85,57	77,89

Рівні ранньої ембріональної смертності (2 доба), кров'яного кільця, замерзлих та задохликів в яйцях від несучок 19-тижневого віку у всіх випадках були високодостовірно більш низькими, порівняно з яйцями від несучок як більш молодих, так і більш старих. Відсоток слабких перепелят в групі від 19-тижневих несучок був також достовірно меншим.

В результаті, відсоток виводу яєць від 19-тижневих несучок дорівнював 83,0 % при 73,5 % в першій та 74,0 % в третій групах при першому рівні достовірності різниць; виводимість яєць від несучок 19-тижневого віку складала

85,57% при 77,77% в першій та 77,89% в третій групах, різниця достовірна при  $P > 0,95$ .

Таким чином, як аналіз ембріонального розвитку, так і кінцеві результати інкубацій в наших дослідках показали доцільність використання для інкубації яєць від несучок-перепелів середнього, 19-тижневого віку.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

#### 4. Економічна ефективність виробництва інкубаційних яєць

3 метою встановлення економічної ефективності виробництва інкубаційних яєць від перепілок-несучок різного віку, були проведені математичні обрахунки (табл. 4.1).

Таблиця 4.1. Результат інкубації яєць

Показник	Вік несучок, тижнів		
	10	19	29
Закладено на інкубацію яєць, шт.	200	200	200
Запліднених яєць, шт.	189	194	190
Виведено перепелят, придатних до вирощування	147	166	148
Витрати на виробництво та інкубацію, грн	950	950	950
Отримано від реалізації добового молодняку, грн	1617	1826	1628
Прибуток, грн	667	876	678
Рівень рентабельності, %	70,2	92,2	71,4

Враховуючи найвищий вивід добового молодняку від перепілок-несучок віком 19 тижнів, та однакові ціни на інкубаційне яйце та молодняк перепелів, найвищий рівень рентабельності виробництва інкубаційних яєць був у птиці 19-ти тижневого віку. За цим показником вона переважала аналогів 10-ти тижневого віку на 22%, а перепілок-несучок 29-ти тижневого віку на 20,8%

## ВИСНОВКИ

1. Динаміка маси перепелиних яєць в залежності від віку несучок відповідає біологічним закономірностям, маса яєць від молодих несучок 10-тижневого віку (11,6 г) достовірно менша маси яєць більш старших несучок.

Форма перепелиних яєць достатньо постійна з тенденцією до більшої округлості на початковому етапі яйцекладки.

2. Показники якості білка перепелиних яєць характеризуються високими показниками (індекс білка 0,09, одиниці Хау 89,2), вікова динаміка їх, практично, відсутня. Відношення “білок : жовток” в перепелиних яйцях

достатньо вузьке, і з віком несучок ще звужується. Маса шкаралупи яєць з віком несучок достовірно знижується, товщина шкаралупи, в залежності від віку несучок, практично не змінюється.

3. За період інкубації найбільш близькі до біологічно обумовленого рівня втрати маси яєць склали в партії яєць від несучок 19 та 29-тижневого віку, найменші втрати маси помічались в яйцях від 10-тижневих несучок. На основі експерименту оптимальні середньодобові втрати маси яєць склали за 6-добовий період інкубації 0,85 %, за 9-добовий період – 0,90 %, за 15-добовий – 0,80 %.

4. В яйцях від несучок 19-тижневого віку ембріони на 6 добу інкубації мали більш високу масу. В яйцях від більш дорослих несучок (19 та 29-тижневий вік) вміст білка на 6 добу інкубації був найбільшим.

Інтенсивність використання білка ембріонами за період інкубації була найбільш високою в яйцях від несучок 19-тижневого, а також 29-тижневого віку.

Відповідно збільшенню віку несучок інтенсивність використання ембріонами поживних речовин жовтка зростає.

5. В яйцях від несучок 19-тижневого віку відмічено найменший рівень ембріональної смертності (на всіх етапах інкубаційного періоду) та найбільш високі виводимість (85,57 %) та відсоток виводу молодняка (83,0 %).

в партіях яєць від несучок як більш молодих, так і більш старих, виводимість та відсоток виводу значно й достовірно менші.

6. Несучок 10-тижневого віку слід розглядати як недостатньо зрілих для отримання життєздатного молодняка. При збільшенні віку несучок їх відтворні якості покращуються.

7. Перецьок-несучок 19-тижневого віку, згідно нашим дослідям, рекомендується використовувати для відтворювання молодняка як найбільш високоякісну вікову групу. Несучки 29-тижневого віку за відтворними якостями знаходяться на другому місці.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Афанасьев Г.Д. Условия производства перепелиных яиц в замкнутых экологических системах и методы ресурсосбережения при промышленном производстве продуктов перепеловодства. Автореф. д-ра дисс. Москва 2002. с. 34.

2. Барсикова А.А., Дубоносов Э.А. Инкубационные качества яиц индекса в зависимости от возраста несушек // Птицеводство, Киев.- 1984. - Вып.37.- с. 41-42.

3. Боголюбовский СИ. Биохимические показатели качества яиц и выводимость // Записки Ленинградского сельскохозяйственного института. 1971 г. т. 141., с. 227-234.

4. Болтов У. Питание домашней птицы / В кн.: Новое в физиологии домашних животных. М.: сельхозгиз. 1959 г., с. 41-43.

5. Бреславцев В.А. Влияние возраста кур на развитие и рост зародышей. // Птицеводство. 1968 г., Вып. 5, с. 99-104.

6. Бургов Ю.З. Динамика температуры воздуха в промышленных инкубаторах // Сб. науч. тр. / Всесоюз. НИИ и техн. ин-т птицеводства. - 1982. т. 154: Приемы профилактики болезней с.-х. птицы. - с. 38-

46.

7. Бургов Ю.З. Динамика физических факторов воздушной среды в промышленных инкубаторах / Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. - Загорск. - 1981. - с. 16.

8. Ватолкина Т., Сингатулин М. Рост и развитие цыплят в зависимости от массы яиц и часов вывода / В кн.: Физиологические и биохимические основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. -Ижевск: Удмуртия, 1981 г., с. 85-90

9. Владимирова Ю.М. Потеря в весе яиц кур перед инкубацией // тр. Н.-и. Ин-та птицеводства. Сельхозгиз. 1954 г., - т. 24, с. 126-156.

10. Влияние температурно-влажностного стрессирования на развитие эмбрионов / Великеев Д.С., Недбайло Т.В., Шамова Н.В. // Селекционно-

технол. процессы в промышленном птицеводстве. Кишинев - 1978. - с. 58-62.

11. Габузов О.С., Иванова В.С. Оразведения перепелов для нужд охотничьих хозяйств. // тр. IX Международного конгресса биологов-охотоведов. М., 1970 г. - с. 14-117.

12. Габузов О.С. размножение и эмбриональное развитие перепелов: Автореф. дис. канд. биол. наук. - М., 1975 г. - с. 16.

13. Гайдаенко А., Фирстов А., Киселев Л. проблема прочности скорлупы яиц. // Птицеводство. - 1977 г., - №3, - с. 25-26.

14. Гофман Д.Н. Сходство и различие в морфогенезе зародышей птиц (сельскохозяйственных) с разными сроками инкубации. // Эволюция темпов индивидуального развития животных. М., 1977 г. - с. 122-127.

15. Данилов Р.В., Автореферат диссертации 1999.

16. Дядичкина Л.Ф. Влияние гипотермии на эмбриональное развитие кур // Передовой науч.-произв. опыт в птицеводстве: Экспресс-информ. ВНИИТЭИСХ. Всесоюз. н.-и. и технол. Ин-т птицеводства 1983 г., - №5 - с. 41-44.

17. Евстратова А.М. Влияние онтогенетических и филогенетических изменений живой массы птицы на выводимость яиц // Сельскохозяйственная биология. 1986 г. - №8 - с. 112-117.

18. Евстратова А.М. Влияние массы яйца и режима влажности инкубации на выводимость // С.-х. науки и производство. - 1986. - №3. - с. 27-

36.

19. Епимах Н. Качество яиц повышается // Птицеводство. - 1988. - №4. - с. 22-23.

20. Заврашвили В. Окраска скорлупы яиц и вывод цыплят // Птицеводство. - 1988. - №10 - с. 27-28.

21. Задарновская Г.Ф. Сравнительные материалы по эмбриогенезу домашних птиц. Автореф. дис. докт. биол. наук. Краснодар, 1966 г. - с. 46.

22. Залетаева Т.А. Влияние режима переменных температур на эмбриональное развитие кур. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1958 г. - с. 29.

23. Злочевская К.В. Оценка качества яиц при круглогодовой инкубации // Птицеводство. 1962 г. - №12 - с. 19-22.

24. Исаев Ю., Отрыганьев Г. Аномалии эмбрионов при различной относительной влажности в инкубаторе // Передовой науч. произв. опыт в птицеводстве: Экспресс инф. / ВНИИТЭИагропром. - 1980. - №4. - с. 27-29.

25. Ишбулатова Р.М., Отрыганьев Г.К. Взаимосвязь веса яиц с живым весом молодняка у японского перепела // Материалы XII Конференции аспирантов и молодых ученых. М., 1971 г. - Вып. 4. - с. 58-62.

26. Ишбулатова Р.М., Отрыганьев Г.К. Некоторые морфологические и физико-химические показатели инкубационных яиц в связи с возрастом перепелок // Материалы XII Конференции аспирантов и молодых ученых. М. - 1971 г. - Вып. 4. - с. 62-66.

27. Качество инкубационных яиц в зависимости от массы и продуктивного периода уток / Бреславец В.А., Прокудина Л.Г., Пустовит Д.А. и др. // Птицеводство. Киев. - 1984. - Вып. 37. - с. 44-48.

28. Киселев Л.Ю., Махортов М.И., Маныня В.И. Влияние веса яиц на вес цыплят-бройлеров в возрасте 56 дней // Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных. Сб. науч. тр. / ВСХИЗО. 1974 г. - Т. 92. - с. 110-113.

29. Кондратенко И.И. Морфологические и физико-химические свойства инкубационных яиц кур в связи с различным уровнем энерго-протеинового питания // Сб. науч. тр. / всесоюз. н.-и и технол. ин-т птицеводства. 1970 г. - т. 11. - с. 145-147.

30. Косенко Н., Коваленко А., Сапронова Н. Ускоренный прием оценки кур по форме и качеству скорлупы // Птицеводство. - 1985. - №10 - с. 28-29.

31. Костова З. Влияние подсолнечника на горючата на гышите яйца върху

инкубационные им качества // Животноводные науки. Г. XI. № 5, 1974 - с. 89 - 98.

31. Кривошишин И.П., Дядичкина Л.Ф. Влияние различной влажности воздуха на эмбриональное развитие кур, уток и индеек // Сб. науч. тр. Всесоюз. н.-и. и техн. ин-т птицеводства, -1985.: Вопросы совершенствования технологии производства яиц и мяса птицы. - с. 63-68.

32. Кудрявцев И.В. изучение эмбриогенеза и сперматогенеза у японского перепела в связи с определением мутабельности клеток сперматогенного эпителия. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1974 г. - с. 19.

33. Кузнецов Б. Разведение перепелов - новая отрасль производства. // Птицеводство. №6. - 1967 г. - с. 8.

34. Куликов Л.В., Романов Е.С., Никишов А.А. Уровень и взаимозависимость параметров качества яиц кур линий кросса \$ ломани браун // Российский университет дружбы народов. Серия сельскохозяйственные науки животноводство. №4. - 1998г. - с. 53-63.

35. Куликов Л.В., Р.Сарда.- Деформация куриных яиц на Кубе. Вопросы тропического сельского хозяйства. Москва - 1979. - С. 13-14.

36. Кунев К., Нгуен Дък Хънг Сравнительно проучване върху морфологичните качества на яйцата при аутосексирован хибрид // Животн. науки - 1989. - Т.26, - №8. - С. 23-28.

37. Кунев К., Шарлаиов Д. Установяване на унаследяемостта на някои морфологични качества на яйцата при породите нюхемпшир и старзагорска червена // Животн. науки. - 1987. - т.24., - №9. - с. 35-39.

38. Лепаймо Л., Вяш Э., Мянник Э. О возрастной динамики морфологического и химического состава яиц кур породы леггоры в условиях промышленного птицеводства // Сб. науч. Тр. / Эст. с/х акад. - №96 - 1975 г. - с. 41-48.

39. Методические рекомендации по инкубации сельскохозяйственной птицы / Всесоюз. н.-и. и технолог, ин-т птицеводства. Под редак. И.П. Кривошишина. Загорск, - 1986, - 71 с.

40. Моисеева И.Г., Толоконникова Е.В. Качество куриных яиц и выводимость цыплят // Животноводство, № 2, - 1968, - с. 54-56.

41. Морфологические показатели яиц мясных кур // Передовой науч.-произв. опыт в птицеводстве / ВНИИТЭИ агропром. Всесоюз. н.-и.и техн.ин-т птицеводства. - 1983 г. - №3. - с. 42-44.

42. Мхчян Э.И. Изменение белковых фракций куриных яиц в связи с различной интенсивностью эмбрионального развития. Автореф. дис. канд.биол.наук. М., - 1973 г., - 22 с.

43. Мхчян Э.И. Состояние остаточного желтка у суточных цыплят разного качества // Передовой науч.-произв. опыт в птицеводстве: Экспресс-инф. Всесоюз. н.-и.и техн.ин-т птицеводства. 1979. - №11. - с. 14-16.

44. Окодолова Г.М. Связь химического состава и связь скорлупы и подскорлупных оболочек с содержанием в желтках каротиноидов и влияние этих факторов на эмбриональное развитие кур. Автореф. дис. ... канд.биол.наук. Загорск. - 1975 г., 23 с.

45. Отрыганьев Г.К., Отрыганьева А.Ф. Технология инкубации. М.:Россельхозиздат. 1989, - с. 141-189.

46. Отрыганьев Г.К. Биометрический индекс эмбрионального развития птиц и его практическое применение // Передовой науч.-произв. опыт в птицеводстве: Экспресс-информ. / ВНИИТИЭСХ, Всесоюз. н.-и.и техн.ин-т птицеводства. №2, - 1972 г., - с.33.

47. Отрыганьев Г.К. О закономерностях роста эмбриональных оболочек у птиц // Докл. Моск. С.-х. Акад. им. К.И.Тимирязева Т.9, - 1949 г., - с. 133-135.

48. Отрыганьева А.Ф., Турукина Т., Гищенкова Д. О некоторых интерьерных различиях полноценных и неполноценных цыплят // Передовой науч.-произв. опыт в птицеводстве: Экспресс-инфо. / ВНИИТЭИСХ. Всесоюз. н.-и.и техн. ин-т птицеводства. №1, 1976, - с. 21-24.

49. Отрыганьева А.Ф. Сравнительные данные, некоторых интерьерных показателей суточных перепелат, полученных от кур разного возраста // Сб.тр. Всесоюз. н.-и. и технол. ин-та птицеводства. - Вып.1, - 1968, - с. 89-93.

50. Отрыганьева А.Ф., Турукина Т., Тишенкова Д. Изменение веса и некоторые показатели у кондиционных цыплят в первые и вторые сутки после вылупления // Тр. Всесоюз. н.-и. и технол. ин-та птицеводства, - т. 33. - 1969, - с. 47-54.

51. Паулавичоте А. Качество и последующая продуктивность поздно вылупившихся цыплят // Сб. тр./ Прибалт, зон. опыт. станция по птицеводству. - Вып. 9, - 1984, - с. 19-24.

52. Пельцер С.О. Свойства яиц цесарок и приемы их инкубации // Матер.Второй науч.-произв.конф.по цесарководству 22-26 октября 1982. - Йошкар-Ола. - 1982. - С. 29-33.

53. Пигарева М.Д., Афанасьев Г.Д. Перепеловодство. М.: Росагропромиздат. 1989, 103 с.

54. Пигарева М.Д., Володина В.Н. Исследование по перепеловодству // Тр. Всесоюз. н.-и. и технол. ин-та птицеводства.Т.44,1977,с.97-100.

55. Позднякова Н.С. Оценка суточных цыплят: Автореф.дис. ... канд. с.-х. Наук. Загорск. 1985, 20 с.

56. Подонский Н.Морфологические и биохимические показатели яиц у кур в первом и втором циклах яйценоскости // Передовой науч.-произв. Опыт в птицеводстве: Экспресс-информ./ ВНИИТЭИСХ. Всесоюз. н.-и. и технол. ин-та птицеводства. №11, - 1976, - с. 18-19.

57. Провизен Е.В. Качество инкубационных яиц мясных кур при клеточном и напольном содержании // Тр. Кубанского СХИ. - 1986. - Т.265. - С.31-39.

58. Провизен Е.В., Львова Т.В. взаимосвязь морфологических признаков и физиологических свойств яиц с их выводимостью // Сб.науч.тр./Кубанский с.-х. Ин-т. Вып. 212, - 1982, - с. 42-47.

59. Рагозина М.Н. Развитие зародыша домашней птицы в его соотношении с желтком и оболочкой яйца. М.: Изд-во АН СССР, 1961, 167 с.

60. Режим влажности при инкубации индюциных яиц / Мошков Е., Стаценко М. и др. // Птицеводство. – 1989 - №8. - с. 28.

61. Рекомендации по производству яиц и мяса перепелов / 11110 «Комплекс», исполнители Пигарева М.Д. и др. М, 1979, 23 с.

62. Рольник В.В. Биология эмбрионального развития птиц. М.: Наука, 1968, 423с.

63. Роснянская Е.В. Сравнительные данные по эмбриогенезу индеек и перепелок при искусственной и естественной инкубации. Автореф. дис. ... канд. биол. наук, Ставрополь. 1970, 30 с.

64. Рыцарева А.Н. Технологические приемы инкубации перепелиных яиц: Автореф. канд. дисс...канд. с.-х. наук. - Загорск. - 1989. – 21 с.

65. Сапрыкин Л., Рябоконт В. прочность скорлупы яиц у кур. // Птицеводство. №10, - 1987, - с. 41-44.

66. Сербул в. Особенности инкубации яиц мускусных уток // Птицеводство. №6, - 1983, - с. 17-18.

67. Сергеев А.М. Эволюция эмбриональных приспособлений рептилий. М.: советская наука, 1943, с. 27-29.

68. Сергеев В. Как разводить перепелов / из опыта разведения и содержания перепелок в Японии // Птицеводство. №10, - 1974, - с. 41.

69. Сергеев В. Разведение перепелок в Японии // Птицеводство. №1, - 1965, - с. 34.

70. Сергеева А.М. Биологические основы оценки и отбора яиц для инкубации // Сб. науч. тр. / Основы охраны здоровья сельскохозяйственной птицы / Всесоюз. н.-и. и технол. ин-та птицеводства. - т.49, - 1980, - с. 9-17.

71. Сергеева А.М. Биологические основы оценки и отбора яиц для инкубации // Сб. науч. тр. / Основы охраны здоровья

сельскохозяйственной птицы / Всесоюз. н.-и. и технол. ин-та  
птицеводства. - т.49, - 1980, - с. 9-17.

72. Сергеева А.М. Инкубация яиц разных весовых категорий  
// Птицеводство, 1983.-9. с. 14-15.

73. Сергеева А.М. Значение качественной оценки яиц при отборе для  
инкубации. // Передовой науч.-произв. опыт в птицеводстве. Экспресс -  
информ./ ВНИИТЭИСХ. Всесоюз. н.-и. и технол. ин-та птицеводства. - №2, -  
1974, - с. 12-13.

74. Сергеева А.М. Динамика потери массы при инкубации яиц разных  
весовых категорий // Научно-технический прогресс в племенном и  
промышленном птицеводстве: Тез докл. Самарканд, 1983, с. 66-67.

75. Сергеева А.М. Контроль качества яиц. М.: Россельхозиздат, 1984,  
72 с. Сергеева А.М. Особенности инкубации яиц мясных кур // Сб.науч.тр.  
Всесоюз. н.-и.и техн.ин-т птицеводства. 1985. - С. 76-86.

76. Сергеева А. Качество скорлупы и выводимость яиц // Птицеводство. №3, - 1986, - с. 24-25.

77. Сергеева А. Качество скорлупы и выводимость яиц // Птицеводство.- 1986. - №3. - с. 24-25.

78. Смирнов Б.Ф., Лазер В., Грызлова Н.В. Морфологические качества гусиных яиц // Тр.Кубан СХИ. - 1986. - Т.265. - с. 86-89.

79. Справочник по инкубации / Под ред. Ю.Н.Владимирской, сост. Г.К. Отрыганьев. 2-е изд., доп. и перераб. М.: Колос, 1983, 176 с.

80. Сторожук Е. Влияние витамина А на инкубационные качества яиц // Передовой науч.-произв. опыт в птицеводстве. Экспресс-информ./ ВНИИТЭИСХ. Всесоюз. н.-и. и технол. ин-та птицеводства. №1, 1981, с. 41-44.

81. Тайфик М.И. Качество яиц у кур кросса «Янтарь-1» // Птицеводство. №2, 1987, с.13-14.

82. Ганраева З.О. Обоснование температурного режима при инкубации яиц индеек. Автореф. канд дисе. - Загорск, 1988. - 18с.

83. Тарабрина Л.Г. Влияние массы яиц на их качество // Сб. науч. тр. Всесоюз. н.-и. и техн. ин-т птицеводства. - 1991. - с. 75-86.

84. Тарабрина Л.Г. Возраст кур и качество их яиц // тр. Кубань СХИ. 1988. Вып. 290. - с. 47-51.

85. Томнаму СВ. Обоснование снижения массы яиц при инкубации // Сб. науч. тр. / Харьковский с.-х. Ин-т. Т. 316, - 1985. - с. 84-88.

86. Фисинин В.И., Журавлев И.В., Айидян Т.Г. Эмбриональное развитие птиц. - Науч. тр. - М.: Агропромиздат, 1980. - 240с.

87. Френс Р.М. Образование яиц у домашней птицы и ее плодовитость // В кн.: новос в физиологии домашних животных. М.: Сельхозгиз, 1959, с. 72-77.

88. Хова Р.С. К вопросу об отборе яиц до закладки в инкубатор // Передовой науч.-произв. опыт в птицеводстве: Экспресс-информ./ ВНИИТЭИСХ. Всесоюз. н.-и. и технол. ин-та птицеводства. №6, 1983, с. 35-39.

89. Хурцидзе Л.С. Изучение инкубационных свойств индюшковых яиц и установление оптимального режима инкубации // Автореф. канд. дисс. с.-х. наук. - Тбилиси, 1974. - 24 с.

90. Царенко П.П. повышение качества продукции птицеводства и инкубации яиц. Л.: Агропромиздат, Ленинградское отделение, 1988, 240 с.

91. Царенко П.П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые инкубационные яйца. -Л.: Агропромиздат. 1988. - С. 85-90.

92. Чипчирюк Г.Ф., Шанский В.А. Продуктивные и биологические особенности цесарок // Проблемы развития птицеводства Молдавии. - Кишинев, 1984) - С. 58-63.

93. Шарланов Д. Зависимост на индекса на формата, теглото и дебелината на черупката от теглото на яйцата // Животн. науки. - 1988. - т. 25, - №4. - с. 47-50.

94. Шарланов Д. Влияние на дебелината на герунката върху инкубационните качества на яйцата, половата, зрелост на ярките и носливостта

на кокошките, излюпени от тях // Животновъдни науки. Г. XI, № 4, - 1974, - с. 90-102.

95. Шахнова Л.В., Шашина Г.В. Качество яиц одинаковой массы куразного возраста Пути ускорения интенсификации и разработка энерг. Сб. Технол. Пр-ва яиц и мяса птицы. Горки, 1987. - С. 36-37.

96. Шахова В.И., Гальчук Л.А. Рост и развитие цыплят в зависимости от массы яиц // Сб. науч. тр. / Пермск. Гос. пед. ин-т, - 1980, - с. 144-148.

97. Шашина Г. Морфологические качества яиц разных весовых категорий от кур прародительского стада бройлеров // Сб. науч. тр. Всесоюз. н.-и и техн. ин-т птицеводства. - 1986, - № 11, - с. 5-9.

98. Шпидц И.С. и др. Толщина скорлупы и инкубационные качества яиц // Птицеводство, №11, - 1965, - с. 20-22.

99. Шураков А.И. О синхронности и асинхронности эмбриогенезиса птиц // Сб. науч. тр. / Пермск. Гос. пед. Ин-т. 1980, с. 136-141.

100. Юрченко В.П. Характеристика некоторых инкубационных качеств яиц диких птиц // Сб. науч. тр. / ЦНИИЛ Главохоты РСФСР.: Дичеразведение в охотничьем хозяйстве. 1985, с. 125-128.

101. Ягупова Г. Морфологические качества яиц индеек разных весовых категорий // Передовой науч.-произв. опыт в птицеводстве: Экспресс-информ. / ВНИИТЭИСХ, Всесоюз. н.-и. и технол. ин-та птицеводства. №11, - 1986, - с. 21-23.

102. Al-Zubaidy S., Al-Take T. cholesterol content and some physical and chemical components of eggs from chicken hens of live different ages // Iraq. J. Agar. Sc. Zanco - 1984 - V.2 - №4 - P. 7-12.

103. Arid Z., Marred J. Egg-shell water vapor conductance of the domestic fowl: comparaisn between two breeds and their crosses // Brit. Poultry Sc. - 1982. V.23. - №4. - P. 325-328.

104. Campos A.C. et al. college performance teat on S.C. white Leghorns // Agriculturist/ 1964, - V. 48, - №1, - p. 25-27.

105. Chang T/S/ Effect of weight and time collection hatching eggs on the fertility and hatchability // Poult Sc. 1989. - vol.68. - P. 26.

106. Chenille N., Congeal F. Calcium in the turkey yolk sac during lot development and postembryonic involution // Am. J. Vet. Res. 1984, - V.45, - №11, - p. 2458-2466.

107. Christensen V.L., McCorcle F.M. Characterization of incubation egg weight losses in three types of turkeys // Poultry Sc. 1982, V.61, №5, p. 848 - 854.

108. Christensen V.L., McCorcle F.M. Turkey egg weight losses and embryonic mortality during incubation // Poultry Sc. 1982, V.61, - №6, - p. 1209-1213.

109. Coleman J, Treelike A. Electron probe analysis of the calcium distribution in cells of the embryonic chick chorioallantois membrane // J/HistochemiCytochem. - 1972. - vol.20. - P. 414-424.

110. Egg quality.1. Shell strength of eggs from five commercial strains of white leghorn hens their first laying cycle // Poult.Sc. 1985. - vol.64. - №9. - P. 1685-1695.

111. Elnarsen L. Riding av. Andes otter uliklargringetid // Fyqrle. 1982, - V.21, - №3, - p. 92-94.

112. Factors affecting the hatchability of eggs from broiler breeders // S. Kirk, R. Emmys, D. McDonald, D. Argot // Brit. Poultry Sc. 1980, - V.21, - №1, - p. 37-53.

113. Fasenco G., Harden R. Robinson F. Relationship of hen age and egg sequence position with fertility, viability and preincubation embryonic development in broiler breeders. // Pout. Sc. 1992-v 71 - № 8 - p 1374-1383.

114. Gears R., Michele H. et al. Growth, maintenance requirement and feed efficiency of chickens in relation to prenatal environmental temperatures // Growth. - 1982. - vol.46, - №1. - P. 26-35.

115. Gears R., Michele H. Variations of metabolism and feed efficiency in laying R.I.R. hens in relation to prenatal environmental temperatures // Repro Nutr.Devel. - 1982. - vol.22, - №4. - P. 631-640.

116. Halaj M. Vastnosti vajec znaskovych hybrids shovanych v CSSR // Act Zoo. Univ. Agr. - 1987. - vol.42. - P. 169-177.

117. Halaj M., Konan P. Vplyv hmotnosti, mornitchi hmotnosti a teary slepacieho Vance na liahnivosst // Hydinarstvo Vedecke Parco vuchsh. - 1986. - vol.22. - P. 21-33.

118. Harms R.H., Christmas R.B. "Short resfrestores egg shell quality // Poult. Tribune. - 1984. - vol.90 - № 9. - P. 24-26.

119. Heritabilities for egg weight and shape index in a red Cornish flock / Mishear P.K., Mishear S.C. et al. // Ind. Poult, Sc. - 1986. - vol.21, - №3. - P. 264-

265.  
120. Hess J.B., Briton W.M. Effect of molting white leghorn hens on egg shell pumping and shell quality // Poult Sc.-1988.-vol.67. №2. - P. 205-212.

121. Holder D. et al. Factors affecting hatchability of chicken eggs // Poultry Olden/ 1980, - V.7, - p. 33-35.

122. Hunan P. Why egg size important hatcherymen // Poult. Dig. - 1983. - vol.42. - P. 370-372.

123. Hurler P.H. Quail-A Review //The poultry Review/1968, - V.8, - №1, - p. 13-17.

124. Incubation de hues de various intervals de peso y Comportamiento productiye de loss polls haste lass site semen's de dead / Falcon A. et al. // Rev. Avicult. - 1986. - vol.30, - №2-3. - P. 141-152.

125. Izat A.J., Gardner F.A. et al. Effects of age of bird and season of the year on egg quality. 2. Hague units and compositional attributes // Poult.Sc - 1986. - vol.65, - №4. - P. 726-728.

126. Jahir M., Ghani M.J. et al. Effect of egg weight/size on hatchability in commercial broiler strains of poultry // Ind.poult.Sc - 1987. - vol.22, - №1 - P. 75-78.

127. Jai M., Ramous M., Puntis D. Forms anomalies de hues sue relation con la incubabilidad // rev.Salud.Anim. - 1985. - vol.7, - №2 - P. 205-210.

128. Jones D. All in the buggy bag // Poultry World. 1982, V.135, p. 23.

129. Kalita N. Effect of egg weight on hatchability / Poul. Guid. - 1985. - vol.22, - №4. - P. 95-96.

130. Kaltofen R.S. and El-Jaek M.H. Optimum temperatures for short-term storage of 1 go 7 day-old hatching eggs // Archive für Gellugelkunde. 1972, Bd. 36, №3, p. 116.

131. La Belle de la Drome - das Qualitats -Dt geflugelwirtsch. -1971 - Bd.21. - P. 529-532.

132. Lucotte J. Fared genetic et canalization du developpement chez la caille japonaise // World's congress on genetic appealed to livestock production. 1974, №3, p. 1211-1215.

133. Marlin A., Coleman and Roger A. McNabb. Photo acceleration of embryonic development in depigmented Japanese quail eggs // Poultry Sc. 1975, V.54, №6, p. 1849-1855.

134. Marlin W.W. et al. Egg composition as influenced by breeding, egg size, age and scission // Poultry Sc. 1964, V 43, №1, p. 255-264.

135. Maudlin J.M., Buhr R.J. Recognize problems in embryonic development // Poult. Sc.-1989/90. - vol.5, № 6. - P. 20-21.

136. Meir ML, Nir A., Ar A. Increasing hatchability of turkey eggs by matching incubator humidity to shell conductance of individual eggs // Poultry Sc. 1984, V 63, №8, p. 1489-1496.

137. Metabolism and growth of chickens before and after hatch in relation to temperature // Poult.Sc - 1983. - vol.62, №9. - P. 1869-1875.

138. Mondonca C Correiaçao e regressec do peso ao Nasacort am funk do peso individual dos Von em dues pass court // Rev. Fac. Med. Veter. Zootethn. Univ. Sao Paulo. 1973, №10, p.135-146.

139. Monroe S.S. Effect of age of gene on albumen height and pH // Poultry Sc. - 1971, - V.50, - №5, - p. 1515-1518.

140. Narahari D.; Mujeer K.A.; Thangavel A. Traits influencing the hatching performance of Japanese quail eggs. Brit. Poultry Sc, - 1988 - vol.29. - № 1, - p. 101-112.

141. Observations on egg quality traits in strain and breed crosses of chicken and their association with age // Pandey N.K. et al // Ind. J. Anim. Sc - 1988. - vol.58, - №6. - P. 705-709.

142. Pandas B. Quail production and marketing in India // India Farming/ 1985, - V.35, - №7, - p. 59-63.

143. Parsons C.M., Ridgen S.F. Controlling egg size // Poult. - 1985. - vol.1, - №5. - P. 24-25.

144. Pebbles E.D., Brake J. Eggshell quality and hatchability in broiler breeder eggs // Poult. Sc. - 1987. - vol.66, - №4. - P. 596-604.

145. Peterson C.F.F. Factors affecting shell quality // A review World's Poultry Sc. 1965, V.21, №2, p. 110-138.

146. Reinsert B. S. and Humik G.J. Traits affecting the hatching performance of commercial chicken broiler eggs // Poultry Sc. 1984, V.63, №2, p. 240-245.

147. Rickets R.E., Marks H.Z. Egg characteristic of lines of Japanese quail selected for four-week body mass // Poultry Sc. 1983, V.62, №7, p. 1330-1332.

148. Rowels K., Simkiss K. Differentiation and function of chorioallantoic cells in avian surrogate eggs // Tissue Cell. - 1990. - vol.22, - №1. - P. 65-70.

149. Sachdev A.K. et al. Effect of egg weight and duration of storage on the weight loss, fertility and hatchability traits in Japanese quails // Indian Poultry Sc. - 1985, - V.20, - №1, - p. 19-22.

150. Sato K. et al. A series of normal stages in the early development of the Japanese quail. *Coturnix coturnix Japonica*, embryo // Tohoku Journal of agricultural research. 1971, V.22, №2, p. 60-87.

151. Scriba J. Deer weg basemen Brutergebniessen // Dt. Geflugsucht. Undo Schweineprod. 1985, Bd.37, №9, p. 256-258.

152. Scriba T. Deer weg zu Bussan Brutergebniessen // Dt.Gefl.Schw. - 1985. - Bd.37, - №8. - P. 226-228.

153. Scriba T. Deer weg zu Bussan Brutergebniessen // Dt.Gefl.Schw. - 1985. - Bd.37, - №7. - P. 195-197.

154. Scriba T. Deer weg zu Bussan Brutergebniesen // Dt. Gefl. Schw. - 1985.  
- Bd.37, - №9. - P. 256-258.

155. Shanawany M.M. Inter-relationship between egg weight, parental age  
and embryonic development // Brit.Poult. Sc. - 1984. - vol.25, - №4. - P. 449-455.

156. Shape index Versus hatchability of fertile eggs of Japanese quail  
(*Coturnix coturnix japonica*) // D.W. Maclayry, W.M. Inks, Jr. J.J. Begin and T.H.  
Johnson // Poultry Sc. 1973, V.52, №2, p.558-562.

157. Sharma P. and Vorha P. Relationship between egg weight, shape index  
and fertility and hatchability of Japanese quail eggs // Indian J. Poultry Sc. 1980, -  
V.15, - №1, - p. 5-10.

158. Tullet S.C. , Burton F.G. Factors affecting the weight and water status  
of the chick at hatch // Brit. Poult. Sc. - 1982. - vol.23, - №4. - P. 361-369.

159. Volt H. Japonache Wachtein // Geflugothat Kleinvick. - 1970, - Bd.33, -  
№23 - p. 1-13.

160. Willed R.M. Good humidity control needed for successful incubation //  
Poultry Farmer. - 1983. - vol.51, - №21. - P. 16-20.

161. Wilson H. et al. Hatchability of bobwhite quail eggs incubated in  
various temperature combinations // Poultry Sc. 1979, V.58, №5, p.1351-1354.

162. Wilson H.R. Interrelationship of egg size, chick size, post-matching  
growth and hatchability // World's Poul Sci. - v.47. - №1 - p. 5-20.

163. Yannakopoulos A. L., Tseveni - Gousi A.S. Relationships of  
parentage, hatching egg weight and shell quality to day - chick weight as influenced  
by ovipositor time. // Poultry. Sc, - 1987. - v. 66. № 5. - p. 829-833.

164. Yannakopoulos A.L. et al. Quality characteristics of quail eggs //  
Brit.Poultry.Sc - 1986. - vol.27, №2. - P. 171-176.

165. Yannakopoulos A.L., Tseveni-Gousi A.S. Quality traits of quail eggs //  
Bulletin of the Hellenic Veterinary Medical Society. -1985, - V.36, - №1, - p. 19-27.