

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

ВЯЗОВА ГАННА СЕРГІЇВНА

Допускається до захисту:  
В.о. завідувача кафедри тваринництва  
та харчових технологій,  
канд. с.-г. наук, доцент  
\_\_\_\_\_ Валентина МОГУТОВА  
«09» червня 2023 р.

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ЯЄЦЬ КУРЯЧИХ ХАРЧОВИХ /  
ANALYSIS OF THE TECHNOLOGY OF OBTAINING FOOD HEN EGGS  
Спеціальність 204 Технологія виробництва і переробки продукції  
тваринництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Керівник:  
Шахова Ю.Ю., доцент  
тваринництва та харчових технологій,  
канд. с.-г. наук, доцент \_\_\_\_\_

Київ, 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Кафедра тваринництва та харчових технологій  
Освітній ступінь бакалавр  
Спеціальність 204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва  
Освітня програма Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. завідувача кафедри

\_\_\_\_\_ Валентина МОГУТОВА

«12» жовтня 2022 р.

**З А В Д А Н Н Я**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Вязова Ганна Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи: «Аналіз технології отримання яєць курячих харчових»

Керівник роботи: канд. с-г. наук, доцент Шахова Юлія Юріївна

1. Затверджено наказом №253/14.08-ОД від 05.05.2023

2. Строк подання здобувачем роботи – 05.06.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: завдання кафедри, наукові та нормативні джерела

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Розділ 1. Огляд літератури

Розділ 2. Характеристика підприємства

Розділ 3. Матеріал і методика виконання роботи

Розділ 4. Результати досліджень

Розділ 5. Обробка та переробка продукції

Розділ 6. Охорона праці

Висновки. Пропозиції.

7. Дата видачі завдання – 12 жовтня 2022 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1. Огляд літератури	лютий	
2.	Розділ 2. Характеристика підприємства		
3.	Розділ 3. Матеріал і методика виконання роботи	березень	
4.	Розділ 4. Результати досліджень		
4.	Розділ 5. Обробка та переробка продукції	квітень	
5.	Розділ 6. Охорона праці		
6.	Висновки. Пропозиції.	травень	
7.	Оформлення кваліфікаційної роботи		
8.	Представлення кваліфікаційної роботи до захисту	червень	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_  
( підпис )

Ганна ВЯЗОВА  
(ім'я та прізвище)

Керівник \_\_\_\_\_  
( підпис )

Юлія ШАХОВА  
(ім'я та прізвище)

## ЗМІСТ

	Стор
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА	35
РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	37
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	45
РОЗДІЛ 5. ОБРОБКА ТА ПЕРЕРОБКА ПРОДУКЦІЇ	53
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	55
ВИСНОВКИ. ПРОПОЗИЦІЇ	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	62
ДОДАТКИ	71

## ВСТУП

### **Актуальність теми.**

Птахівництво - одна з найбільш скоростиглих галузей тваринництва. Це найбільш наукомістка і динамічна галузь агропромислового комплексу. Сільськогосподарська птиця відрізняється швидкими темпами відтворення, інтенсивним ростом, високою продуктивністю і життєздатністю. Вирощування і утримання птиці вимагає менших витрат живої праці і матеріальних засобів на одиницю продукції, ніж в інших галузях тваринництва. [5]

У завдання птахівництва входить розведення сільськогосподарської птиці. Основні напрямки птахівництва - яєчне і м'ясне; побічна продукція - пух, перо, послід. Харчове значення мають в основному курячі яйця, для виробництва яких доцільно розведення курей яєчного напрямку продуктивності. Продукція птахівництва має стратегічний характер, вона незамінна в харчовій і кондитерській промисловості, у виробництві вітамінів і активних харчових добавок, деякі субпродукти використовується в кормовому виробництві, побічна продукція - в легкій і хімічній промисловості. [23]

Світове і вітчизняне птахівництво є найбільш динамічно розвивається галуззю АПК, що забезпечує населення живильним і здоровою їжею. Поєднання інвестиційної політики, наукового забезпечення та освоєння конкурентоспроможних ресурсозберігаючих технологій дозволило птицеводческим підприємствам отримати найбільшу віддачу [15].

Яєчна продуктивність обумовлена віком статевого дозрівання, інтенсивністю і стійкістю яйцекладки. Чим раніше молодка починає яйцекладку, тим довший термін експлуатації курей і тим більше яєць вона може продукувати. Вік статевого дозрівання впливає не тільки на кількість

знесених яєць, але і на їх середню масу - чим менше вік знесення першого яйця, тим менше початкова і середньорічна маса яєць. [33]

Терміни статевої зрілості птиці можуть відрізнятися в залежності від конкретного кросу, а в межах кросу - від стану здоров'я, живої маси і ін. Вік статевої зрілості можна регулювати за допомогою світлових і температурних режимів, інтенсивності і спектру освітлення, поживності раціонів. Особливо потужний вплив надає освітлення, як універсальний синхронизатор більшості біологічних ритмів організму. Режим освітлення дозволяє регулювати статевий розвиток птиці та стимулювати її зростання і продуктивність [15].

Метою роботи було вивчення біоритмів курей і їх вплив на відтворювальні якості.

Для досягнення поставленої мети нами були вирішені наступні завдання:

1. Вивчити вплив біоритмів курей на відтворювальні якості;
2. Визначити морфологічні показники яєць;
3. Встановити ростові показники при впливі переривчастого режиму освітлення;
4. Вивчення відтворювальних якостей курей-несучок в залежності від режимів світлової стимуляції.

*Об'єкт дослідження* – кури яєчного напрямку продуктивності.

*Предмет дослідження* – вплив світлових режимів на продуктивність яєчних курей .

*Основні методи і методики виконання роботи* – зоотехнічні, біометричні, клінічні, аналітичні, статистичні.

*Практичне значення одержаних результатів.* У роботі показано яєчну продуктивність курей-несучок, морфологічні показники яєць, динаміку живої маси курей і відтворювальні якості.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Тимчасова організація фізіологічних функцій організму.

Тимчасова організація властива будь-яким фізіологічним і біохімічним процесам. Чітке узгодження в часі різних біологічних процесів, тобто тимчасова упорядкованість функцій, відображає єдність живої і неживої природи. Під тимчасовою організацією розуміють послідовне повторення подій, що знаходяться у взаємодії з зовнішніми періодичними коливаннями параметрів середовища [22].

Вчені багатьох країн виступили з накопиченим фактичним матеріалом, який свідчить, що рослини, тварини і людина в результаті еволюційного розвитку утворили здатність досить тонко і точно вимірювати і координувати біологічні процеси з астрономічним часом. [42]

Результатом взаємодії відкритої біологічної системи середовище-організм, для організму в загальному вигляді, є його адаптація до умов середовища існування. Окремі системи організму і організм в цілому продукують імунітет як показник адаптації до середовища життєдіяльності організму. На організмовому і популяційному рівнях адаптація організму до зовнішнього середовища виражається в поведінці і продуктивних якостях. Продуктивні якості птиці є підсумковим показником адаптаційної пластичності до умов впливу ендо- та екзогенних факторів середовища. Розподіл середовища на ендогенну-внутрішню і екзогенну-зовнішню досить умовно і застосовуються для визначення впливу окремих факторів середовища на організм для простоти чет впливають факторів середовища. [20]

Одним з прояви адаптації організму до впливу середовища є складний біоритмічний процес пристосування фізіологічних процесів до впливу екзо- та

ендогенних факторів. У разі курей під впливом екзогенних факторів можна уявити вплив мікроклімату в пташнику і інших показників умов утримання та годівлі. Вплив екзогенних факторів середовища можна уявити, як вплив одних фізіологічних процесів на інші внаслідок впливу екзогенних факторів середовища [9].

Відомо, що гомеостаз організму (його здатність утримувати величини параметрів своєї внутрішньої середовища в певних, досить вузьких межах) найсильніше розвинений у теплокровних тварин: птахів і ссавців. З точки зору цього, здається, що і людина повинна б створювати птахам і ссавцям такі умови зовнішньої обстановки, які сприяли б гомеостазу їх організму, а саме - містити теплокровних тварин у відносно стабільних умовах. Але з іншого боку відомо, що величини параметрів внутрішньої організації тел птахів і ссавців змінюються в залежності від біоритму.

В організмі всіх живих істот є, очевидно, «внутрішній годинник» які вловлюють малі флуктуації геофізичних факторів [11]. Існує припущення, що годинник може бути клітинними. Браун досліджував годинник, які контролюють ритм розширення і скорочення пігментних клітин звичайного вабиль краба [31]. Він виявив строго 24-годинний цикл змін кольору.

Аналізуючи ці наукові дані, можна прийти до висновку про існування біологічного часу як форми матерії, що рухається і висунути припущення, що характеристикою біологічного часу є його об'єктивність і незалежність від свідомості і взаємозв'язок його з фізичним часом [7].

У дослідях на тваринах І.П. Павлов експериментально показав, що організм здатний дуже тонко і точно вимірювати і координувати найважливіші фізіологічні процеси з астрономічним (фізичним) часом. Матеріальні процеси в мозку Павлов розглядав як результат зв'язку і взаємодії організму і середовища [21]. Він довів, що фізичне час поряд з іншими фізичними носіями сигналів (температура, тиск, частота,



інтенсивність і т.д.) може бути умовним подразником, що викликає відповідь організму.

Проведені експериментальні дослідження показали, що і доімплантаційна ембріони свині розвиваються значно краще не тоді, коли умови середовища їх розвитку намагаються якомога сильніше стабілізувати, або зробити їх більш постійними, а тоді, коли ці умови піддають біоритмічних осциляції (зі змінами), наприклад, з 24 - годинним періодом. Пізніше дослідники виявили, що і інкубація яєць птахів протікає успішніше при біоритмічних осцилюючих, а не при стабільній, температурі. Ми теж запропонували спосіб інкубації яєць, - при температурі, яка осцилює з іншим їх биоритмом [49].

#### Біологічні ритми і їх класифікація

Біологічні ритми (біоритми) - періодично повторювані зміни характеру і інтенсивності біологічних процесів та явищ. Вони властиві живій матерії на всіх рівнях її організації - від молекулярних і субклітинних до біосфери. Є фундаментальним процесом в живій природі. Одні біологічні ритми відносно самостійні (наприклад, частота скорочень серця, дихання), інші пов'язані з пристосуванням організмів до геофізичних циклів - добовим (наприклад, коливання інтенсивності поділу клітин, обміну речовин, рухової активності тварин), приливні (наприклад, відкривання і закривання раковин у морських молюсків, пов'язані з рівнем морських припливів), річним (зміна чисельності і активності тварин, росту та розвитку рослин і ін.) [46].

Біологічні ритми - це еволюційно вироблена здатність організму адаптуватися до періодично мінливих впливів середовища. У природних умовах між екзогенними і ендогенними компонентами біоритму не виникає істотних протиріч. Ендогенний ритм дозволяє тваринам передчувати наступаючі зміни і заздалегідь готуватися до них.

Біоритм - не просто процес зміни в певній послідовності стану організму, але і самопідтримується і самовідтворюється система. Задає біологічні ритми особливий механізм, який ми називаємо біологічним годинником. Вони виконують ту ж функцію, що і будь-які інші хронометри, - вимірюють час. Біологічний годинник визначають час сну і неспання, спокою і діяльності та відповідні їм фізіологічні процеси в організмі [36].

Біоритми та біологічний годинник близькі поняття, але по суті своїй неоднозначні. Перші дають уявлення про біологічну періодичності як фізіологічну основу на Землі, другі - про тимчасову її організації, а разом узяті відображають багатоосциляторну структуру живих систем, що знаходяться під контролем факторів середовища.

Ритм (від грец. Rhythmos - течу) або періодичність - багаторазове чергування стану, явища, події, функції, акта, що відбувається з певною послідовністю. Біоритм - це періодична зміна інтенсивності і характеру біологічних процесів і явищ.

Біоритм - не просто повторюється, а й самопіддерживаючийся і самовоспроизводящийся в будь-яких умовах процес [18].

Система біоритмів - складна узгоджена в часі коливальна система різноманітних ритмів. Біологічні ритми забезпечують адаптацію організмів до навколишнього середовища - самозбереження, стійкість, узгодження життєдіяльності з її періодичними змінами. Сигналами часу ритмів є середовищні фізичні константи. Чітке узгодження системи ритмів із зовнішніми сигналами підтримує нормальний стан організму. Варіації сигналів викликають незначні фазові зрушення біоритмів, в результаті чого добові ритми не мають суворой 24-годинний періодичності. Однак загальна картина і співвідношення ритмічно протікають процесів залишаються незмінними. Неузгодженість ритмів, або десинхроноз (дезритмія), несприятливо позначається на життєдіяльності організмів [29].

Разом з природою змін зазнають всі живі організми. Багато їх функції та поведінкові реакції приурочені до циклічних повторів у зовнішньому середовищі. Кожен орган, кожна фізіологічна система мають свій відлік часу, співвідносячись з періодами спокою і діяльності. Найбільш яскраво проявляється добовий (циркадний) ритм, походження якого пов'язане з повторюваними змінами освітлення, температури та інших зовнішніх факторів [35].

Ціркадіанніе ритми серед біологічних ритмів займають особливе місце в фізіологічних процесах і поведінки як у людини, так і у тварин і обумовлені обертанням Землі навколо своєї осі. Загальність цілодобовий циклів, їх універсальність, стабільність, висока стійкість і сувора закономірність дають підставу вважати добові ритми настільки ж фундаментальною властивістю живого, як генетичний код, а ціркадіанний систему ритмів - порівнянної за значимістю з нервовою і ендокринною системами організму.

Ціркадіанніе ритми в постійних умовах проявляють себе як «Свободнотекущий», подібно до інших автономним (самопідтримуваним) коливань, а при впливі періодичних факторів середовища - времяздателей, або примусовий, - піддаються загарбання (синхронізації).

У птахів (і, можливо, також у нижчих хребетних) ціркадіанний організація обертається навколо епіфіза [45]. Гормон мелатонін, виділений в кров'яне русло, служить посередником в тих функціях епіфіза, які пов'язані з урахуванням часу і світловими циклами. У курей зміст циркулюючого в крові мелатоніну обумовлює нормальні ціркадіанніе ритми денної активності та нічного спокою, а також циклічні зміни температури тіла.

Активність (АСМТ) у курей в темряві в 27 разів вище, ніж днём, а кількість мелатоніну в 10 разів вище, причому піки обох величин приблизно збігаються за часом. При зростанні кількості мелатоніну кури сідають на сідало, засинають, і температура тіла у них знижується. Епіфіз чутливий до змін освітленості під час періодів темряви. Ранкове світло, досягаючи

епіфіза, зменшує активність (АСМТ), а це знижує кількість виробленого їм в кров мелатоніну. Зменшення концентрації мелатоніну в крові у курей підвищує температуру тіла і вони приступають до щоденної діяльності. Таким чином, епіфізарні біологічний годинник щодня коригуються заново, зберігаючи при цьому загальну тривалість циклу, що дорівнює 24 години [3].

Свободнотекущий період залежить від біологічного виду, від індивідуальності і фізіологічного стану, від оточуючих умов в даний момент і в минулому.

У більшості видів свободнотекущий період залежить від інтенсивності освітлення. У нічних видів період, як правило, з ростом освітленості збільшується, а у багатьох денних, навпаки, скорочується. Це правило в цілому підтверджують дані, отримані на рибах, плазунах і птиці.

У птахів найважливішим фактором інтеграції ритмів поведінки виступає світло. Світлом змінюються такі добові ритми активності птахів, як інтенсивність співу, гнездостроєння, пошуки їжі.

У птахів є два піки активності: ранковий і вечірній. В середині дня дорослі птахи знаходяться у гнізда з виводком (відпочивають). В цей же час найменш активні і хижаки, оскільки гнізда охороняються. Тут спостерігається синхронізація добових ритмів у стосунках хіщник- жертва. Така синхронізація відіграє значну роль в природних умовах, сприяючи підтримці екологічної рівноваги, стабілізації чисельності популяції. [17]

У птахів крім добових годин також яскраво виражені сезонні ритми. Велика частина птахів здійснюють перельоти з настанням холодів. Сигналом для початку подорожі у них служить зміна тривалості світлового дня [53].

Класифікація біоритмів підрозділяється: за їхніми власними характеристиками, таким як період; по їх біологічній системі, наприклад популяція; за родом процесу, що породжує ритм; по функції, яку виконує ритм. [32]

Діапазон періодів біоритмів широкий: від мілісекунд до декількох років. Їх можна спостерігати в окремих клітках, в цілих організмах чи популяціях. Для більшості ритмів, які можна спостерігати в ЦНС, і системах кровообігу і дихання, характерна велика індивідуальна мінливість.

Інші ендогенні ритми, наприклад оваріальний цикл, виявляють малу індивідуальну, але значну межвидову мінливість. [18]

Для птиці в дикій природі дворівневий профіль активності пов'язаний із земними цілодобово, його прояв залежить від часу настання сутінків і світанку.

У дослідженнях, які проводили в безвіконних пташниках, встановлено, що у курей прояв двухвершинний профіль активності не залежить від породи, системи та технології утримання, але прямо пов'язане з часом включення і відключення світла в приміщенні. Обидва піку однакові за тривалістю. [30]

Ранковий проявляється відразу після включення світла і триває 2-2,5 години, вечірній - за 2-2,5 години до відключення світла. В цей час рухова активність значно вище ранкової. Днем між цими піками поживлення відбувається лише при роздачі корму. Сплеск активності завжди збігається з включенням і відключенням світла в пташнику. [43]

Біоритмічних є одним з головних властивостей живих організмів. Вона є найважливішим механізмом регуляції функцій, що забезпечує здатність організму до гомеостазу внутрішнього середовища та адаптацію до зраді нням зовнішнього середовища. Оптимальне здійснення фізіологічних функцій організму можливо лише за умови узгодження, координації його біоритмів як між собою, так і з ритмами навколишнього середовища. [12]

Світове і вітчизняне птахівництво є найбільш динамічно розвивається галуззю АПК, що забезпечує населення живильним і здоровою їжею. Поєднання інвестиційної політики, наукового забезпечення та освоєння

конкурентоспроможних ресурсозберігаючих технологій дозволило птицеводческим підприємствам отримати найбільшу віддачу. [25]

Яєчна продуктивність обумовлена віком статевого дозрівання, інтенсивністю і стійкістю яйцекладки. Чим раніше молодиця починає яйцекладку, тим довший термін експлуатації курей і тим більше яєць вона може продукувати. Вік статевого дозрівання впливає не тільки на кількість знесених яєць, але і на їх середню масу - чим менше вік знесення першого яйця, тим менше початкова і середньорічна маса яєць. Ця обставина є одним з основних стримуючих чинників зниження скороспелості курей. [41]

Терміни статевої зрілості птахи можуть відрізнятися в залежності від конкретного кросу, а в межах кросу - від стану здоров'я, живої маси і ін. Вік статевої зрілості можна регулювати за допомогою світлових і температурних режимів, інтенсивності і спектру освітлення, поживності раціонів. Особливо потужний вплив надає освітлення, як універсальний синхронизатор більшості біологічних ритмів організму. Режим освітлення дозволяє регулювати статевий розвиток птиці та стимулювати її зростання і продуктивність [12].

Отже, насовременних птахофабриках в основу технологічних графіків повинні бути покладені раціональні технологічні схеми вирощування молодняку і утримання дорослої птиці. Найбільший успіх у виробництві мають ті технології, які обґрунтовані біологічними потребами птиці [40].

Яєчна продуктивність обумовлена віком статевого дозрівання, інтенсивністю і стійкістю яйцекладки. Отже, чим раніше молодиця починає яйцекладку, тим довший термін експлуатації курей і тим більше яєць вона може продукувати. Вік статевого дозрівання впливає не тільки на кількість знесених яєць, але і на їх середню масу - чим менше вік знесення першого яйця, тим менше початкова і середньорічна маса яєць. Ця обставина є одним з основних стримуючих чинників зниження скороспелості курей. [19]

Введення молодняка в яйцекладку в оптимальному віці є основною метою спрямованого вирощування ремонтного молодняка, оскільки відомо,

що кури, які дозрівають дуже рано, зазвичай мають меншою продуктивністю, а ті, які дозрівають пізніше, не можуть надолужити упущеного часу. [8]

Терміни статевої зрілості птахи можуть відрізнятися в залежності від конкретного кросу, а в межах кросу - від стану здоров'я, живої маси і ін. Вік статевої зрілості можна регулювати за допомогою світлових і температурних режимів, інтенсивності і спектру освітлення, поживності раціонів. Особливо потужний вплив надає освітлення, як універсальний синхронизатор більшості біологічних ритмів організму. Режим освітлення дозволяє регулювати статевий розвиток птиці та стимулювати її зростання і продуктивність. [26]

Розроблені в 80-90-х роках минулого століття, і які застосовуються до теперішнього часу режими освітлення передбачають початок світловий стимуляції в 17-19-тижневому віці птиці при досягненні певної живої маси. Однак, слід зазначити, що у курей яєчних кросів того часу жива маса була значно вище і яйцекладка починалася у віці 130-135 днів, кури ж сучасних кросів починають нестися в 110 – 120-денному віці при більш низькій живій масі, і на 15-20 днів раніше досягають статевої зрілості. У зв'язку з цим виникла необхідність перегляду раціонального віку і живої маси курей сучасних кросів при початку світловий стимуляції [16].

У багатьох тварин роль біологічного годинника, схильних до дії світла, мабуть, виконує епіфіз (шишковидна заліза), активний нейроендокринний орган з різнобічним спектром фізіологічних процесів. Шляхи, якими інформація передається епіфізу у різних тварин різні: або через певні волокна зорового тракту, не пов'язані із зором, або навіть прямо через череп. Так епіфіз, віддалений у курки і поміщений в живильне середовище, реагує на зміни освітленості. Цей експеримент показує, що принаймні, в курячому епіфізі є власні фоторецептори. [38]

У епіфізі відбувається перетворення серотоніну в гормон мелатонін, який виділяється в кров'яне русло. Мелатонін, мабуть, служить посередником в тих функціях епіфіза, які пов'язані з урахуванням часу і

світловими режимами. У курей зміст циркулюючого в крові мелатоніну обумовлює нормальні циркадіанні ритми (добові) денної активності та нічного спокою, а також циклічні зміни температури тіла. Процес перетворення мелатоніну в серотонін складається з двох етапів, і його здійснюють два ферменти, синтезовані в епіфізі. Один з ферментів – N - ацетилтрансфераза (ацетілсеротонін-метилтрансфераза). Від її активності залежить кількість мелатоніну, який виділяється епіфізом в кров, а воно, у свою чергу контролює такі фізіологічні ритми, як зміна температури тіла; і такі поведінкові реакції, як сон і неспання. [39]

Тому вважають, що N-ацетилтрансфераза служить для цих функцій синхронізуючим фактором. У курей активність N-ацетилтрансферази вночі в 27 разів вище, ніж днем, а кількість мелатоніну в 10 разів вище, причому піки обох величин приблизно збігаються за часом. При зростанні кількості мелатоніну, у курей знижується температура тіла, вони засинають. [34]

Оскільки число світлових і темних годин у добі впродовж року змінюється, світло повинне якимось чином впливати на активність N-ацетилтрансферазних «годин». Експерименти на курей показали, як це відбувається. У курей, весь час знаходяться в темряві, зберігається 24-годинний ритм N-ацетилтрансферази, а при безперервному освітленні кількість ферменту зменшується. Але більшої уваги заслуговує той факт, що у курей, вирощених в умовах чергування 12-годинних періодів світла і темряви, і раптово зазнали впливу світла під час одного з темних періодів, активність ферменту різко падає. Ця реакція вказує на чутливість епіфіза до світла. Правда, зворотної реакції, при раптовому включенні світла в середині суб'єктивного дня, дослідники не відзначали. [47]

Можливо, це означає, що епіфіз не завжди однаково чутливий до змін в освітленні, - що протягом доби є періоди, коли його ритм схильний до впливу зовнішніх умов.



Епіфіз курей чутливий до включення освітлення в кінці періодів темряви. За допомогою цього органу вони могли б реагувати на різницю в тривалості, що слідує один за одним, ночей. Світло в ранковий час досягаючи епіфіза, зменшує активність N-ацетилтрансферази, що в свою чергу знижує кількість виробленого мелатоніну. Зі зменшенням концентрації мелатоніну в крові, у курей підвищується температура тіла, і у них починається період активності. Оскільки в природних умовах світанок, протягом року, починається в різний час доби, епіфізарні біологічний годинник повинні щодня встановлюватися заново, зберігаючи при цьому загальну тривалість циклу, що дорівнює 24 годинам [2].

Встановлено, що ритми денної активності та нічного спокою у курей регулюються епіфізом шляхом виділення ферменту, який відповідає за перетворення серотоніну в мелатонін, при підвищенні рівня якого в крові кури сідають на сідало, засинають, і температура тіла у них знижується. Експерименти показали, що епіфіз чутливий до світла, однак ця чутливість різна в різні періоди доби. Припускають, що тривалість доби вимірюється за допомогою ендogenous ритму, який містить два напів: "світлочутливого" і "темночувствительного". Світлова стимуляція відбувається тільки тоді, коли тривалість світлового дня поширюється на "темночувствительную" частина ендogenous ритму. За останніми даними, світлочутлива фаза для курей настає через 11 годин після першого включення світла ( "світанку") і триває 5 годин, незважаючи на те, що цей період може перериватися короткими періодами темряви [14].

Практико-прикладне значення біоритму батьки - потомство полягає в прогнозуванні стрес-реакції курчат, їх рівня резистентності, а отже, життєздатності, що дуже важливо для оптимальної реалізації генетичного потенціалу продуктивних якостей. Тому від одних і тих же батьків можна отримувати потомство абсолютно різною життєздатності.

Сучасні програми селекції передбачають створення в найближчому майбутньому птиці з підвищеною резистентністю [27]. В цьому плані вивчення і розробка методів раннього впливу різних чинників на реалізацію генетичного потенціалу резистентності і продуктивних якостей птиці має велике практичне значення.

Одним із способів підвищення адаптаційних здібностей птахів є вибір часу закладки яєць на інкубацію. Це підтверджується дослідженнями при вивченні адаптаційних здібностей курей після пересадочного стресу [24].

Функціональний стан, стрес-реакція у потомства від батьків одного кросу, але народжених в різні аспекти положення Сонця і Місяця, мають достовірні відмінності в добовому ритмі за загальним білку, його фракціям, перекисної резистентності еритроцитів в різні сезони року, що необхідно враховувати в практичній діяльності при складанні графіків інкубації яєць, проведенні вакцинацій, перевезення, зміни раціонів [10].

Так як від сили, тривалості і спрямованості впливу зовнішніх факторів залежить фізіологічний стан, здоров'я і продуктивність тварин. При незначному їх впливу, організм тварин завдяки своїм адаптаційним механізмів може впоратися з ними без видимого порушення фізіологічних функцій. Тривале, сильне і незвичне дію (стрес) призводить до зриву адаптаційних механізмів, зниження природної стійкості організму, підвищенню сприйнятливості тварин до різних захворювань, до зменшення продуктивності і економічної ефективності навіть цілої галузі [28].

Особливо зросла роль стрес-факторів в умовах промислового тваринництва і птахівництва в зв'язку з їх високою концентрацією в приміщенні і інтенсифікацією виробництва, використанням різних стимуляторів росту (гормонів, ферментів, антибіотиків). Всі ці фактори, спрямовані на підвищення продуктивності тварин і ефективності тваринництва, при невмілому використанні знижують опірність організму, що завдає великої шкоди господарству. А вивчення біоритмів, як періодично

повторюваних змін характеру і інтенсивності біологічних процесів є дуже важливим. [54]

Вплив світла на продуктивність і відтворювальні якості курей-несучок.

В умовах сучасного виробництва птахівничої продукції розробка нових удосконалених технологій, а також окремих приємів спрямована як на збільшення её об'ємів, так і на зменшення матеріально-енергетичних витрат. Сьогодні найбільш розпространєними є ресурсозберігаючі технології, в основу яких входять досягнення біологічної науки та науково-технічного прогресу. [4]

Відомо, що один з найважливіших елементів технології вирощування і утримання птиці, що робить істотний вплив на её зростання, розвиток і продуктивність, - освітлення.

Правильно організована система і програма освітлення впливають на вік статевого дозрівання, сприяють оптимальному режиму розвитку птиці, збільшення несучості та маси яєць, підвищення якості шкаралупи, зниження бою яєць, витрат кормів, травматизму птиці і витрат електроенергії. В останні роки інтенсифікація промислового виробництва яєць зумовила його високу енергоємність. На освітлення витрачається до 50% по- требляють електроенергії. Наприклад, при використанні ламп розжарювання на освіщённість доводиться 45-48% від усіх витрат електроенергії, що в промислових умовах утримання курей-несучок становить 70 100 тис. КВт • год на рік. [44]

Скоротити витрати можна завдяки застосуванню енергоефективних джерел світла. Останнім часом освоєно виробництво економічних систем, в яких джерелом служать світлодіоди. Перевагою світлодіодних світильників в умовах пташника є їх мініатюрність, яка дозволяє створювати рівномірну освіщённість в клітинах, розташованих на різних ярусах батареї.

Досвід показує, що в промислових умовах всё більшу увагу приділяють світловим програмами, режимам освітлення в різні періоди Вира вання і утримання птиці, джерел світла [13].

Освітлення в пташнику грає важливу роль при вирощуванні курей всіх напрямків і дозволяє управляти процесами фізіологічного розвитку птиці, забезпечити більш комфортні умови її утримання і домогтися істотного зростання практично всіх показників продуктивності стада. Правильно організована система освітлення спільно з правильно спроектованої програмою освітлення дозволяє впливати на вік статевого дозрівання, забезпечити оптимальний режим розвитку птиці, збільшити несучість, тривалість періоду яйцекладки, розмір яєць і їх масу, міцність шкаралупи, заплідненість, знизити бій яєць. А також збільшити виживаність молодняка, знизити витрати кормів і поліпшити їх засвоюваність, знизити травматизм у птиці і зменшити витрати електроенергії в 1.5-3 рази [26].

Освітлення в пташнику грає важливу роль при вирощуванні курей всіх напрямків, дозволяє управляти процесами фізіологічного розвитку птиці, забезпечувати більш комфортні умови еє змісту і домагатися істотного зростання продуктивності стада. Воно також сприяє збільшенню виживаності молодняка, зменшення витрат кормів і поліпшення їх засвоєння, допомагає знизити травматизм птиці і витрати електроенергії в 4-5 разів [48].

Світло впливає на птахів надзвичайно сильно і різноманітно. Найбільше діє на організм птиці сонячне освітлення, багате ультрафіолетовими променями, але чимала дію має і світло, що складається тільки з видимих променів спектру. Збільшення кількості освітлених годин на добу, забезпечуючи поїдання великої кількості їжі і велику рухливість птиці, викликає підвищення обміну речовин. Крім того, світло підсилює процеси кровотворення і підвищує бактерицидні властивості крові, а також впливає на кровоносну і нервову системи. Світлове вплив може тривати і після припинення освітлення. Сонячне освітлення активізує і обумовлює

синтез вітаміну D в організмі птахів, що відбувається в кровоносних судинах шкіри. У зв'язку з тим що у птахів майже всі ділянки шкіри покриті пір'ям, мало пропускають світло, синтез вітаміну D, мабуть, особливо інтенсивно відбувається в гребені і сережках, рясно пронизаних кровоносними судинами. Сонячне світло діє також на окислювальні ензими, активізуючи їх каталітична дія. При переході птиці з темряви на світло відбувається на короткий час підвищення газообміну.

Щоб змусити птицю інтенсивно нестися круглий рік, застосовують додаткове електричне освітлення пташників, подовжує зимові короткі дні до 12-14 год. В регуляції статевої періодичності птахів, зокрема в стимуляції їх репродуктивної функції в зимовий період, провідна роль належить не температурі, а світла. [37]

Додаткове освітлення (світловий день 15 годину.) За інших рівних умов збільшує несучість на 25-71%. Надалі автор показав, що під впливом додаткового освітлення не тільки збільшується поїдання кормів (раніше вважали, що тільки в цьому і полягає корисність довгого світлового дня), але і підвищується коефіцієнт перетравності їх курми. При однаковому рівні годівлі підвищення переварюваності сирого протеїну зростає на 1,8%, сирого клітковини - на 9,8%, сирого жиру - на 1,7%, безазотистих речовин - на 1,8% і кальцію - на 5,5%. [55]

Світло належить до основних факторів життєзабезпечення птиці і має суттєвий вплив на зростання, розвиток, продуктивні і репродуктивні показники птиці. При цьому значення мають як спектр світла, так іосвещенності тривалість світлового дня. На освітлення доводиться також до половини всіх витрат електроенергії в пташниках, вартість якої становить істотну (від 3 до 8%) частку в собівартості продукції птіцеводства. Еслі додати до цього те, що вартість електроенергії щорічно зростає не менш ніж на 10%, то необхідність знаходження оптимального балансу між усіма складовими світових програм вирощування і утримання птиці з точки зору

впливу на продуктивні показники птиці та мінімізації витрат електроенергії на освітлення не викликає сумніву.

Вплив на птицю спектра світла. Спектр світла характеризується такими показниками, як довжина хвилі електромагнітного випромінювання, колір і колірна температура. До світла відносять електромагнітне випромінювання з довжиною хвилі в межах 380-760 нм. Електромагнітні хвилі довжиною 380-450 нм людина сприймає як фіолетовий, 451-490 нм - блакитне і синє, 491-560 нм - зелений, 561-590 нм - жовтий, 591-630 нм - помаранчевий, 631-760 нм - червоне світло. Білий світ утворюється в результаті змішування електромагнітних хвиль оптичного діапазону різної довжини (кольору). [57]

Птіцавосприймає світло трохи інакше, ніж человек. Это стосується, в першу чергу, спектральної чутливості, чутливості до мерехтіння, акомодатії і гостроти зору. Наприклад, в колбочках сітківки ока птаха є чотири світлочутливих пігменту, які визначають її кольоровий зір, в той час як у людини їх всього три. Дані пігменти мають найбільшу світлочутливість при довжині хвиль оптичного випромінювання 415, 455, 508 і 571 нм, а у людини - 419, 531 і 558 нм. Загалом, людина може сприймати світло в діапазоні 400-700 нм, птиці, провідні денний спосіб життя - 370-720 нм, тобто їх оптичний діапазон дещо ширше, ніж у людини [50].

На статеву зрілість птиці, несучість більше стимулює біле світло або світло оранжево - червоного спектра.

Поведінка птиці в значній мірі обумовлено освітленістю. Освітленість вимірюється в люксах (лк). Один люкс дорівнює освітленості поверхні площею 1 м<sup>2</sup>, на який падає світловий потік в один люмен (лм). При вирощуванні і утриманні птиці освітленість в пташниках, як правило, знаходиться в межах від 0 до 150 лк. Наприклад, освітленість зовні пташника в сонячний день перевищує 1000 лк. [50]

Вчені не завжди єдині в своїй думці щодо оптимального рівня освітленості для різних видів і вікових груп птиці. Однак, безумовно, що для

молодняка птиці в початковий період вирощування потрібна вища освітленість (не менше 20 лк), ніж в подальшому, щоб пташенята могли легко знайти воду і корм, освоїтися з місцем розміщення. Через деякий час вони звикають до розміщення годівниць і поїлок і можуть орієнтуватися при меншому рівні освітленості. Тому освітленість може бути знижена до 5-10 лк. Більш низька освітленість в цей період сприяє спокійного поведінки птиці і зниження рівня канібалізму. У той же час занадто низька освітленість (менше 5 лк) може приводити до хвороб органів зору через дегенерації сітківки ока і можливий розвиток міопатії, глаукоми, ушкодження кришталика і сліпоти, істотного зниження рухливості птиці і пов'язаних з цим проблем з розвитком репродуктивної системи, дерматитів ніг і грудних наминов; негативно впливає на стан оперення на грудях через те, що птах більшу частину часу сидить на підстилці або підлозі іншого типу. [56]

У перші дні життя курчат рекомендована освітленість 30-40 люкс. Вона створює в поїлках так зване «дзеркало води», що, в свою чергу, стимулює підхід птиці до поїлки. Поки курчата не досягнули 3-тижневого віку, освітленість поступово знижують до 5-7 лк. і залишають на такому рівні до кінця вирощування. При утриманні дорослих курей-несучок вона повинна бути не менше 10 лк., а батьківського стада - 15 лк. (При освітленості нижче 15 лк. Статева активність птахів помітно знижується).

Зниження яскравості світла також зменшує обскубування пір'я і канібалізм птиці. Мінімальна освітленість для вирощування молодняка 5 лк. біля годівниці. При утриманні курей на підлозі освітлення яскравіше, ніж в клітках: в даний час багато закордонних фірм рекомендують 20- 25 люкс.

Дослідження показали, що колір освітлення також впливає на поведінку, ріст і відтворення птиці. Кури сприймають світло як через сітківку ока, так і через фоточутливі клітини мозку. Оскільки довгохвильова (червона) частину світлового спектру краще проникає крізь шкіру і кістки черепа, ніж короткохвильова, було встановлено, що зростання і поведінку

пов'язані з рецепторами сітківки, а репродуктивні функції пов'язані з фоточутливими клітинами мозку. Спостереження показали, що синє світло діє на птицю заспокійливо. Синьо-зелене світло стимулює ріст курчат, тоді як червоно-помаранчевий стимулює репродуктивні функції. Червоне світло використовується для зниження канібалізму і розкльовування пір'я. Однак спостереження показали, що червоні лампи знижують тривалість кладки яєць. Виходячи з цього і тому червоні лампи більш енергоємні, їх не рекомендують використовувати для молодняка [40].

Якщо в пташнику є зони зі зниженою освітленістю (менше 10 лк.), То кури в цих місцях зносять яйця, різко підвищується їх забрудненість.

Колір освітлення також впливає на поведінку, ріст і відтворення птиці. Кури сприймають світло як через сітківку ока, так і фоточутливі клітини мозку. Оскільки довгохвильова (червона) частина світлового спектру краще проникає крізь шкіру і кістки черепа, ніж короткохвильова, тому ріст і поведінка птиці пов'язані з рецепторами сітківки, а репродуктивні функції - з фоточутливими клітинами мозку [52].

Синій і зелений діє на птицю заспокійливо. Протягом 3-6 годин курчата стають менш агресивними і починають активно поїдати корм, що призводить до збільшення приростів, зниження падежу та витрати води, а також до поліпшення конверсії корму.

Поєднання синіх і зелених ламп, що дає синьо-зелене світло, стимулює ріст курчат.

Червоні лампи зменшують нервозність птиці - вона стає більш спокійною, що призводить до зниження канібалізму і розкльову.

При червоному світлі може збільшитися несучість птиці (на 1-3%) і якість яєць, а також зменшуватися кількість їх насічок і мікротріщин. Якщо ви спостерігаєте, розкльов у несучок, рекомендується на 3-4 дні замінити червоні лампи на сині.



Тривалість періодів світла і темряви є одним з основних чинників, які впливають на процеси розвитку і репродуктивні фази птиці. У міру збільшення світлового дня, відповідні гормони стимулюють прискорення статевого дозрівання і настання яйцекладки у птахів. Коли світловий день зменшується, ці гормони стимулюють уповільнення статевого дозрівання птиці і припинення яйцекладки. У дикої птиці ці процеси регулюються зміною пори року, у домашньої - штучно, за науково обґрунтованими світловими режимами. [58]

При вирощуванні ремонтного молодняку тривалість світлового дня повинна бути спрямована на те, щоб гармонізувати фізіологічну і статеву зрілість. Статева зрілість у птиці не повинна наступити раніше визначеного терміну, обчисленого на основі наукових досліджень і практичного досвіду людей. Птиця, яка почала нестися раніше цього віку, несе як правило дрібні яйця. Крім того, ранній початок яйцекладки, коли у птиці ще не наступила фізіологічна зрілість, призводить до передчасного її припинення і загрожує випаданням яйцевода і клоаки. Статева зрілість пізніше цього віку призводить до зменшення кількості отриманих товарних або інкубаційних яєць, перевитрати кормів і загальних втрат.

Передчасне настання статевої зрілості у ремонтного молодняку і початок яйцекладки стимулює довгий світловий день (більше 12 годин), або світловий день, що збільшується. Тому при вирощуванні ремонтного молодняку рекомендується ні в якому разі не збільшувати світловий день до настання фізіологічної зрілості птиці. [51]

Для нормального статевого і фізіологічного розвитку ремонтного молодняку в період їх вирощування повинен бути проміжок часу як мінімум 8 тижнів з тривалістю світлового дня 6-9 годин. У дорослої птиці в репродуктивний період відповідними світловими програмами стимулюється початок яйцекладки і підтримання в організмі необхідного рівня гонадотропних гормонів, які підсилюють функції органів розмноження. При

недостатній тривалості світлового дня і освітленості утворення гонадотропних гормонів зменшується, як наслідок, погіршується робота органів розмноження, знижується яйцекладка, а діяльність щитовидної залози і виділення нею гормону тироксину в цей період підвищується, що стимулює линьку пера.

Темрява є таким же важливим фактором для зростання і здоров'я птиці, як і світло. Період темряви в світловій програмі для птиці можна охарактеризувати двома показниками: тривалістю і кратністю протягом доби.

Режими освітлення пташників можна умовно розділити на режими з одним світловим періодом і на переривчасті режими освітлення. Переривчасті режими освітлення використовуються як при вирощуванні курей-несучок, так і при вирощуванні бройлерів. Однак режими для різних напрямків істотно відрізняються. Встановлено, що при режимах переривчастого освітлення важлива не загальна тривалість світлового дня, а то, в який час доби забезпечено світло, і в результаті яка виходить тривалість "суб'єктивного" дня, того періоду, який кури в режимі переривчастого освітлення сприймають як тривалий світловий день.

Всі режими переривчастого освітлення, описані в світовій літературі умовно можна розділити на два типи: режими переривчастого освітлення асиметричного типу і режими переривчастого освітлення симетричного типу. Птиця реагує на них зовсім по-різному.

Режими переривчастого освітлення асиметричного типу (наприклад, 2С: 4Т: 8С: 10Т), сприймаються стадом курей як одноразова зміна дня і ночі. Встановлено, що з точки зору споживання корму, овуляції і яйцекладки в режимах переривчастого освітлення цього типу, кури найбільший період темряви сприймають як ніч, а наступного за ним світловий період - як початок "суб'єктивного" дня, або як "світанок". Решта короткі періоди темряви птах ігнорує і поряд зі світловими періодами сприймає як тривалий

світловий день. Відбувається загальна синхронізація яйцекладки в стаді, ритм кладки яєць збігається з "суб'єктивним" днем. [25]

При використанні режимів переривчастого освітлення асиметричного типу продуктивність птиці підвищується, а витрата корму знижується, або ці показники залишаються на рівні постійного освітлення. Саме режими цього типу знаходять широке застосування в яєчному птахівництві. [36]

Режими переривчастого освітлення симетричного типу (наприклад, (2С: 4Т) х4 або (1С: 3Т) х6 і ін.), не мають чіткої межі між "суб'єктивним" днем і "суб'єктивною" вночі, оскільки всі періоди світла і темряви рівні по тривалості. Встановлено, що при цьому в стаді курей відбувається десинхронізація яйцекладки, вона триває протягом 24 годин.

При використанні режимів переривчастого освітлення симетричного типу в цілому яєчна продуктивність знижується, з одночасним підвищенням маси яєць і поліпшенням якості шкаралупи. Особливо характерно для режимів цього типу підвищення живої маси. У зв'язку з цим режими переривчастого освітлення даного типу доцільно в основному застосовувати в бройлерному виробництві [17].

Спираючись на велику кількість досліджень і спостережень за періодами темряви, можна сказати, що ці періоди дозволяють зменшити падіж і поліпшити стан ніг бройлерів. Цей ефект пояснюється тим, що в темряві у птиці відбувається вироблення мелатоніну, який бере участь в регулюванні і балансуванні добових коливань температури тіла і інших обмінних процесів, що впливають на споживання корму і води, і, звичайно ж, секрецію декількох лімфокінів, які відповідають за нормальну роботу імунної системи птиці. Саме тому циклічні темні фази протягом доби просто необхідні для постійної секреції мелатоніну в сітківці і епіфізі птиці.

У промисловій практиці для молодняка успішно застосовувалася тривалість світлового дня від 8 до 24 годин. Найчастіше вона становить 8 годин. Ця програма помірно обмежує вік статевого дозрівання і впливає на

молодняк светостимулірующей програмою, що дозволяє прискорити або затримати його в залежності від поточної ціни на яйця або потреби в них.

Плавне збільшення тривалості світлового дня може значно прискорити статеве дозрівання птиці, а також стимулювати початок яйцекладки, а поступове её зменшення, в період вирощування істотно його затримати. Між програмами зі збільшеним і укороченим світловим днём різниця в період дозрівання становить до 5 тижнів. Збільшення тривалості світлового дня стимулює репродуктивний відгук, а зменшення використовують як частина програми линьки.

Різкі зміни тривалості світлового дня іноді застосовують в період зростання за умови незначного їх впливу на статеве дозрівання. Різке збільшення або зменшення світлового дня має більший вплив на статеве дозрівання в більш пізньому віці, але до початку яйцекладки [51].

Дослідження лише підтверджують, що у птиці, котра вирощується з необхідною тривалістю темних періодів, в меншій мірі спостерігаються проблеми з кінцівками, синдром раптової смерті і інші характерні проблеми зі здоров'ям, ніж у птахів, спеціально вирощених при постійно включеному освітленні. Крім цього, було відзначено значне поліпшення таких характеристик відгодівлі бройлерів, як середньодобовий приріст живої маси, конверсія корму, якість тушки.

Плавне збільшення тривалості світлового дня дозволяє значно прискорити статеве дозрівання птиці, а також стимулювати початок яйцекладки, а поступове її зменшення в період вирощування істотно затримує статеве дозрівання. Між програмами зі зростаючою і зменшується світловим днем різниця у віці дозрівання становить до 5 тижнів. Програми освітлення, в яких світловий період зменшується менш ніж до 10 годин, є більш стримуючими, ніж закінчуються 12-14 годинним світловим днем. Збільшення тривалості світлового дня стимулює репродуктивний відгук, навіть якщо світло не потрапляє в світлочутливий період (тобто збільшення

тривалості дня починається з 8 години). Зменшення тривалості світлового дня часто використовують як частина програми линьки, щоб зменшити число вироблених яєць. [52]

Різкі зміни тривалості світлового дня іноді застосовуються в період зростання за умови незначного їх впливу на статеве дозрівання. Дослідження показали, що різке збільшення або зменшення тривалості світлового дня має більший вплив на вік статевого дозрівання в більш пізньому віці, але до початку яйцекладки [43].

У той же час застосування занадто довгих періодів темряви (8:00 і більше) протягом доби призводить до зменшення споживання кормів і приростів живої маси, а внаслідок тривалого сидіння птиці в ці періоди на підстилці - до проблем зі станом ніг і оперення, можуть також утворюватися Намін і гематоми.

Джерела світла характеризуються такими даними, як спектр випромінюваного світла, колірна температура світла, частота його мерехтіння і т.д..Вліяніє джерел світла на ті чи інші показники вирощування та утримання птиці вивчалось в багатьох дослідженнях. Про вплив на птицю світла різного спектру вже зазначалося вище.

Колірна температура світла (CorrelatedColorTemperature), що випромінюється певним джерелом, відповідає температурі абсолютно чорного тіла, при якій воно випромінює світло, ближче за кольором до світла, випромінюваного електролампю. Колірна температура вимірюється в градусах Кельвіна. Всі джерела видимого світла з колірною температурою охоплюють діапазон від 1000 K (лампи червоного світла) до 20000 K (лампи синього світла) [48].

Надзвичайно важливо вплив світла на статеві залози птахів. При подовженні дня навесні передача збудження від сприйняття світла, що проходить по зорових нервах, активізує секрецію гіпофізом гонадотропного гормону, що викликає в свою чергу збільшення розмірів і діяльності статевих

залоз. Зворотний процес протікає восени, коли кількість світлових годин на добу і інтенсивність освітлення зменшуються. Цікаві спостереження за зміною несучості курей залежно від освітлення в різні сезони року в різних широтах/

Порівняння несучості курей в радгоспах, що знаходяться між 40-50 ° і 50- 60 ° с. ш., проведене на великому матеріалі (950 000 курей), показало залежність несучості від освітлення.

Поряд з індивідуальними відмінностями в характері споживання корму виступає і інший фактор - час, проведений у годівниць, залежне від часу доби. Високу кормову активність відзначають в перші і останні 2 години фотоперіоду. У перші дві години після включення світла кури проводять біля годівниць більше часу, ніж в останні дві години, але максимальна активність спостерігається в другій пік годування [34]. Збільшення кількості годувань підвищує споживання корму. При 8-кратної роздачі за день кури з'їдають на 67% корму більше, ніж зазвичай [39].

Піки кормової активності збігаються з піками інших форм поведінки. У курей до 65% агресивних актів доводиться на час годування. Збільшення нервозності курей знижує їх кормову активність на 16,4% і підвищує рівень їх агресивності [37].

Молодняк і не несучі кури більшу частину корму споживають вранці, а яйценосні кури - ввечері [41].

Соціальні взаємини, що склалися між особинами в клітинах, змінюють кормову активність птиці. В основному це стосується підлеглих курей. У присутності домінантних особин час годування підлеглих курей зменшувалася, хоча зростала швидкість поїдання корму. Забезпечення кожної курки достатнім фронтом годівлі знижує вплив «соціальних» чинників на кормову активність [46].

При клітинному утриманні і годівлі птиці досхочу завжди спостерігається двухвершинний профіль кормової активності. Кількість

підходів курей до годівниць, крім вечірнього і ранкового піків, змінюється протягом дня. Як правило, серед дня проявляються ще кілька піків кормової активності. Ймовірно, це пов'язано з часом перетравлення корму в травному тракті птиці. Зазвичай проміжок між двома денними піками годування становить 2 - 2,5 години. Найбільший період між двома піками годування спостерігається між ранковим часом кормової активності і першим денним (близько 5 годин) [35].

Відзначають, що морфофункціональний статус птиці залежить від світлового режиму під час вирощування. Однак, підбираючи оптимальний варіант освітлення, необхідно враховувати особливості технології утримання і напрям продуктивності курчат. Правильний світловий режим забезпечує інтенсивність росту і розвитку птиці, покращує її м'ясні якості і підвищує яйценокосність. Стимулюючи статеве дозрівання курчат на початкових стадіях росту, слід враховувати, що раннє досягнення зрілості стає причиною зниження продуктивності і сприяє ожирінню птиці. Це особливо важливо пам'ятати при розробці технології утримання ремонтного і батьківського стада. Затримуючи статевий розвиток за допомогою режиму переривчастого освітлення, можна збільшувати термін використання птиці.

Відомо, що використання режиму постійного освітлення при вирощуванні та утриманні птиці сприяє прискоренню статевої зрілості курей і півнів, підвищення витрати кормів та електроенергії на 1 голову, скорочення тривалості експлуатації, зниження збереження поголів'я, виходу ділових молодниць і птахів, погіршення показників однорідності птиці за живою масою. У той же час поруч дослідників встановлено, що на функціональну діяльність птиці істотно впливає періодичність зміни світла і темряви. Використання режимів переривчастого освітлення при вирощуванні та утриманні птиці істотно впливає на нервову, ендокринну, статеву системи, її продуктивність і якість продукції.

Всі складові світових режимів: фотоперіод, освітленість, характер випромінюваного світлового потоку, зміна тривалості освітлення в часі можна розглядати, як синхронізуючі фактори зовнішнього середовища.

Світло - основний датчик часу практично для всіх тварин і рослин. Цей фактор відіграє вирішальну роль навіть в тих випадках, коли він не основний в екології тваринного [26]. Сила впливу світла може визначатися як амплітудою його змін, так і спектральним складом [1].

Світло може чинити негативний вплив на організм птахів.

Встановлено, що підвищений рівень освітленості викликає у курей стан хронічного стресу з характерним для нього комплексом негативних фізіолого-біохімічних зрушень (зниження пероксидази і увеліченієсеромукоїдов в крові), що обумовлює падіння продуктивності і життєздатності.

Ультрафіолетове опромінення в помірних дозах робить позитивний, а в надмірно великих - пігментну і ерітемну дію. Останнє викликано утворенням гістаміну під впливом ультрафіолету, який розширює судини, знижує кров'яний тиск, порушує обмін речовин, підсилює процеси розпаду в тканинах. Тривале опромінення негативно впливає на птицю через наявність в її організмі фотодинамічного речовин: гематопорфірину, флюоресцина, еозину, хлорофілу, а також солей заліза і марганцю. Чутливість до ультрафіолетових променів при включенні в раціон зібраних в фазу цвітіння конюшини, люцерни, гречки і проса, які також містять фотодинамічні речовини [51].

Одним з факторів, який може негативно вплинути на стан птиці - це різке включення / вимикання освітлення. Тому бажано забезпечити плавний "світанок / захід" в пташнику, особливо для курей-несучок. Тим більше не рекомендується вирощувати курей при постійному освітленні. Уже з третьої доби їх необхідно поступово привчати до темряви, інакше при аварійному



відключенні освітлення може початися тиснява, що призведе до загибелі птиці [38].

Важливим фактором, що впливає на розвиток курей, є тривалість світлового дня, а також її зміна в процесі вирощування та яйцекладки.

Коли молодок вирощують при постійному світловому дні, вік статевого дозрівання залежить від тривалості світлового дня. 10-, 12- і 14-годинна тривалість дня показала більш раннє статеве дозрівання. Більш короткий або довший світловий день показав більш пізнє статеве дозрівання. У промисловій практиці для вирощування молодняка успішно застосовувалася тривалість світлового дня від 8 до 16 годин. Тривалість світлового дня 8 годин - це, ймовірно, найбільш використовувана програма з постійною тривалістю світлового дня. Ця програма помірно обмежує вік статевого дозрівання і дозволяє впливати на молодняк светостимулюющою програмою в будь-якому потрібному віці, що дозволяє прискорити або затримати статеве дозрівання в залежності від поточної ціни на яйце або потреби в них [43].

Основна мета світлового стимулювання при вирощуванні курей-несучок - досягнення стадом статевої зрілості (50% яйцекладки) в оптимальному віці. Цей вік залежить як від породи, так і від економічних вимог. Зазвичай дуже раннє дозрівання стада, яке використовується для прискорення яйцекладки (отримується за допомогою светостимулювання в ранньому віці) призводить до збільшення числа яєць, але в той же час і до збільшення числа дрібних яєць. Стимування статевого дозрівання протягом тривалого часу призводить до зменшення числа дрібних яєць, але в той же час і до зменшення загальної маси вироблених яєць.

Чутливість курей до збільшення світлового дня залежить від віку і максимальна в 9-12-тижневому віці, тому светостимулювання найкраще починати в цьому віці. У 18-тижневому віці светостимулювання практично не впливає на вік 50% яйцекладки.

Якщо ремонтний молодняк був вирощений при постійному освітленні, в продуктивний період курей можна використовувати переривчасте освітлення. А якщо ремонтний молодняк був вирощений при переривчастому освітленні, в продуктивний період курей використовувати постійне освітлення недоцільно. Зрозуміло, кращі результати досягаються, коли, як в період вирощування, так і в продуктивний період, використовується переривчасте освітлення.

Переходити на переривчасте освітлення курей можна в будь-який час продуктивного періоду, тільки при цьому перше включення світла після тривалого періоду темряви не повинно бути пізніше, ніж включення світла при постійному освітленні. Краще навіть, якщо його запуск світла здійснюється на 2-3 години раніше.

Слід зазначити, що при переривчастому освітленні птах поводить себе спокійно, менше схильна до стресів, випадків травм і розкльову практично не буває. Значно підвищується переварюваність і використання поживних і мінеральних речовин корму, знижується розсип кормів, так як птах 40-48% корму від норми споживає в темряві.

При використанні режимів переривчастого освітлення для того, щоб при нічному включенні світла в годівницях був корм, доцільно 25-30% корму від його добової норми роздавати перед вечірнім відключенням світла. Відомо, що джерело кормового кальцію повністю перетравлюється приблизно за 12 годин. Отже, якщо він згодую о 14 годині дня, то до 2 години ночі, тобто якраз до моменту інтенсивного утворення шкаралупи у багатьох курей, повністю буде виведений з шлунково-кишкового тракту. При нестачі кормового джерела до 30-40% кальцію надходить з кісткового депо. Однак, якість шкаралупи яєць завжди вище, коли її формування відбувається безпосередньо з кормового кальцію, ніж з кальцію кісткової тканини [42].

## РОЗДІЛ 2

### ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА

Робота виконана у науково-дослідній станції птахівництва. Птицю утримували у типових птаниках, з використанням обладнання для кліткового утримання промислового стада курей-несучок.

**Годівля птиці.** Годування це один з найважливіших виробничих процесів, що забезпечують ефективність галузі, який ґрунтується на наукових методах і прийомах. Сучасні методи ведення птахівництва на промисловій основі з використанням нових високопродуктивних ліній і кросів птиці вимагають подальших наукових розробок щодо вдосконалення системи нормування та режиму годування птиці, а також способів, що забезпечують ефективне використання поживних речовин кормів при оптимальному протіканні обмінних процесів в організмі.

На території птахофабрики розташований власний кормоцех, на якому фахівці виготовляють комбікорми. Рецепти комбікормів для різних вікових груп представлені в додатках таблицях 1- 4.

Проаналізувавши таблицю 3 можна зробити наступний висновок, що комбікорми збагачені йодом і селеном повністю відповідають нормам годівлі. Основу цих комбікормів складають корми рослинного походження, такі як кукурудза, пшениця, соя екструдована, двокамерний холодильник і дріжджі кормові. В цілому в йодованій комбікормі у віці 17 - 57 тижнів доводиться 89,048%, а в селеновому - 88,964%. Так само в селеновий комбікорм додають лукатін червоний і жовтий розмірі 0,030%, для яскравості жовтка.

Проаналізувавши таблицю 1, ми можемо зробити наступний висновок, що комбікорми з вмістом йоду і селену однакові за поживністю ОЕ - 273,0 ккал, СП - 17,0%.

Проаналізувавши можна зробити наступний висновок, що комбікорми в різні вікові періоди відповідають нормам годівлі. Основу комбікормів становить кукурудза, пшениця, соя еструдірований, двокамерний холодильник і дріжджі кормові. В цілому доводиться рослинних кормів у віці 1-34 дня - 94,706%, у віці 35 - 70 днів -96,055%, в віці 71 - 99 днів - 96,157%, 100 – 17 тижнів - 92,593%, 17 - 57 тижнів - 89,049%, з 57 тижнів і до кінця експлуатації - 89,049%. На іншу частину комбікормів становить кормові добавки.

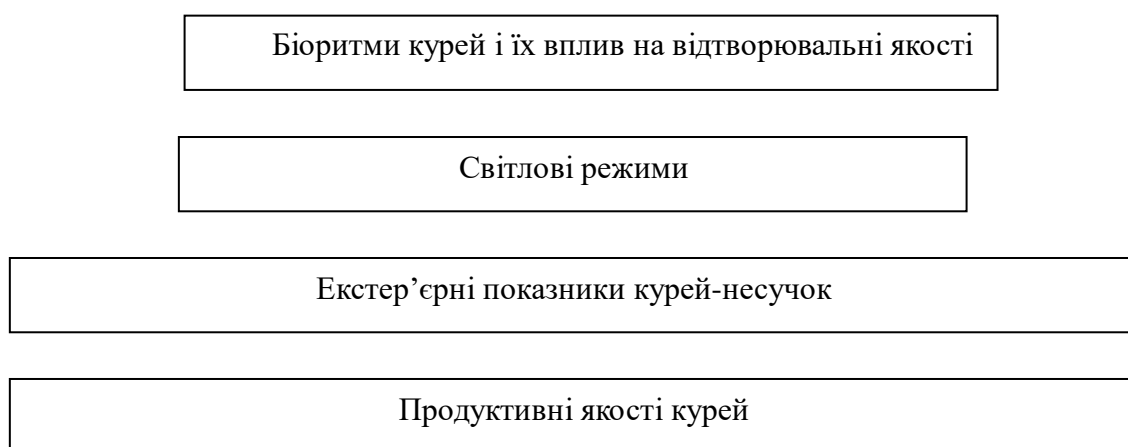
Проаналізувавши таблицю, зробимо наступний висновок, що комбікорми для птахів в різні вікові періоди знижуються за поживністю з віком. У віці 1 - 34 дня ОЕ -300,0 ккал, СП - 20,15%; в 35 - 70 днів. ОЕ -295 ккал, СП - 18,10%; в 71 - 99 днів ОЕ - 276 ккал, СП - 16%; в 100 – 17 тижнів ОЕ - 285 ккал, СП - 17,5%; 17 - 57 тижнів ОЕ - 273 ккал, СП - 17%; 57 тижнів і до кінця експлуатації ОЕ - 271 ккал, СП - 16,5%

### **РОЗДІЛ 3**

## **МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

Вивчено вплив світлової стимуляції курей-несучок на їх продуктивні та репродуктивні якості батьківського стада кросу «Хайсекс Браун».

Схема досліджень представлена на рис. 1, а схеми світлових режимів представлені в таблиці 5.



**Рис. 1 - Схема досліджень**

Таблиця 1

## Схеми світлових режимів.

Вік птиці, тиж.	Група								
	1	2					3(к)		
	Схема освітлення, год:год/хв	Вкл., год/х в	Викл., год/хв	Схема освітлення, год:год/хв	Вкл.,Г од/хв	Викл., год/хв	Схема освітлення, год год/хв	Вкл., год /хв	Викл., год/хв
14-15	0,5С:1,5Т:3С: :2Т:3С:14Т(10 ч)*	7 9 14	7-30 12 17	9С:15Т (9 ч)*	8	17	9С15Т (9 ч)*	8	17
15-16	1С:3Т:3С: :2Т:3С:12Т (12 ч)*	5 9 14	6 12 17	0,5С:1,5Т:3С: :2Т:3С:14Т (10 ч)*	7 9 14	7-30 12 17	9С15Т (9 ч)*	8	17
16-17	1,5С:4,5Т:3С: :2Т:3С:10Т (14 ч)*	3 9 14	4-30 12 17	1С:3Т:3С:2Т: :3С:12Т (12 ч)*	5 9 14	6 12 17	0,5С:1,5Т:3С: :2Т:3С:14Т (10 ч)*	7 9 14	7-30 12 17
17-18	2С:5Т:3С: :2Т:3С:9Т (15 ч)*	2 9 14	4 12 17	1,5С:4,5Т:3С: :2Т:3С:10Т (14 ч)*	3 9 14	4-30 12 17	1С:3Т:3С: :2Т:3С:12Т (12 ч)*	5 9 14	6 12 17
18-19	2С:5Т:3С: :2Т:3С:9Т (15 ч)*	2 9 14	4 12 17	2С:5Т:3С: :2Т:3С:9Т (15 ч)*	2 9 14	4 12 17	1,5С:4,5Т:3С: :2Т:3С:10Т (14 ч)*	3 9 14	4-30 12 17
19 і до кінця	2С:5Т:3С: :2Т:3С:9Т (15 ч)*	2 9 14	4 12 17	2С:5Т:3С:2Т: :3С:9Т (15 ч)*	2 9 14	4 12 17	2С:5Т:3С: :2Т:3С:9Т (15 ч)*	2 9 14	4 12 17

Примітки: С - світло, Т - темно; \* - тривалість «суб'єктивного» дня.

З 14-тижневих курочок методом пар-аналогів було сформовано 3 групи по  $100 \pm 2$  гол в кожній. Птах до 320-добового віку містилася в клітинних батареях ST / L530 (по 10 голів в клітці). У групах 1, 2 і 3 при однаковій схемі переривчастого освітлення світлову стимуляцію здійснювали в 14-, 15- і 16-тижневому віці, відповідно.

Джерелами світла служили світлодіодні лампи білого теплого спектру, середня освітленість на рівні годівниць становила 10 лк. До початку світлової стимуляції у всіх групах застосовувався однаковий режим постійного освітлення для ремонтного молодняку за схемою 9С: 15Т. Решта

умов утримання та годівлі були однакові для птиці всіх груп в залежності від їх віку.

При проведенні досвіду враховували і визначали наступні ростові показники:

- живу масу курей-несучок шляхом зважування;
- динаміку середньодобового приросту, обчислювали розрахунковим шляхом;
- відносну швидкість росту, розрахунковим методом за формулою Броді.

При проведенні досліджень визначали живу масу курей-несучок шляхом індивідуального зважування. За результатами зважувань розраховували динаміку середньодобового приросту і відносну швидкість росту за формулами.

Розрізняють абсолютний і відносний приріст живої маси. Під абсолютним приростом розуміють збільшення живої за певний відрізок часу (добу, декаду, місяць, рік), виражене в грамах або кілограмах. Абсолютний приріст курей-несучок визначається як різниця між масою тіла кінцевої і початкової:

$$A = W_1 - W_0$$

Абсолютний середньодобовий приріст живої маси обчислюється за формулою:

$$A = \frac{W_1 - W_0}{t}$$

де А - абсолютний середньодобовий приріст; W1 - жива маса кінцева; W0 - жива маса початкова; t - час.

Абсолютний приріст маси тіла в одиницю часу не характеризує справжню швидкість росту. Для цієї мети обчислюють відносний приріст, який виражають у відсотках і обчислюють за формулою:

$$K = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100\%$$

Метод обчислення відносного приросту, запропонований А. Майонотом, був вдосконалений С. Броді. Формула має такий вигляд:

$$K = \frac{W_1 - W_0}{0.5 \times (W_1 + W_0)} \times 100\%$$

Для оцінки продуктивних якостей курей-несучок з різною світловою стимуляцією ми встановили:

- несучість на початкову і середню несучку;
- інтенсивність несучості;
- вихід яєць за категоріями;
- вихід яєчної маси;
- морфологічні показники яєць;
- розраховували витрата корму на 1 голову на добу, на 10 яєць і на 1 кг яєчної маси;

Несучість розраховують на середню і початкову несучку. Несучість на середню несучку знаходять розподілом валового збору яєць за певний період (тиждень, місяць, рік і т.д.) на середнє поголів'я курей-несучок за цей період. А несучість на початкову несучку визначають шляхом ділення валового збору яєць на початкове поголів'я курей.

Споживання корму - шляхом періодичного і щоденного групового обліку спожитого корму і залишків, розраховували за формулою:

$$\frac{\text{Задано - залишок}}{\text{Кількість крмоднів}} \text{ г/гол/добу}$$

Яйценоскість враховували в розрахунку: на початкову несучку за весь період досвіду:

$$\frac{\text{Кількість знесених яєць за період, шт}}{\text{Поголів'я на початок періода}}$$



Яйценоскость враховували в розрахунку на середню несучку за весь період досвіду:

Інтенсивність несучості - широко поширений оперативний спосіб вираження яєчної продуктивності курей за будь-якої відрізок часу. Виражається у відсотках. Для розрахунку застосовується наступна формула:

$$I = \frac{B \times 100}{D \times P}$$

I – інтенсивність яйцекладки

B - загальна кількість яєць, знесених за період;

D - число днів в обліковується періоді;

P - поголів'я курей-несучок в групі, по якій ведеться облік.

Якість яєць оцінюють за станом шкаралупи і повітряної камери, її висоті, щільності і рухливості білка і жовтка. При овоскопирования яйце повільно обертають навколо великий, а потім малої осі перед світловим вікном овоскопа. Категорія встановлюється за найгіршим показником.

Ступінь рухливості жовтка в яйці залежить в першу чергу від якості навколишнього його білка, а також від щільності самого жовтка. Чим більше в жовтку рідких фракцій і чим він легше, тим більш рухливими. Рухливість жовтка ще більш збільшується, якщо рідкі фракції білка володіють більшою щільністю.

Яйця оцінюють за такими показниками, як індекс білка і індекс жовтка. Індекс білка представляє собою відношення обсягу щільного білка до обсягу всього білка, що знаходиться в яйці. У свіжих яєць він дорівнює 0,68, але в процесі зберігання спостерігається його зниження. Індекс жовтка показує відношення висоти жовтка до його діаметра. У свіжих яєць він дорівнює 0,41-0,25.

Залежно від способу і терміну зберігання яйця підрозділяють на наступні види: свіжі, до яких відносять яйця, які зберігалися після знесення при температурі -1, -2 ° C не більше 30 діб; холодильніковіе, що зберігалися

при тих же умовах більше 30 діб; вапнованих, що зберігалися у вапняному розчині, незалежно від терміну зберігання.

Відповідно до діючого стандарту ДСТУ 5028:2008. Яйця курячі харчові технічні умови (33861) курячі харчові яйця поділяються на дієтичні і столові.

Дієтичними називають яйця, які зберігалися після знесення 7 діб, не рахуючи дня знесення.

Столовими називають яйця, термін зберігання яких при температурі від 0 до 20 ° С становить від 8 до 25 діб, і яйця, які зберігалися в промислових холодильниках на підприємстві-виробнику при температурі від -2 до 0 ° С не більше 90 діб.

На дієтичних яйцях вказують: вид яєць, категорію і дату сортування (число і місяць); на столових - тільки вид і категорію. У торговельній мережі дієтичні яйця, не реалізовані протягом 7 діб, переводять в їдальні. На птахофабриках яйця сортують не пізніше ніж через добу після снесення. Індивідуальне зважування яєць виробляли один раз в тиждень, в кількості 1%.

Залежно від маси дієтичні і столові яйця підрозділяють на категорії: вищу, добірну, першу, другу, третю (таблиця 2).

Таблиця 2

### Категорії яєць

Категорія	Маса, г
Св	75.0 і >
Со	65.0-74,9
С1	55.0-64,9
С2	45.0-54,9
С3	35.0-44,9

Яєчна маса показник, який вираховується множенням кількості знесених яєць на їх середню масу.

Середня яєчна маса на несучку розраховувалася за формулою:

Середня кількість яєць за період  $\times$  пор. маса яєць за період, г

Морфологічні показники яєць, під впливом різних факторів схильні до значної мінливості, але найбільшою варіабельністю відрізняються морфологічні ознаки.

Маса яйця - найважливіший фізичний показник харчової та товарної цінності, що визначає продуктивність птиці. Масу яєць визначали шляхом зважування на вагах марки ВЛТК-500 з точністю до 0,1 грама/

Масу білка, жовтка і скорлупитакже визначали шляхом зважування на вагах з точністю 0,01 г

Для визначення індексу білка і індексу жовтка штангенциркулем вимірюють великий і малий діаметри білка і жовтка. Індеси білка і жовтка розраховуються за формулою:

$$h/(D+d):2,$$

де h-висота білка (жовтка);

D-великий діаметр білка (жовтка);

d- малий діаметр білка (жовтка).

Шкаралупа яйця складається з двох шарів: внутрішнього, або сосочкового, що становить одну третину товщини шкаралупи, і зовнішнього, чи губчастого. Мінеральні речовини сосочкового шару мають кристалічну структуру, а губчастого - аморфну. Шкаралупа пронизана численними порами, діаметр яких в середньому 0,015-0,060 мм. Кількість пор в шкаралупі курячого яйця 7 тис. і більше. Причому в тупому кінці яйця пір в 1,5 рази більше, ніж в гострому.

Між показником товщини шкаралупи і її міцністю існує тісний корелятивний залежність. Для безпосереднього вимірювання товщини шкаралупи застосовується індикаторний мікрометр на спеціальній підставці, що дозволяє робити відлік з точністю до 0,01 мм.

У звичайних дослідженнях для отримання показника, що характеризує товщину шкаралупи яйця в середньому, досить вимірювання шматочків шкаралупи, взятих на середній частині яйця (по малому екватору).

У спеціальних дослідженнях може вироблятися вимір також в гострому і тупому кінцях яйця.

Найбільш точною вважається величина, середня з вимірювань в трьох пунктах яйця: в середній частині, тупому і гострому кінцях. Перед вимірюванням зі шкаралупи знімаються подскорлупной оболонки.

Для яєць з високими інкубаційними якостями показник товщини шкаралупи, рівний 0,35-0,43мм, вважається хорошим. Цей показник не повинен бути нижче 0,35 мм для інкубаційних яєць і 0,32 мм - для товарних.

Для визначення якості шкаралупи може вимірюватися також величина її пружною деформації з використанням приладу пуд-1, але найбільш точним є визначення стійкості шкаралупи на розлом з використанням спеціальних приладів (виробництва Японії, Німеччини та ін.).

Витрата корму на 1 голову на добу визначається наступним чином:

Щодобова кількість корму

---

Кількість голів

Витрата корму на 10 яєць:

Витрати корму на визначений період

---

Количество голівхкількість періоду

Витрати корму на 1 кілограм яєчної маси розраховується наступним чином:

Витрати корму за визначений період

---

Маса яєць x кількість яєць

Всі отримані дані були оброблені біометричні за допомогою комп'ютерної програми «Біометрія» з фільтрацією даних і зведені в таблиці

## РОЗДІЛ 4

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### Показники росту курей-несучок

Багатьма вченими встановлено позитивну кореляцію між живою масою і продуктивності птиці. Світлову стимуляцію в господарстві починають з 14-тижневого віку. Вивчено динаміку живої маси з цього вікового періоду. Динаміка живої маси курей-несучок представлена в таблиці 3.

*Таблиця 3*

#### Динаміка живої маси курей-несучок

Показник	Група		
	1	2	3(к)
Збереженість поголів'я 98 – 320 діб .,%	94,0	94,4	94,4
Жива маса (г) птиці увіці (тиж.):			
14	1061+9,65	1059+9,22	1039+9,24
20	1485+23,0	1455+17,5	1402+22,4
30	1683+24,4	1618+22,6	1605+22,8
40	1701+48,9	1685+33,7	1754+30,3

Збереження поголів'я за період 98-320 діб в другій і контрольній групах склала 94,4%, в першій групі цей показник був трохи менше і склав 94,0%. При посадці птиця мала приблизно однакову живу масу, так як була підібрана методом пар-аналогів, до 20-тижнях відзначається перевага курей першої групи над птицею другої і третьої груп на 2% і 6,7%, відповідно. До 30-тижневого віку закономірність зберігається. Найменшу живу масу мали кури контрольної групи, але до 40-тижневого віку птиця даної групи набрала

найменшу живу масу і цей показник склав 1 754 г, що більше ніж в першій групі на 53 г і 69 г у другій дослідній.

Як видно на початку досліді найбільш інтенсивно росла птиця першої і другої груп, така тенденція відзначалася до 30-тижневого віку. Потім картина кардинально змінилася. Кури третьої контрольної групи перевершили на 53 г (3%) і 69 г (4%) показники живої маси дослідних груп.

Щоб охарактеризувати інтенсивність ростових процесів дослідних курей розраховували абсолютну і відносну швидкість росту (табл. 4).

*Таблиця 4*

**Динаміка середньодобового приросту і відносна швидкість росту**

Показник	Група		
	1	2	3 (к)
Середньодобовий приріст, г:			
14	10,4	10,4	10,1
20	34,2	33,6	32,3
30	23,4	22,5	22,3
40	23,7	23,4	24,4
Відносна швидкість росту, %:			
14	183,7	184,4	183,6
20	188,2	188,5	187,7
30	189,6	189,7	189,2
40	189,7	190,0	190,1

За даними таблиці 8 можна зробити наступний висновок, що найвищий середньодобовий приріст спостерігався в першій групі в 20 тижнів і становив 34,2 г, а найменший в 3 контрольній - 32,3 г. Проте до 40 тижневого віку найвищий показник середньодобового приросту представлено в 3 контрольній групі і становить 24,4 г, що більше ніж в 1 і 2 групах на 0,7 г і 1 г.

За відносної швидкості росту найвищі показники росту в другій групі на 14 тижні - 184,4%, а найменший показник швидкості росту відзначається в 3 групі - 183,6%. До 40 тижня найвища швидкість росту спостерігається в 3

контрольній групі і складає 190,1%, що більше ніж в 1 і 2 групи на 0,4% і 0,1%.

Відносна швидкість росту піднімається, перевагу за швидкістю росту відзначено у курей 2 групи, але до кінця аналізованого періоду інтенсивно нарощувати живу масу стала птиця 3 (контрольної) групи.

Несучість - складна кількісна ознака, на яку впливають такі фактори, як спадковість, оптимальний мікроклімат, світловий режим, щільність посадки, і негативний вплив - порушення в годівлі, умов утримання, хвороби, різні стреси.

Нами були встановлені такі важливі показники як: несучість на несучку, інтенсивність несучості на несучку, вихід яєць за категоріями, вихід яєчної маси на несучку (табл.5).

Таблиця 5

**Яєчна продуктивність курей-несучок**

Показник	Група		
	1	2	3(к)
Яйцєносність на несучку, шт.:			
Початкову	139,2	143,0	145,1
Середню	143,1	147,2	150,7
Інтенсивність яйцєносність на несучку, %:			
Початкову	76,9	78,9	81,2
Середню	79,4	81,5	84,0
Середня маса яєць, г	57,2+0,20	58,5+0,21	56,5+0,19

Найбільший показник несучості на початкову несучку відзначається в контрольній групі і становить 145,1 шт., що більше, ніж в першій і в другій дослідній групі на 5,9 шт (4,1%) і 2,1 шт (1,4% ), відповідно. При порівнянні

показника несучості на середню несучку, також спостерігається, що знесено більше яєць в 3-ій контрольній групі і складає цей показник 150,7 шт., що більше, ніж в першій на 7,3 шт (5,1%) і 3 - 5 шт (2,3%) у другій дослідній групах, відповідно.

Можна відзначити, що найбільший показник інтенсивність несучості на середню несучку спостерігається в контрольній групі, перевершуючи дослідні групи на 7,3 шт (5,1%) і 3,5 шт (2,3%), відповідно.

Великі яйця мали кури другої дослідної групи - 58,5 г, що перевершуючи першу дослідну на 1,3 г (2,2%) і контрольну групи на 2,0 г (3,4%).

За період досліджень нами було встановлено, що найбільшою яйценосністю на початкову (146,4 шт) і середню (151,1 шт) несучку отримано в 2 групі, цей показник перевищував на 5,2-5,4 і 2,9-3,0% яєць, ніж в інших групах, відповідно. Найменшими ці показники були в 1 групі. Найбільша інтенсивність несучості на несучку спостерігається в другій групі на початкову (81,3%) і на середню (83,9%), що перевищує на 4,2-4,4 і 2,3-2,5%, ніж в 1 і 3 групі, відповідно. Середня маса яєць в 1 групі  $58,3 \pm 0,21$  г, у другій -  $57,6 \pm 0,20$  г і в третій -  $58,9 \pm 0,22$  г. Економічне значення для галузі має вихід яєць за категоріями, так як ринкова ціна яєць встановлюється в залежності від її маси (табл. 6).

Таблиця 6

**Вихід яєць за категоріями, %**

Показник	Група		
	1	2	3 (к)
Вища	-	0,3	0,5
Відбірна	7,8	7,0	10,5
1	54,8	54,3	48,1
2	28,9	29,2	33,2
3	4,8	5,7	4,5
Биті і насічка	3,7	3,5	3,2



За даними досліджень в контрольній групі знесено найбільше яєць вищої - 0,5%, добірної 10,5% і другої 33,2% категорій, в порівнянні з іншими групами. Найбільше яєць третьої категорії було знесено в другій групі - 5,7%.

У першій дослідній групі були відсутні яйця вищої категорії, зате найбільше знесено яєць першої категорії - 54,8%, що більше, ніж у другій і в контрольній групах на 0,5% і на 6,7%, відповідно. Також можна відзначити, що найбільше бою і насічки спостерігається в першій дослідній групі - 3,7

Яєчна маса - показник, який вираховується множенням кількості знесених куркою яєць на їх середню масу. Найбільш високий він у курей - носіїв гена карликовості в порівнянні з яєчною птицею звичайної живої маси. Ознаку селекціонують у курей яєчного напрямку продуктивності.

*Таблиця 7*

**Вихід яєчної маси на несучку і витрата корму, кг**

Показник	Група		
	1	2	3 (к)
На початкову	8,09	8,38	8,44
На середню	8,33	8,63	8,71
Витрати корму:			
на 1 голову за добу, г	111,3	111,3	111,3
на 10 яєць, кг	1,40	1,37	1,33
на 1 кг яєчної маси, кг	2,41	2,33	2,30

В результаті дослідження показника виходу яєчної маси на початкову і середню несучку в третій контрольній групі трохи вище, ніж в інших і склав 8,44 кг і 8,71 кг, відповідно. Найменший вихід яєчної маси на початкову і середню несучку спостерігається в першій дослідній групі - 8,09% і 8,33%, відповідно.

Витрата корму на голову на добу в 3-х групах склав 111,3 м на 10 яєць найменше витрачено корму в 3-ій групі 1,33 кг, що менше, ніж у першій і другій групах - на 0,07 кг і 0,04 кг відповідно. Витрати кормів на 1 кг яєчної маси найменше відзначається в контрольній групі - 2,3 кг, ніж в інших групах. Як видно менше корму витрачалось в 3 (контрольній) групі.

#### Відтворювальні якості курей

З розвитком птахівництва роль і значення інкубації значно зростають. Від результатів інкубації в значній мірі залежить якість виведеного молодняка, його ріст, розвиток, життєздатність і подальша продуктивність (табл. 12).

Таблиця 8

#### Результати інкубації яєць

Показники	Група		
	1	2	3 (к)
Заложено яєць, шт	30	30	30
З них:			
незапліднені	2	1	-
кров кільце	1	1	1
відходи інкубації	3	2	2
здорові добові курчата	24	26	27
Запліднюваність яєць, %	93,3	96,7	100
Виводимість яєць, %	82,1	82,8	83,3
Кров кільце, %	3,3	3,3	3,3
Відходи інкубації, %	10,0	6,7	6,7
Вивід курчат, %	80,0	86,7	90,0

В результаті дослідження було закладено 90 штук яєць на інкубацію, по 30 штук з кожної групи. Найбільше незапліднених яєць спостерігається в 1 групі - 2 штуки і в другій групі - 1, а в третій контрольній групі були відсутні. Було відмічено, що в кожній групі було 1 яйце з кров'яним кільцем. Найбільше відходів інкубації відзначається в першій групі - 3. Найвища запліднюваність яєць спостерігається в третій контрольній групі і склала

100%, що більше ніж в першій і другій групах на 6,7% і 3,3%. Виведення курчат також відзначається в третій контрольній групі і становить 90%, що більше ніж в першій і другій групах на 10% і 3,3%.

За даними таблиці спостерігаємо, що при використанні світлового режиму для курей-несучок 9С: 15Т найвищі середньодобові прирости спостерігаються в контрольній групі за період з 5 по 35 тиждень. За період цей показник (ССП) в контрольній групі становить - 58,3 г, що більше ніж в першій і другій групах на 0,8 і 0,3 г.

Таблиця 9

### Динаміка середньодобових приростів

Вік, тиж	Середньодобовий приріст, г	
	фактич. дані	норматив. дані
Дослід 1		
5	14,8	17,8
10	27,8	30,0
15	45,4	45,0
20	60,6	60,0
25	74,0	72,8
30	89,0	82,2
35	90,8	88,0
За період	57,5	-
Дослід 2		
5	15,0	17,8
10	28,4	30,0
15	45,8	45,0
20	58,8	60,0
25	75,6	72,8
30	90,0	82,2
35	92,2	88,0
За період	58,0	-
Контроль 3		
5	15,1	18,1

10	28,5	30,3
15	45,9	45,6
20	59,3	60,7
25	76,1	73,4
30	90,5	82,6
35	92,7	88,2
За період	58,3	-

## РОЗДІЛ 5

### ОБРОБКА ТА ПЕРЕРОБКА ПРОДУКЦІЇ

Організація процесу збору яєць має важливе значення для підвищення їх товарних якостей. Постійний контроль за функціонуванням обладнання для збору яєць, станом кліткових батарей та гнізд, сприятиме зменшенню кількості пошкоджених та битих яєць. Інтенсивність несучості курей значно змінюється протягом продуктивного періоду, тому при досягненні несучками піку несучості кратність збору яєць збільшують з 2-х до 3–5-ти разів на добу, щоб не допустити надмірного накопичення яєць на стрічці транспортера, що веде до появи тріщин, насічок, битих яєць. Переважна кількість курей відкладає яйця в ранковий час (з 8-ї до 11-ї години ранку), тому в цей час кратність збору яєць має бути збільшена.

Сучасні кліткові батареї та комплекти обладнання для утримання промислового стада на підлозі оснащені спеціальною системою збору яєць, за допомогою якої яйця поступають на яйцесортувальний стіл, де проводиться розподіл яєць за категоріями.

Сортувальниці проводять оцінку якості яєць, відбирають яйця забруднені, з пошкодженою шкаралупою, сортують яйця за масою на категорії та розкладають їх у картонні горбасті прокладки. На великих птахофабриках у окремій частині пташника або у спеціальному приміщенні встановлюють спеціальні яйцесортувальні машини, за допомогою яких яйця перевіряються за якістю (проводиться овоскопування) і за масою поділяються на 3–8 категорій. Після цього їх направляють на маркування, пакування та транспортування.

При утриманні курей-несучок на підлозі на глибокій підстилці у невеликих пристосованих приміщеннях та в окремих пташниках збір яєць проводиться вручну. При цьому яйця збирають декілька разів на добу в чисту

тару, обережно вкладаючи їх шаром не більше 25 см. Чисті і забруднені яйця збирають в окрему тару.

Забруднені яйця направляють на миття. З цією метою використовують спеціальні яйцемийні машини. Загальний принцип роботи цих машин полягає в тому, що яйця подаються на ділянку миття, де їх зрошують 0,5 % розчином кальцинованої соди або синтетичними миючими засобами, потім миють щітками гарячою водою, ополіскують і направляють у сушильну камеру. Після підсушування яйця дезінфікують за допомогою ультрафіолетових опромінювачів. Такі яйця з обов'язковим позначенням "Миті яйця" направляють на промислову переробку.

Для торгової мережі яйця упаковують у стандартні, чисті та сухі коробки; у них обов'язково вкладають етикетку, де вказано найменування постачальника, прізвище (номер) сортувальника, кількість яєць в ящику, дата сортування.

У кожному господарстві є яйцесклад, де проводять сортування, пакування та зберігають яйця нетривалий час (не більше 3 діб). Температура в цьому приміщенні має підтримуватись у межах 10–15 °С, відносна вологість – 75–80 %. Не допускаються різкі температурні коливання, підвищена вологість, різкі запахи, необережне поводження з яйцями.

Курячі яйця, які виробляють птахівничі підприємства, мають відповідати вимогам державного стандарту «Яйца куриные пищевые. Технические условия» – ГОСТ 27583-88. Основні положення даного стандарту встановлюють вимоги до харчових курячих яєць, які призначені для реалізації і промислової переробки.

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Працівники та посадові особи суб'єктів господарювання великих птахоферм повинні проходити спеціальне навчання, певні інструктажі та перевірку знань з питань безпеки на виробництві відповідно до вимог, тобто запобігання нещасних випадків на птахофермах. Але на малих фермах та при утримання птахів в умовах житла їх власники відповідають самотійно за свою безпеку и здоров'я.

Зі сторони підприємця-роботодавця повинні бути дотриманими наступні правила: роботодавець зобов'язаний створити на робочих місцях у кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до вимог нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці. Проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, що сталися у суб'єкта господарювання, здійснюються згідно з Порядком розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України. Роботодавець зобов'язаний забезпечити фінансування та організувати проведення попереднього (під час прийняття на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників відповідно до Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 21.05.2007 N 246 та Інструкції про застосування переліку професійних захворювань, затвердженої наказом Міністерства охорони здоров'я України, [1-3]. Останнє є дуже важливим, бо якщо починають хворіти це несе великі матеріальні збитки підприємству (тому, що він повинен оплатити одній людині лікарняний, а іншій виплатити заробітну

плату тобто подвійні витрати), та нестачу працівників (бо він повинен буде знайти інших на час хвороби основного персоналу). Підприємець зобов'язаний контролювати виконання працівниками наступних пунктів правил безпеки на птахофермі.

Одними із важливих шкідливих та небезпечних факторів вважають психофізіологічні, які включають в себе фізичні перевантаження; нервово-психічні перевантаження (розумове перенапруження, монотонність праці, емоційні перевантаження). Підприємець не повинен перенавантажувати працівників як морально, так і фізично.

Джерелами шкідливих і небезпечних факторів можуть також бути: зовнішні метеорологічні фактори (вітер, опади, гроза, сонячне випромінювання, низька або висока температура зовнішнього повітря, ожеледиця тощо); транспорт, що рухається; машини і механізми технологічних систем; неправильні режими роботи технологічних систем; птиця; патогенні мікроорганізми; інженерні комунікації; обладнання, що працює під тиском; пестициди та агрохімікати, що застосовуються; електрифіковане обладнання, інструмент і електропроводка; інвентар, інструмент та обладнання, не придатні до застосування при виконанні робочих операцій; ручні роботи, що викликають фізичні і нервово-психічні перевантаження. Отже, для запобігання нещасних випадків на птахофермі, підприємець повинен зробити огляд ферми та кожного її компоненту та усієї ферми в цілому для того, щоб бути упевненим, що його працівникам ніщо не зашкодить (дозвіл пожежної, санітарно-епідеміологічної та інших служб).

Крім дотримання підприємцем вище вказаних вимог існують вимоги до працівників, які мають дотримуватися певних обов'язків та правил безпеки на птахофермі. Працівники суб'єктів господарювання при прийнятті на роботу і періодично в процесі роботи повинні проходити навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці відповідно до вимог



Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці; не лише працевласник, а й працівники мають бути ознайомленими із правилами безпечної праці, які повинен перевіряти та контролювати підприємець та його заступники. Це підтверджують і наступні пункти: особи, відповідальні за технічний стан і безпечну експлуатацію машин, механізмів і обладнання підвищеної небезпеки, та посадові особи, службові обов'язки яких пов'язані з керівництвом та контролем за виконанням робіт з підвищеною небезпекою, підготовкою персоналу для обслуговування машин, механізмів та устаткування підвищеної небезпеки, відповідно до Переліку робіт з підвищеною небезпекою.

Працівники та посадові особи суб'єктів господарювання повинні проходити певні інструктажі, спеціальне навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки відповідно до вимог Типового положення про інструктажі, спеціальне навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України затвердженого наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення. Також, людина, яка не знає цих правил або не виконує їх, то вона не має права працювати, бо може нашкодити собі, іншим, птахам, виробництву у цілому. На виробництво з підвищеною небезпекою не допускають дітей. Працівники та посадові особи, які не пройшли навчання і перевірки знань з питань охорони праці та пожежної безпеки, до роботи не допускаються.

Побутові приміщення слід розміщувати у місцях з найменшою дією шуму та інших шкідливих виробничих факторів в окремих будинках або в прибудовах до виробничих будинків і споруд. В окремих випадках, якщо це не суперечить санітарно-технічним, технологічним та протипожежним вимогам, допускається розміщення побутових приміщень у виробничих

будинках та спорудах з урахуванням вимог СНиП 2.09.02-85 "Производственные здания".

Побутові приміщення вибухово-пожежонебезпечних виробництв повинні розташовуватися в окремо розміщених будинках та спорудах чи на першому поверсі виробничого приміщення, але не ближче 20 м від приміщень вибухово-пожежонебезпечних виробництв або робіт. Під побутовими приміщеннями і над ними не дозволяється розміщувати вибухово-пожежонебезпечні виробництва та склади легкозаймистих речовин. Крім того, повинні бути засоби боротьби з вогнем. Для усіх виробничих і складських приміщень повинна бути визначена категорія вибухово-пожежної та пожежної небезпеки відповідно до вимог нормативних документів. Написи про такі відомості повинні розміщуватись ззовні на вхідних дверях будинків, споруд, діляниць, приміщень. Будинки та споруди суб'єктів господарювання мають бути обладнані засобами протипожежного захисту та оснащені первинними засобами пожежогасіння; також мають бути розроблені і вивішені на видних місцях плани (схеми) евакуації людей у разі виникнення пожежі.

Вимоги до території та виробничих майданчиків є стандартами, яких повинен дотримуватися кожен підприємець: світло, паркан, без них формально ніякої ферми чи іншого підприємства бути не може. Виробничі майданчики суб'єкта господарювання повинні бути огорожені (висота огороження має бути не менше 1,6 м) і розділені на зони за санітарною характеристикою об'єктів з урахуванням напрямку панівних вітрів. У темну пору доби територія повинна освітлюватися відповідно до вимог ДБН "Природне і штучне освітлення" (В.2.5-28-2006). Трап або естакада для вантаження або вивантаження птиці повинен міститися на межі території суб'єкта господарювання, щоб вантаження або розвантаження здійснювалося без заїзду зовнішнього транспорту на територію. Крім усього цього на території повинні бути такі прості речі, як: водостоки; місця відпочинку та

паління; дороги, пішохідні доріжки завширшки не менше 1м з твердим покриттям, місця зберігання піску для посипання доріг. Сховище посліду або майданчик компостування, цех сушіння посліду повинні розміщуватися з підвітряного боку щодо приміщень для тримання птиці і житлової забудови та нижче водозабірних споруд. Склади (для кормів, підстилки, яєць), цех сортування й обробки яєць (з пунктом дезінфекції тари) повинні розміщуватися на лінії огороження виробничої зони, щоб унеможливити заїзд транспорту ззовні і контакт з внутрішньогосподарським транспортом і оборотною тарою.

Отвори в зовнішніх стінах, крізь які здійснюється транспортування сипких кормів на кормороздавальні установки або вивантаження посліду, повинні виключати протяги. Приміщення для вентиляційного обладнання повинні замикатися на замок, а на їх дверях вивішуватися таблички з написами, що забороняють вхід стороннім особам. Збереження в цих приміщеннях матеріалів, інструментів та інших сторонніх предметів не дозволяється. У виробничих приміщеннях не можна розташовувати обладнання, інвентар або матеріали, які не мають безпосереднього відношення до виробництва. Будинки і споруди повинні піддаватися періодичним технічним загальним і окремим оглядам. Водопостачання та каналізація на птахофермі повинно забезпечувати достатньою кількістю води як у технічних цілях, так і у біологічних. Якість якої повинна відповідати усім вимогам ДЕСТ. Не можна допускати поєднання мереж господарсько-питних водопроводів із мережею водопроводів, що подають воду для технологічних потреб. Для напування птиці в приміщеннях чи на вигулах необхідно передбачати прокладання водопровідних труб для подачі води до напувалок. Експлуатація освітлювального обладнання повинна проводитися згідно з НПАОП. З внутрішнього боку повинна бути однолінійна схема, написи значення струму плавкої вставки на запобіжниках або номінального струму автоматичних вимикачів і найменування електроприймачів, що

отримують через них живлення. Використання електричних мереж освітлення для підключення інших електроприймачів не допускається. На робочих місцях, які унаслідок відмови приладів штучного освітлення можуть створювати небезпеку, необхідно передбачити системи аварійного освітлення, не залежні від систем робочого освітлення. Аварійне освітлення повинно забезпечувати освітленість робочих поверхонь не менше 5% норми, установленної для освітлення робочого місця при системі загального освітлення, але не менше 2 люкс; аварійне освітлення для евакуації людей повинно забезпечувати рівень освітленості підлоги основних проходів та сходів не менше 0,5 люкс відповідно до вимог ДБН В.2.5-28-2006.

## ВИСНОВКИ

Кури-несучки добре перенесли проведений дослід, при використанні світлового режиму 9 С: 15Т, отже його можна використовувати при вирощуванні промислового стада до 40 тижнів.

При посадці птиця мала приблизно однакову живу масу, впродовж спостереження достовірної різниці по масі не встановлено. Також не встановлено суттєвої різниці у яєчній продуктивності.

Найвищий відсоток виведення курчат також відзначався в третій контрольній групі і становив 90%, що більше ніж в першій і другій групах на 10 % і 3,3%, відповідно.

Найвищі середньодобові прирости курчат спостерігалися в контрольній групі за період 5 - 35 тижнів - (58,3 г), що більше ніж в першій і другій групах на 0,8 г і 0,3 г, відповідно.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Використовувати світловий режим стимуляції курей-несучок, але до 30- тижневого віку для курей тільки промислового стада, згідно зі схемою, а в наступний світловий період переходити на традиційний світловий режим.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Alpaslan, M. Effect of refining processes on the total and individual tocopherol content in sunflower oil / M. Alpaslan. S. Tepe, O. Sinisek // Int. J. Food Sci. Techn. – 2001. – Vol. 36. – P. 737-739.
2. Angelovičová, M. Rapeseed Cakes as an Important Feed Raw Material for Laying Hens / M. Angelovičová, M. Angelovič // Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies. – 2013. – Vol. 46. – №. 2. – P. 335-338.
3. Asghar Sadeghi, A. Immune Response of Salmonella Challenged Broiler Chickens Fed Diets Containing Gallipro, a Bacillus subtilis Probiotic / A. Asghar Sadeghi, P. Shawrang, S. Shakorzaden // Probiotics and Antimicrobial Proteins. – 2015.– Vol. 7 (3). – P. 24-30.
4. Baurhoo, B. Effects of purified lignin and mannan oligosaccharides on intestinal integrity and microbial populations in the ceca and litter of broiler chickens / B. Baurhoo, L. Phillip, C. Ruiz-Feria // Poult. Sci. – 2007. – Vol. 86. – P. 1070-1078.
5.  $\beta$ -Mannan and mannanase in poultry nutrition / Y. Shastak, P. Ader, D. Feuerstein, R. Ruehle // World Poult. Sci. J. – 2015. – № 71 (01). – P. 161-174.
6. Bolčić, M. Ekološka proizvodnja mesa peradi : дис. – Josip Juraj Strossmayer University of Osijek. Faculty of agriculture / M. Bolčić // Department for animal husbandry. – 2017. – p.
7. Canan, S. The Effects of Calcium and Vitamin D3 in Diet on Plasma Calcium and Phosphorus, Eggshell Calcium and Phosphorus Levels of Laying Hens in Late Laying Production Period /S. Canan Saban Zelebi, Necati Utlu // International Journal of Poultry Science. – 2005. – Vol. 4. – №8. – P. 600-603.
8. Castanon, J.I.R. History of the use of antibiotic as growth promoters in European poultry feeds / J.I.R. Castanon // Poult. Sci. – 2007. – Vol. 86. – P. 2466-2471.

9. Cowieson, A.J. Carbohydrases, protease, and phytase have an additive beneficial effect in nutritionally marginal diets for broiler chicks / A.J. Cowieson, O. Adeola // *Poult. Sci.* – 2015. – №84. – P. 1860-1867.
10. Cowieson, A.J. Effect of exogenous enzymes in maize-based diets varying in nutrient density for young broilers: Growth performance and digestibility of energy, minerals and amino acids / A.J. Cowieson, V. Ravindran // *Br. Poult. Sci.* – 2008. – №49. – P. 37-44.
11. Cowieson, A.J. Interactions between xylanase and glucanase in maize- soy-based diets for broilers / A.J. Cowieson, M. Bedford, V. Ravindran // *Br. Poult. Sci.* – 2010. – №51. – P. 246-257.
12. Cowieson, A.J. Supplementation of corn-soy-based diets with an *Escherichia coli*-derived phytase: Effects on broiler chick performance and the digestibility of amino acids and metabolizability of minerals and energy / A.J. Cowieson, T. Acamovic, M. Bedford // *Poult. Sci.* – 2006. – №85. – P. 1389-1397.
13. Deboin, S.J.J. In vitro binding of calcium, iron and zinc by non-starch polysaccharides / S.J.J. Deboin, R. F. Tester // *FoodChem.* – 2001. – №73. – P. 401-410.
14. Effect of an Organic Trace Mineral Premix on the Semen Quality, Testicular Morphology and Gene Expression Related to Testosterone Synthesis of Male Broiler Breeders / T. Shan et al. // *Brazilian Journal of Poultry Science.* – 2017. – T. 19. – №. 3. – C. 481-488.
15. Effects of dietary inclusion of probiotic and synbiotic on growth performance, organ weights, and intestinal histomorphology of broiler chickens // W. Awad, K. Ghareeb, S. Abdel-Raheem, J. Böhm // *Poult. Sci.* – 2009. – Vol. 88. – P. 49-56.
16. Effect of dietary phosphorus, phytase, and 25-hydroxycholecalciferol on broiler chicken bone mineralization, litter phosphorus, and processing yields / . Angel, W.W. Ior Say, A.D. Mitchell, W. Powers, T.J. Applegate // *Poult. Sci.* – 2006. – №85. – P. 1200-1211.

17. Efficacy of dietary vitamin D and its metabolites in poultry-review and implications of the recent studies / S. Świątkiewicz et al. // *World's Poultry Science Journal*. – 2017. – T. 73. – №. 1. – C. 57-68.
18. Effects of dietary yeast autolysate (*Saccharomyces cerevisiae*) and black cumin seed (*Nigella sativa* L.) on performance, egg traits, some blood characteristics and antibody production of laying hens / S. Yalçın et al. // *Livestock Science*. – 2012. – T. 145. – №. 1-3. – C. 13-20.
19. Effects of dietary yeast autolysate (*Saccharomyces cerevisiae*) on performance, egg traits, egg cholesterol content, egg yolk fatty acid composition and humoral immune response of laying hens / S. Yalçın et al. // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. – 2010. – T. 90. – №. 10. – C. 1695-1701.
20. Effect of fructooligosaccharides and antibiotics on laying performance of chickens and cholesterol content of egg yolk / X. Li, L. Liu, K. Li, K. Hao, C. Xu // *Br. Poult. Sci*. – 2007. – Vol. 48. – P. 185-189.
21. Effect of glycine microelements and  $\beta$ -carotene on content of microelements and vitamin A in quail eggs / L.V. Shevchenko et al. // *Ukrainian Journal of Ecology*. – 2017. – T. 7. – №. 2. – C. 19-23.
22. Effects of growth promoter and multivitamin-mineral premix supplementation on body weight gain in broiler chickens / M. A. Rahman et al. // *Journal of the Bangladesh Agricultural University*. – 2012. – T. 10. – №. 2. – P. 245-248.
23. Effect of iodine-enriched yeast supplementation of diet on performance of laying hens, egg traits, and egg iodine content / S. Opaliński et al. // *Poultry science*. – 2012. – T. 91. – №. 7. – P. 1627-1632.
24. Effects of Probiotic (*Bacillus subtilis*) on Laying Performance, Blood Biochemical Properties and Intestinal Microflora of Shaoxing Duck / Fen Li Wei, Rashid Rajput Imran, Xu Xin, Li Li Ya, Lei Jian, Huang Qin, Wang Min Qi // *International Journal of Poultry Science*. – 2011. – Vol. 10. – №8. – P. 583-589.
25. Effect of probiotic supplementation on laying hen diets on yield per-



formance and serum and egg yolk cholesterol / V. Kurtoglu et al. //Food additives and contaminants. – 2004. – Vol. 21. – №. 9. – P. 817-823.

26. Effects of using plant extracts and a probiotic on performance, intestinal morphology, and microflora population in broilers / M.S. Shargh, B. Dastar, S. Zerehdaran, M. Khomeiri, A. Moradi // Appl. Poult. Res. – 2012. – Vol. 21. – P. 201-208.

27. Effects of vitamin-mineral premix supplementation on body weight and certain haemato-biochemical values in broiler chickens / M.S. Islam et al. //Bangladesh Journal of Veterinary Medicine. – 2004. – Vol. 2. – №. 1. – P. 45-48.

28. Effectiveness cexogenous microbial phytase in improving the bioavailabilities of phosphorus and other nutrients in maize-soya-bean meal diets for broilers / B.J. Camden, P.C.H. Morel, D. V. Thomas, V. Ravindnan, M. R. Bedford // Anim. Sci. – 2001. – №73. – P. 289-297.

29. Efficacy of Different Commercial Vitamin - Mineral Premixes on Productive Performance of Caged Laying Pullets /M. Asaduzzaman, M.S. Jahan, M.R. Mondol, M.A. Islam, A.K. Sarkar// International Journal of Poultry Science. – 2005. – Vol.4. – №8. – P. 589-595.

30. Feeding value of detoxified simaruba (*Simarouba glauca*) oil cake in egg type growers / N.C. Behura et al. //Animal Nutrition and Feed Technology. – 2012. – Vol. 12. – №. 1. – P. 121-126.

31. Ferket, P.R. Benefits of dietary antibiotic and mannanoligosaccharide supplementation for poultry / P.R. Ferket, C. W. Parks, J. L. Grimes //Multi-State Poultry Meeting. – Indianapolis : University of Illinois, 2002. – Vol. 14. – P.

32. Filazi, A. Residues of gentamicin in eggs following medication of laying hens / A. Filazi, U. Sireli, O. Cadirci // Br. Poult. Sci. – 2005. – Vol. 46. – P. 580-583.

33. Gonzalez-Esquerro, R. Alternatives for enrichment of eggs and chicken meat with omega-3 fatty acids / R. Gonzalez-Esquerro, S. Leeson // Can.

J. Anim. Sci. – 2001. – №81. – P. 295-305.

34. Gorchakov, V.A. Use of KD-K and KD-L fodder additives for layer hens feeding / V.A. Gorchakov, V.V. Dadashko //Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук (Belarus): Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian Sciences Series. – 2006. – №. – P.

35. Grozina, A.A. The postprandial activity of digestive enzymes in pancreatic juice and blood serum in chicken / A.A. Grozina, V.G. Vertiprakhov, V.I. Fisinin //The XVth European Poultry Conference. Conference Information and Proceedings. – Worlds Poultry Science Association, Croatian Branch, 2018. – P. 264.

36. Gunawardana, P. Effect of dietary energy, protein, and a versatile enzyme on hen performance, egg solids, egg composition, and egg quality of Hy-Line W-36 hens during second cycle, phase two / P. Gunawardana, D. Roland. M. Bryant // J. Appl. Poult. Res. – 2009. – №18. – P. 43-53.

37. Hetland, H. Effects of oat hulls and wood shavings on digestion in broilers and layers fed diets based on whole or ground wheat / H. Hetland, B. Svihus, Å. Krogdahl //British Poultry Science. – 2003. – Vol. 44. – №. 2. – P. 275-282.

38. In vitro and in vivo characteristics of bacterial phytases and their efficacy in broiler chickens / E.A. Elkhail, K. Manner, R. Borriss, O. Simon //Br. Poult. Sci. – 2007. – №48. – P. 64-70.

39. Influence of phytase on water-soluble phosphorus in poultry and swine manure / C. R. Angel, W.J. Powers, T.J. Applegate, N.M. Tamim, M.C. Christman // J. Environ. Qual. – 2005. – №34. – P. 563–571.

40. Leeson, S. Nutrition of the Chicken / S. Leeson, J.D. Summers. – Ontario, Canada.: University Books, 2001. – 591 p.

41. Loseva, E. A. Correction of metabolism with using of biologically active matters for laying hens / E. A. Loseva, L. M. Stepchenko //Biosystems

Diversity. – 2005. – T. 13. – №. 1. – C. 147-150.

42. Natural Zeolites of Georgia in Feeding of Broiler Chickens / N.F. Kvashali, Z.G. Mikautadze, A.Ya. Urushadze, G.V. Tsitsishvili, T.G. Andronikashvili // 6th European Poultry Conference. – Humburg, 1980. – Vol. 3. – P. 65-73.

43. Ocio, E. House fly larvae meal grown on municipal organic waste as a source of protein in poultry diets / E. Ocio, R. Vinaras, J. M. Rey // *Animal Feed Science and Technology*. – 1979. – T. 4. – №. 3. – C. 227-231.

44. Ota, S. Studies on Oya-ishi, Part 2, Mineralogical composition / S. Ota, T. Sudo // *J. Geol. Soc. Japan*. – 1949. – №55. – P. 242-246.

45. Proizvodno-potrošna bilanca mesa peradi u Republici Hrvatskoj / I. Grgić et al. // *Poljoprivreda*. – 2015. – Vol. 21. – №. 1. – P. 82-88.

46. Selected Blood Biochemical and Haematological Parameters in Turkeys after an Experimental Probiotic *Enterococcus faecium* M-74 Strain Administration / Marcela Capcarova, A. Kolesarova, P. Massanyi, J. Kovacik // *International Journal of Poultry Science*. – 2008. – Vol. 7. – №12. – P. 1194-1199.

47. Shadrin, A.M. The Use of Zeolitic Tuffs in the Feeding of Hen-Layers / A.M. Shadrin, A.M. Pod'sablonski // *The Utilization of Natural Zeolites in Animal Husbandry and Plant-Growing, Proceedings of the Symposium, Sukhumi, 1982*. – Tbilisi: Metsniereba, 1984. – P. 175-178.

48. Shadrin, A.M. Unique Food Addition / A.M. Shadrin // *Poultry Farming*. – 2000. – № 2. – P. 26-27.

49. Slominski, B.A. Recent advances in research on enzymes for poultry diets / B.A. Slominski // *Poultry Science*. – 2011. – T. 90. – №. 9. – C. 2013-2023.

50. Some Main Deposits of Natural Zeolites, Part II Deposits of Sedimentary Zeolites in the Former Soviet Union / T.G. Andronikashvili, T.N. Kordzakhia, L.G. Eprikashvili, N.V. Pirtskhalava, N.A. Kakhidze // *Georgian Engineering News*. – 2009. – №3. – P. 107-116.

51. Steinfeldt, S., Effect of feeding silages or carrots as supplements to

laying hens on production performance, nutrient digestibility, gut structure, gut microflora and feather pecking behavior / S. Steinfeldt, J. B. Kjaer, R. M. Engberg // *British poultry science*. – 2007. – T. 48. – №. 4. – C. 454-468.

52. The effect of broiler chickens nutrition of diets contained high rapeseed cakes supplemented with enzymatic preparations on performance and postslaughter value 1 / T. Banaszkiewicz et al. // *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu-Biologia i Hodowla Zwierząt*. – 2016. – Vol. 80. – №. 616. – P. 9-21.

53. The efficiency of using multi-enzymatic complexes and probiotic for feeding rearing young birds and laying hens / Kairov V. R. et al. // *Proceedings of Gorsky State Agrarian University*. – 2017. – №. – P.

54 The estimation of diets with rapeseed cakes from two cultivars supplemented and non-supplemented with enzyme preparation for broiler chickens / T. Banaszkiewicz et al. // *Rośliny Oleiste*. – 2011. – Vol. 32. – №. 2. – P. 269-279.

55. The influence of addition of sunflower oil and «Vitatec» preparation to laying hens diet on in vitro lipid and protein synthesis / A. Sedlyk, G. Kusnjak, K. Smolianinov, V. Yanovich // *Proc. I-st Polish-Ukrainian sci. conf. «Animal sciences in the XXI century»*. – Krakow (Poland), 2001. – P. 185-191.

56. The influence of a bacillus subtilis probiotic on the cecal microbial communities, exocrine pancreatic function, and productivity parameters in broiler chicks / I.A. Egorov, V.G. Vertiprakhov, V.A. Manukyan, T.N. Lenkova, T.A. Egorova, E.Yu. Baykovskaya, A.A. Grozina, G.Yu. Laptev, L.A. Ilyina, I.N. Nikonov // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. – 2019. – Vol. 10. – № 1. – P. 944-950.

57. Usage efficiency of the new vitamin-enzyme premix in poultry rations / V.A. Syrovitskiy et al. // *Международный научно-исследовательский журнал*. – 2016. – №. – P.

58. Use of humic acids in cattle breeding / U.E. Kachepa, V.E. Manieson, A.A. Vasiliev, L.A. Sivokhina // *Аграрный научный журнал*. – 2019.

– № 3. – P. 58-60.

59. Uzgoj peradi na ekološki prihvatljiv način /Ž. Pavičić et al. //Meso: prvi hrvatski časopis o mesu. – 2005. – T. 7. – №. 2. – C. 38-41.

60 enkataraman L. V. Replacement value of blue-green alga (*Spirulina platensis*) for fishmeal and a vitamin-mineral premix for broiler chicks / L. V. Venkataraman, T. Somasekaran, E. W. Becker //British poultry science. – 1994. – T. 35. – №. 3. – P. 373-381.

70. Villamide, M. J. Composition of vitamin supplements in Spanish poultry diets / M. J. Villamide, M. J. Fraga //British poultry science. – 1999. – T. 40. – №. 5. – P. 644-652.

71. Water-soluble phosphorus in fresh broiler litter is dependent upon phosphorus concentration fed but not on fungal phytase supplementation / T.J. Aplegate, B.C. Joern, D.L. Nussbaum-Wagler, R. Angel // Poult. Sci. – 2003. – № 82. – P. 1024-1029.

72. Yan, F. Nonphytate Phosphorus Requirement and Phosphorus Excretion of Broiler Chicks Fed Diets Composed of Normal or High Available Phosphate Corn as Influenced by Phytase Supplementation and Vitamin D Source / F. Yan, P.W. Waldroup// International Journal of Poultry Science.– 2006.– Vol. 5.–№3.– P. 219-228.

73. Yeast culture supplementation to laying hen diets containing soybean meal or sunflower seed meal and its effect on performance, egg quality traits, and blood chemistry / S. Yalçın et al. //Journal of Applied Poultry Research. – 2008. – T. 17. – №. 2. – C. 229-236

74. ДНАОП 0.00.4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці»

75. ДНАОП 0.00.4.12-05 «Типове положення про навчання працівників з питань охорони праці» ДНАОП 0.00-8.01-93 «Перелік посад посадових осіб, які зобов'язані проходити попередню і періодичну перевірку знань з охорони

праці» ДНАОП 0.03-4.02-94 «Положення про медичний огляд робітників певних категорій»

76. НПАОП 0.00-4.12-05 (ДНАОП 0.00-8.02-93)«Перелік робіт з підвищеною небезпекою»

## ДОДАТКИ

Таблиця 1

**Рецепти повнораціонних комбікормів з вмістом йоду і селену для  
курей-несучок в 17 - 57 тижнів**

Компоненти	Комбікорм	
	ПК-1-0-71 Йодований	ПК- 1-2-65(3) Селен вмісний
1	2	3
Кукурудза, %	44,501	44,392
Пшениця, %	7,000	7,000
Соя екструдована, %	2,200	2,200
Жмих соняшниковий, %	31,000	31,000
Дріжджі кормові гідролізні, %	4,347	4,372
Сода харчова (бікарбонат натрія), %	0,130	0,130
Сіль кухонна, %	0, 133	0, 133
Монокальційфосфат, %	0,974	0,974
Борошно мушлі, %	8,552	8,551
Сел-плекс, %	-	0,025
Натуфос 5000, %	0,006	0,006
Натуфос 5000 600 fcu, %	0,006	0,006
Ксибетен-цел, %	0,050	0,050
Лукатін жовтий, %	-	0, 030
Лукатін червоний, %	-	0,030
Лизин кормовий, %	0,329	0,329
Метіонін кормовий, %	0,122	0,122
Мікосорб, %	0,050	0,050
Премікс 1-2-92043Віломікс йодований, %	0,500	-
Премікс 1-2-92043Віломікс, %	-	0,500
Вітамін В <sub>4</sub> , %	0,080	0,080
Вітамін С, %	0,020	0,020



Таблиця 2

**Поживність комбікормів з вмістом йоду і селену для курей-несучок у віці  
17 - 57 тижнів**

Вміст у 100 гр	Наименование комбикормов	
	ПК-1-0-71 Йодований	ПК- 1-2-65(3) Селен вмісний
1	2	3
Обмінна енергія фермент, ккал	273,00	273,00
Обміна енергия, ккал	269,00	269,00
Сирий протеїн, %	17,00	17,00
Сирий жир, %	7,17	7,17
Ліноленова кислота, %	3,88	3,90
Сира клітковина, %	7,65	7,65
Лізін засв, %	0,76	0,76
Лізін, %	0,91	0,91
Метіонін засв, %	0,42	0,41
Метіонін, %	0,47	0,47
Метіонін+цистін засв, %	0,65	0,65
Метіонін+цистін, %	0,76	0,76
Триптофан засв, %	0,16	0,16
Триптофан, %	0,21	0,21
Аргінін засв, %	0,91	0,91
Аргінін, %	1,17	1,17
Треонін засв, %	0,51	0,51
Треонін, %	0,64	0,64
Кальцій, %	3,76	3,76
Фосфор засв, %	0,44	0,44
Фосфор, %	0,79	0,79
Калій, %	0,56	0,56
Натрій, %	0,15	0,15
Хлор, %	0,20	0,20

Таблиця 3

**Рецепти повнораціонних комбікормів для птиці різних вікових періодів**

Компоненти	Комбікорми і вікові періоди					
	ПК 2-42 для молодняку 1 – 34 дня.	ПК-3-51 для молодняку 35-70 днів.	ПК-4-86 для молодняку 71-99 днів.	ПК-1-46 для ремонтного молодняка передкладковий період 100дн.-17нед.	ПК-1-0-88 для курей-несучок 17 – 57 тиж	ПК-1-2-64 для курей-несучок 57 тиж і до кінця експлуатації.
1	2	3	4	5	6	7
Кукурудза, %	30,104	30,000	30,000	46,254	44,502	44,502
Пшениця, %	19,568	30,601	28,157	8,000	7,000	7,000
Висівки пшеничні, %	-	-	14,000	-	-	-
Соя екструдована, %	22,034	12,454	-	3,339	2,200	2,200
Жмих соняшниковий, %	20,000	20,000	24,000	31,000	31,000	31,000
Олія соняшникова, %	0,900	-	-	-	-	-
Дріжі кормові гідролізовані, %	3,000	3,000	-	4,000	4,347	4,347
Сода харчова (бікарбонат натрія), %	-	-	-	-	0,130	0,130
Сіль кухонна, %	0,300	0,283	0,283	0,265	0, 133	0, 133
Монокальцій фосфат, %	1,117	1,035	0,850	0,882	0,974	0,974
Мука мушлі, %	1,400	1,400	1,654	5,335	8,552	8,552
Натуфос 5000, %	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Натуфос 5000 600 fru, %	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Ксібетенцел, %	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Лізин кормовий, %	0,375	0,336	0,285	0,163	0,329	0,329
Метіонін кормовий,%	0,230	0,159	0,039	0,020	0,121	0,121
Актиген, %	0,060	0,060	0,060	-	-	-
Микосорб, %	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Премікс 1-2-92136 Віломікс молодняк, %	0,700	0,500	0,500	-	-	-
Премікс 1-2-92043 Віломікс, %	-	-	-	0,500	0,500	0,500
Вітамін А, %	-	-	-	0,005	-	-
Вітамін В4, %	0,100	0,060	0,060	0,080	0,080	0,080
Вітамін С, %	-	-	-	0,030	0,020	0,020
Вітамін D3, %	-	-	-	0,015	-	-

Таблиця 4

**Поживність комбікормів птиці в різні вікові періоди**

Вміст в 100 гр	Комбікорми і вікові періоди					
	ПК 2-42 для молодняку 1 – 34 дня.	ПК-3-51 для молодняку 35-70 днів.	ПК-4-86 для молодняку 71-99 днів.	ПК-1-46 для ремонтного молодняка передкладковий період 100дн.-17нед.	ПК-1-0-88 для курей- несучок 17 – 57 тиж	ПК-1-2-64 для курей- несучок 57 тиж і до кінця експлуатації.
1	2	3	4	5	6	7
Обмена енергія + фермент, ккал	300,00	295,00	276,00	285,00	273,00	271,00
Обміна енергія, ккал	295,00	289,00	268,00	281,00	269,00	266,00
Сирий протеїн, %	20,15	18,10	16,00	17,50	17,00	16,50
Сирий жир, %	9,34	7,09	6,12	7,75	7,17	7,14
Лінолева кислота, %	4,92	3,71	3,01	4,13	3,88	3,87
Сира клітковина, %	6,92	6,54	7,51	8,08	7,65	7,59
Лізін засв, %	1,01	0,84	0,63	0,65	0,76	0,66
Лізін, %	1,20	1,00	0,75	0,80	0,90	0,80
Метіонін засв, %	0,53	0,44	0,29	0,33	0,41	0,38
Метіонін, %	0,58	0,48	0,34	0,38	0,47	0,43
Метіонін+цистін засв, %	0,79	0,68	0,51	0,57	0,65	0,61
Метіонін+цистін, %	0,92	0,79	0,61	0,69	0,76	0,72
Триптофан засв, %	0,20	0,18	0,15	0,18	0,16	0,16
Триптофан, %	0,25	0,23	0,20	0,22	0,21	0,21
Аргінін засв, %	0,68	0,73	0,85	0,88	0,91	0,89
Аргінін, %	1,40	1,22	1,04	1,21	1,17	1,14
Треонін засв, %	0,61	0,53	0,41	0,53	0,51	0,49
Треонін, %	0,75	0,65	0,52	0,66	0,64	0,61
Кальцій, %	1,00	0,97	1,02	2,49	3,76	4,32
Фосфор доступ, %	0,50	0,48	0,45	0,42	0,44	0,37
Фосфор, %	0,87	0,82	0,83	0,78	0,79	0,71
Калій, %	0,73	0,63	0,64	0,58	0,56	0,55
Натрій, %	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

Хлор, %	0,31	0,29	0,29	0,25	0,20	0,19
---------	------	------	------	------	------	------