

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ

УДК 636.5.09:612.017

«ПОГОДЖЕНО» «ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ»
Декан факультету ветеринарної
медицини Завідувач кафедри терапії та клінічної
діагностики

Цвіліховський М.І.

(підпис)

(ПІБ)

Грушанська Н.Г.

(підпис)

(ПІБ)

« / » 20 р « / » 20 р

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

08.09-КМР «С» 2020/12 01.070
на тему: «Стан гуморальної ланки імунітету у курей несучок під
час промислової линьки»

Спеціальність 211 Ветеринарна медицина
Освітня програма Ветеринарна лабораторна діагностика
Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Керівник магістерської роботи

Кандидат ветеринарних наук, доцент
(науковий ступінь та вчене звання)

Бойко Н.І.
(ПІБ)

Виконав Когутюк О.П.
(ПІБ студента)

Консультант з економічних питань

К.ВЕТ.Н., ДОЦЕНТ
(науковий ступінь та вчене звання)

Ситнік В.А.
(ПІБ)

КИЇВ - 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри терапії і
клінічної діагностики

Коетенко В.М.

кандидат ветеринарних наук,
доцент

(підпис)

«___» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ

Когутюк Ользі Павлівні

(Прізвище, ім'я та по-батькові)

Спеціальність Ветеринарна медицина

Магістерська програма Ветеринарна лабораторна діагностика

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема кваліфікаційної магістерської роботи: «Стан гуморальної ланки імунітету у курей несучок під час промислової линьки»

затверджена наказом ректора НУБіУ України від «01.12.2020 р. №1895 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру

«15» листопада 2021 р.

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської роботи – дослідження проводилися на базі підприємства ТОВ “Ясенвіт” і навчальної лабораторії ветеринарної гематології. Було проведено моніторинг стану гуморальної ланки імунітету у 15 курей, які проходили етап промислової линьки і у контрольної групи, яка була в своєму першому циклі продуктивності.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Вивчити механізм примусової линьки у курей-несучок та птахівництва;
2. Дослідити основні види індукції линьки в промислових умовах;

3. Дослідити стан гуморальної ланки імунітету у птахів до промислової линьки;

4. Дослідити зміни гуморальної ланки імунітету на початку процедури індукції линьки;

5. Дослідити зміни гуморальної ланки імунітету у курей в середині процедури індукованої линьки;

6. Дослідити зміни гуморальної ланки імунітету у курей після завершення процедури;

7. Вивчити вразливість курки до патогенів під час линьки.

Дата видачі завдання «15» вересня 2020 р.

Керівник кваліфікаційної магістерської роботи _____ Бойко Н.І.
(підпис) (ПІБ)

Завдання прийняв до виконання _____ Когутюк О.П.
(підпис) (ПІБ)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Магістерська робота викладена на 54 сторінках друкованого тексту, містить 14 таблиць, 7 рисунків, використано 37 літературних джерел, з них 36 джерел латиницею.

Метою дослідження при виконанні магістерської роботи було виявити зміни в гуморальній ланці імунітету у птахів спричинені процедурою промислової линьки.

Промислова линька в птахівництві – це економічний прийом для продовження продуктивного життя птахів зі збереженням якісних показників несучості. Поширення дана технологія набула з 60-х років минулого століття. Більшість комерційних програм линьки тоді використовували голодування як інструмент індукування линьки у птахів. Але така практика викликала занепокоєння громадськості, так як порушувала основні права тварин і, до того ж, мала велику кількість побічних дій. Зараз вже винайдено нові технології, які викликають линьку без голодування. Линьку можна викликати різними методами, включаючи звичайну (голодування) програму линьки, або за допомогою високого рівня цинку в їжі. Було показано, що процес линьки сприяє розвитку системного захворювання та погіршує клітинну імунну систему птахів. Стрес через голодування під час процесу линьки призводить до підвищення рівня циркулюючих кортикоїдів надниркових залоз, що також може бути причиною порушення імунної відповіді та призводить до зниження кількості лейкоцитів у кровообігу.

В результаті проведених досліджень ми встановили, що застосування індукованого (примусового) линьання птиці – один із прийомів, за допомогою якого можна швидко відновити відтворювальну здатність птиці, вступити в другий цикл яйцекладки і досягти зростання продуктивності. В промислових умовах примусову линьку у курей-несучок проводять з використанням 3 методів: гормонального, хімічного і зоотехнічного. Стан гуморального імунітету у курей за примусової линьки на початку досліджу не відрізнявся від нелиняючої птиці. На другу добу примусової линьки спостерігали значне

НУБІП УКРАЇНИ
 зниження кількості антитіл, напруженість імунітету впала до 70-80%, що очевидно виникало внаслідок впливу стресових факторів (світловий день становив 24 години). На другому і третьому тижні примусової ліньки

спостерігали зростання напруження імунітету до значень 90-100%. При ліньці, індукованій не голодом, стрес від процедури незначний, і його вплив

на імунне напруження мінімальний. За примусової ліньки найбільша смертність птиці відмічалась лише на початковому етапі. Основні причини смертності: колібактеріоз (28% у продуктивних птахів і 33% у лияючих),

подагра (21% у продуктивних і 2% у лияючих), мікотоксикози (25% і 25%).

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

ЗМІСТ	
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1. Фактори зовнішнього середовища та особливості процесу розмноження та висиджування у птахів, які спричиняють линьку.....	10
1.2. Гормональні складові механізму індукованої линьки.....	12
1.3. Імунна система птахів.....	13
1.4. Імунні реакції під час линьки.....	16
1.5 Види індукції линьки в промислових умовах, їхній ефект на імунну систему.....	17
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1. Матеріали і методи дослідження.....	26
2.2. Характеристика господарства.....	28
2.3. Схема досліджень.....	32
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	36
3.1. Санітарно-гігієнічні умови вирощування курей-несучок на Птахофабриці "ЯсенСВІТ" агрохолдингу "Овостар Юніон".....	36
3.2. Аналіз раціону годівлі курей-несучок кросу на птахофабриці "ЯсенСВІТ".....	38
3.3. Титри антитіл птахів до хвороби Ньюкасла після вакцинації під час першого циклу продуктивності.....	41
3.4. Титри антитіл птахів до хвороби Ньюкасла після вакцинації на другий день линьки.....	42
3.5. Середній показник титру антитіл під час другого та третього тижнів.....	43
3.6. Титри антитіл птахів до хвороби Ньюкасла після вакцинації після закінчення линьки.....	44
3.7. Смертність у курей несучок під час линьки.....	46
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ, ЇХ ЕКОЛОГІЧНЕ ТА ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ	48
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53

НУБІП України

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І
ТЕРМІНІВ

IgM, IgG - імуноглобуліни класів М та G

АГ – антиген

АТ – антитіло

НУБІП України

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я

ІФА - імуноферментний аналіз

СФЗ – Санітарні та фітосанітарні заходи

ISO/ICO – International Organization for Standardization (*Міжнародна організація з стандартизації*)

НУБІП України

FVO – Офіс харчових продуктів та ветеринарії Генерального директорату ЄК з питань охорони здоров'я та захисту прав споживачів

OIE – Міжнародне епізоотичне бюро

ДНК – дезоксирибонуклеїнова кислота

НУБІП України

ДСТУ – Державний стандарт України

ЗМЧ – загальне мікробне число

КУО – колонієутворюючі одиниці

ЛАСК – лізоцимна активність сироватки крові

НУБІП України

НТД – нормативно-технічна документація

ПАБК – параамінобензойна кислота

РНК – рибонуклеїнова кислота

T_л – Т-лімфоцити

T_{акт.} – активні Т-лімфоцити

НУБІП України

ТУ У – технічні умови України

ФА – фагоцитарна активність

ФІ – фагоцитарний індекс

ФЧ – фагоцитарне число

НУБІП України

ШКТ – шлунково-кишковий тракт

ВСТУП

Актуальність теми. Протягом останніх десятиліть відбулася оптимізація птахівництва для високоефективного виробництва яєць і м'яса, що призвело до серйозних змін у технології вирощування та утримання птахів.

Проте стурбованість суспільства негативним впливом інтенсивного виробництва на благополуччя тварин та безпеку харчових продуктів також помітно зросла. Одним з критерієм благополуччя продуктивних тварин є стан їхнього здоров'я. Важливою для міцного здоров'я є повноцінна імунна система, на стан якої впливають стресові фактори та інші несприятливі подразники навколишнього середовища. Різні фактори, такі як житло, температура, якість повітря або світловий режим, можуть діяти як фактори стресу з потенційно негативним впливом на імунну систему.

Мета роботи. Аналіз впливу індукованої линьки на стан гуморальної ланки імунітету птахів в порівнянні з птахами, які не проходили даного етапу циклу продуктивності.

Завдання дослідження:

1. дослідити фізіологічні процеси, які запускають линьку птахів;
2. дослідити різні види линьки і їх вплив на імунну систему;
3. дослідити лабораторні показники гуморальної ланки імунітету у групи, яка проходила процедуру промислової линьки, до початку дослідження і у контрольної нелиняючої групи;
4. дослідити лабораторні показники гуморальної ланки імунітету у групи, яка проходила процедуру промислової линьки, на першому тижні линьки;
5. дослідити лабораторні показники гуморальної ланки імунітету у групи, яка проходила процедуру промислової линьки, всередині та наприкінці линьки;
6. дослідити лабораторні показники гуморальної ланки імунітету у групи, яка проходила процедуру промислової линьки, після линьки;
7. Порівняти загальну смертність в пташниках під час і після линьки.

НУБІП УКРАЇНИ

1.1. Фактори зовнішнього середовища та особливості процесу розмноження та висиджування у птахів, які спричинюють линьку

Пташина линька – це важливий процес в організмі птахів, який включає в себе зміну пір'яного покриву та інволюцію репродуктивної системи, яка призводить до репродуктивного спокою. У птахів в постнатальному розвитку виділяють три зміни пухових нарядів ембріональний (neoptiles), мезоптильний (mesoptiles) і ювенальний пуховий (plumulue juveniles) [1]. У природних умовах у багатьох видів птахів линька сезонна і трапляється двічі на рік: передшлюбна (рідко буває повноцінною, зазвичай обмежується появою яскравих елементів оперення) і післяшлюбна линька. Післяшлюбна линька пов'язана з репродуктивним спокоєм, вона йде після повного циклу розмноження чи лише кладки. При ній втрачається оперення з тіла, хвоста і крил птаха, васкуляризуються пір'яні фолікули і сосочки, змінюються швидкості метаболізму, синтезу фракційного білка для кератину шкіри та скелетних м'язів. [34]. Окрім цього змінюється фоточутливість та відбувається інволюція репродуктивних органів.

Післяшлюбна линька керується багатьма непростими механізмами задля повної перебудови тіла тварини. Одним зі складових механізмів цього явища являється вазоактивний кишковий поліпептид. Це гормон, який ініціює інкубаційну поведінку тварини. Птахи скидують оперення, самовільно зменшують споживання корму (спонтанна анорексія), втрачають до 20% маси тіла. Даний процес характерний для видів ітиці, які живуть в місцевості, де інкубація і споживання їжі несумісні. [12].

Линька в природі.

У прабатьків курки - банківської курки, линька починається з початком висиджування виводка. Спостерігається добровільна анорексія (навіть якщо корм та воду поставити поруч з куркою), втрачається 19-22% маси тіла, до

половини з яких втрачається на інволюції статевих органів. Після вилуплення пташенят, курка поступово відновлює прийом їжі і обростає пір'ям [14].

Добровільна відмова від корму під час інкубації є звичайною адаптацією птахів, які живуть в середовищі, де висиджування потомства є несумісним з добуванням харчів. Найбільш характерним прикладом анорексії є висиджування потомства самцями імператорського пінгвіна. Під час антарктичної зими птах не має змоги відійти від яйця, і таким чином голодування у цих птахів триває 110-140 днів інкубації та насиджування, в результаті, вони втрачають до 40% ваги [17].

На статеву поведінку у птахів, що живуть в помірних і північних широтах, впливає збільшення світлового дня. Механізмом реалізації такої поведінки є внутрішні циркадні ритми. Період, протягом якого птах чутливий до світла називається світлочутливою фазою, тривала фотостимуляція розпочинає світлочутливу фазу і стимулює вироблення лютеїнізуючого гормону та збільшення кількості в плазмі фолікулостимулюючого гормону. [85,98]. Також, у більшості хребетних тварин зміна довжини дня впливає на гіпоталамо-гіпофізарно-гонадотропну вісь. Фоторецептори, а в гіпоталамусі, вони перетворюють енергію фотонів у енергію нейронів, які посилюються ендокринною системою для контролю функцію статевих залоз [25]. Тривала фотостимуляція за допомогою світлочутливої фази призводить до фоторефрактерності - зменшення кількості тіл нейронів гормонів, які задіяні в цьому, в результаті виділення лютеїнізуючого і фолікулостимулюючого гормону буде знижено, що призведе до регресії гонад. Тобто після періоду несучості в 12-15 місяців, ефекти фотостимуляції знижуються, і синтез гонадотропіну знижується [21]. Проте це можна моделювати за допомогою впливу на гіпоталамус індукованою лінькою. Короткострокове голодування знижує концентрацію прогестерону в плазмі крові, що завдяки механізму зворотного зв'язку (інформація каналом зворотного зв'язку передається до ендокринних залоз, які зменшують секрецію конкретного гормону)

призводить до зниження концентрації лютеїнізуючого гормону, та збільшення фолікулостимулюючого гормону [17].

1.2. Гормональні складові механізму індукованої линьки

Кортикостерон. Першою помітною гормональною зміною при линьці за допомогою голодування є підвищення рівня кортикостерону, так як потреба мобілізувати енергетичні запаси активує гіпоталамо-гіпофізарно-надниркову вісь. Було помічено, що введення екзогенно дезоксикортикостерону таке ж ефективне, як і введення пролактину, у індукованні линьки. Однак кількість кортикостерону в периферичній крові курей, які линяють через вплив голоду, значно менший, ніж кількість введеного екзогенно введеного кортикостерону, потрібного для індукції регресії статевої системи.

Кількість кортикостерону різко збільшується на початку голодування, але до кінця терміну линьки його кількість є такою ж, як в станні. Перше голодування після линьки викликає різкий скачок кортикостерону.

Здатність кортикостерону знижувати рівень лютеїнізуючого гормону можливо пов'язана з його рефрактерною дією на гіпофіз до релізинг гормонів гонадотропних гормонів. Помітно зворотну кореляцію по відношенню цих двох гормонів [32].

Збільшення кортикостерону в сироватці птахів спостерігалось при стресі від різкого обмеження раціону.

Американські дослідники з'ясували біологічний механізм, який лежить в основі випадіння волосся у відповідь на хронічний стрес. Досліди на мишах показали, що гормон стресу порушує роботу клітин, які виводять стовбурові клітини волосяних фолікулів із фази спокою. Результати можуть сприяти розробленню методів відновлення росту волосся. Подальше дослідження показало, що саме гормон стресу кортикостерон, відповідальний за зміни активності HFSC: коли вони підвищували його рівень у крові інших мишей, то їхні волосяні фолікулярні клітини переходили в такий же стан, як і в мишей у

стресових умовах. І навпаки, коли вчені забирали гормон, то в мишей фаза спокою стовбурових клітин ставала дуже короткою і тварини активно вирощували нові волосини навіть у старому віці, коли в нормі регенерація волосяних фолікулів сповільнюється. Старі дослідження 1958 довели, що ефективність екзогенного дезоксикортикостерону у індукуванні линьки така ж як і в прогестерону [8].

Пролактин секретують лактотрофні клітини гілофіза [8]. Пролактин є антигонадотропним для птахів, тобто порушує механізм звичайного періоду несучості у птахів і індукує післяшлюбну линьку.

У банківської курки та у домашньої індички фізіологічні зміни починаються з підвищення рівня пролактину. Проте у домашніх курей під час промислової линьки викликаній різким голодом, кількість пролактину в плазмі не змінюється або змінюються незначно.

Вазоактивний інтестинальний поліпептид ідентифікований у птахів як релізінг-гормон пролактину [9]. До речі, були проведені дослідження, де індичок піддавали імунізації проти вазоактивного кишкового поліпептиду, і внаслідок фотоіндукція перестала діяти на вироблення пролактину.

Вазоактивний інтестинальний пептид є виключно нейромедіатором. Рівень вазоактивного інтестинального пептиду у плазмі крові дуже малий і не змінюється після прийому їжі. Володіє сильним стимулюючим дією на кровотік у стінці кишки, а також на гладку мускулатуру кишечника. Є інгібітором, гнітючим секрецію соляної кислотипарієтальних клітинами слизової оболонки шлунка.

Гормони щитоподібної залози здатні викликати лише линьку, без зміни у репродуктивній системі

1.3. Імунна система птахів

За морфофункціональним значенням імунна система птахів, як і у ссавців, поділяється на центральну і периферичну.

До центральних належить червоний кістковий мозок, тимус, клоакальна сумка (бурса Фабриціуса). До периферичних – селезінка, лімфоїдні

утворення респіраторного, шлунково-кишкового тракту (мигдалини, солітарні фолікули, пейєрові пляшки), шкіра, кров, система мононуклеарних фагоцитів. Відсутність лімфатичної системи з численними вузлами у більшості видів птиці компенсується розсіяними по всьому організму скупченнями лімфоїдної тканини, здатної активно реагувати на будь-який антигенний стимул.

Тимус у птахів в ембріональний період закладається як парний орган, що складається з 6-7 часточок з кожного боку шиї. Останні дві часточки можуть заходити в грудну порожнину. Зачатки тимуса з'являються на 5-7 добу розвитку, а на початку другого тижня інкубаційного періоду в мезенхімі органу вдається виявити гемоцитобласти. Лімфоцити в тимусі вдається виявити через 10 діб і пізніше, коли в щойно сформованому органі починаються лімфоцитопоез, еритропоез, мієлопоез. Максимального розвитку тимус досягає до 3,5-4-місячного віку, а потім поступово атрофується після досягнення статевого дозрівання. У формуванні тимуса беруть участь ендодерма, частина ектодерми, а також включення мезодерми, необхідної для розвитку мезенхіми.

Клоакальна сумка – лімфоепітеліальний орган, специфічний для птахів, що відіграє значну роль при формуванні імунітету, розташовується на дорсальній поверхні прямої кишки. У курей клоакальна сумка розвивається до 13-го дня ембріонального розвитку. Інволюція починається після 7-го тижня життя курчат. Тимус і клоакальна сумка швидко збільшуються в розмірах з перших діб життя птиці до статевого дозрівання, з підвищенням вмісту статевих гормонів клоакальна сумка практично атрофується [9, 10, 29, 32].

За даними ріст клоакальної сумки свійського індики завершується у віці 210-240 діб. Максимальна морфологічно-функціональна зрілість клоакальної сумки в даного виду птиці, як центрального органу імуногенезу, настає у 180 добовому віці

Джерелом попередників лімфоїдних клітин клоакальної сумки є кістковий мозок. Клітинний цикл В-клітин клоакальної сумки птахів триває 8-10 год. Ця порівняно швидка проліферація клітин відбувається у лімфоїдних

фолікулах, кожен з яких містить як зрілі лімфоцити, так і лімфоцити на різних етапах диференціювання. У разі активації антигеном В-лімфоцити перетворюються у плазматичні клітини, які стають продуцентами імуноглобулінів. Таким чином, за розвиток гуморального імунітету у птахів відповідає фабрицева Bursa

Селезінка у птахів є органом, який бере участь в імунних реакціях гуморального типу, продукції антигін при внутрішньому введенні антигену. Її формування починається на 4 добу інкубації у вигляді скупчень клітин мезенхіми. У перші дні постембріонального розвитку птиці в селезінці виявляються дифузні лімфоїдні скупчення. У птахів селезінка не виконує функцію джепо крові [9, 32].

В-клітини становлять 5-15 % циркулюючих лімфоцитів та характеризуються поверхневими імуноглобулінами, вбудованими в клітинну мембрану та виконують функцію специфічного антигенного рецептора. Цей рецептор, специфічний лише для певного антигену, називається антитілом. Антиген, зв'язуючись з відповідним антитілом на поверхні В-клітини, індукує проліферацію та диференціювання В-клітини до плазматичних клітин та клітин пам'яті, специфічність яких така ж, як і специфічність вихідної В-клітини. Плазматичні клітини секретують велику кількість антигін у вигляді розчинних молекул, які розпізнають вихідний антиген. Секретовані антитіла мають ту ж специфічність, що й відповідний В-клітинний рецептор.

У птахів виділяють три класи імуноглобулінів IgA, IgM та IgY. Також було запропоновано наявність антигін, гомологічних IgE та IgD ссавців. Молекулярна маса, морфологія та імуноелекторофоретична рухливість курячих IgA та IgM подібні до IgA та IgM ссавців.

Основну масу сироваткових імуноглобулінів (70-90%) складають імуноглобуліни G (IgG). Курячий IgY, є функціональним еквівалентом IgG ссавців, але за багатьма функціональними аспектами він відрізняється від IgG ссавців. Відмінності проявляються у більшій молекулярній масі. IgG бере участь у всіх реакціях, що проходять за участю антитіл. Показано, що IgG не

тільки зв'язує та нейтралізує антиген, але може бути переносником антигенної інформації в різні системи організму та різними компонентами імунної системи, запобігаючи втраті чужорідної генетичної інформації. З біологічної точки зору IgG відрізняється високою протиінфекційною активністю із широким спектром дії щодо вірусів, бактерій, паразитів. У птахів батьківські імуноглобуліни (IgG) потрапляють у сироватку із жовткового мішка. Показано, що циркулюючі лімфоцити несуть на своїй поверхні в десятки разів менше IgA (0,02%), ніж IgG (5,4%). IgA має здатність фіксуватися на клітинах війкового епітелію дихальних шляхів та на епітеліальних клітинах травного тракту, що слід розглядати як захисний механізм від проникнення вірусів та бактерій через епітеліальні бар'єри. [29]

1.4. Імунна реакція під час линьки

Під час линьки резистентність імунітету знижується, помітний імуносупресивний вплив на Т-клітинний імунітет і гуморальний імунітет [25].

Один з механізмів впливу індукованої линьки на імунну систему є стрес. Стрес викликає загальне пригнічення здоров'я та самопочуття тварини шляхом каскаду фізіологічних адаптаційних реакцій [26]. Глюкокортикоїди зв'язуються зі специфічними рецепторами, які експресуються майже в кожній тканині, в тому числі і фабрицевій сумці, яка у птахів відповідає за B-лімфоцити.

Важливу роль також грає освітлення. Кількість мелатоніну, який задає внутрішній годинник, збільшується під час короткого світлового дня і зменшується, коли світловий день довгий. Екзогенне введення мелатоніну викликає проліферацію лімфоцитів, збільшує кількість лейкоцитів і зменшує вироблення протизапальних цитокінів у курей. Крім того, мелатонін в якості харчової добавки знижував співвідношення гетерофілів до лейкоцитів та підвищував титри антитіл після стимуляції еритроцитами барана у бройлері. Було показано, що кількість внутрішньоєпітеліальних лімфоцитів та IgA у

сліпих мигдалинах та в тонкій кишці була вищою при зеленому та синьому світлі порівняно з червоним світлом [26].

1.5. Види індукції линьки в промислових умовах, їхній ефект на імунну систему

Гормональні засоби. Вони базуються на застосуванні певних гормональних препаратів, які гальмують у птиці процес овуляції (прогестерон, тироксин та їх похідні тощо). Добрі результати дає одноразове внутрішньом'язове введення прогестерону з пролангантом з розрахунку 30-40 мг на голову. Можна використовувати агоніст гонадоліберин. Світловий день скорочують до 8 годин і на такому рівні його підтримують 30 днів, після цього збільшують. Режими подівлі і напування птиці не змінюють. [3, 24].

Тироксин. Гіпертіреозидизація (надмірна збагаченість організму птиці гормоном щитовидної залози тироксином) майже завжди призводить до припинення яйцекладки птиці та виникненню линьки. Для отримання штучного гіпотиреозу застосовують препарат сушеної щитовидної залози (тиреоїдин), який згодовують з кормом в різних дозах. Дача разової дози 7 г на голову препарату супроводжувалась більш сильною линькою, ніж розподіл цієї ж дози на декілька днів. Введення великих разових доз не призводило до зниження живої маси. При однакових разових дозах тиреоїдину самки линяють більш інтенсивно, ніж самці.

В реакції організму птиці на введений препарат щитовидної залози є видова різниця. Відносно легко невеликими дозами тиреоїдину викликають линьку в курей. Особливо чутливі до даного гормону виявились несарки, яким для линьки потрібна доза тиреоїдину в три рази менше, ніж курям. Для стимуляції линьки у гусей необхідно приблизно в півтора рази більше тиреоїдину, ніж курям. Найбільш стійкі до надлишку гормону виявились качки. Таким чином, штучний гіпертіреоз виявляє диференційні властивості в реакції пероутворювальної тканини в залежності від способу введення препарату, часу року, статі та видів птиці. [23]

Тиреоїдектомія індичок (26 і 30-тижневого віку) перед фотостимуляцією яєчної продуктивності попереджує яйцездатність і подальшу линьку.

Тиреоїдектомія дорослих індичок (36 тижнів) на початку яйцекладки викликає поступове закінчення яйцекладки без подальшої линьки. Тиреоїдектомія

індичок 66-тижневого віку в процесі зменшення світлового періоду до початку повторного циклу попереджає яйцекладку і линьку. Всі тиреоїдектомії

зменшують концентрацію плазматичного тироксину (Т₄) і трийодтироніну (Т₃) нижче чутливого рівня аналізуючої проби. Введення 1 мкг Т₄ индикам з

видаленою щитовидною залозою призводить до відновлення яйцекладки та линьки. Ці дослідження показують, що тиреоїди необхідні для ініціації та підтримки

яйцездатності та линьки у індичок [22].

Прогестерон. Найбільш поширений гормональний препарат, який попереджує овуляцію. Для практичного використання його отримують

синтетичним шляхом. Дія прогестерону на яєчник птиці залежить від способу застосування, дози та інтервалу застосування.

Прогестерон часто згодують для затримки розвитку репродуктивних органів 4—5-місячних курочок. При внутрішньом'язовій ін'єкції курям

прогестерону в дозі 20 мг на голову яйцекладка припинялась на другий день, а через декілька днів наставала линька. Для повної линьки недостатньо однієї

ін'єкції прогестерону, тому через 10—14 днів необхідно введення препарату повторити в тій же дозі. Дослідами встановлено, що пауза в яйцекладці та

інтенсивність линьки не залежать від дози внутрішньом'язового введення прогестерону.

У багатьох випадках в приватних господарствах доцільно викликати примусову линьку птиці шляхом введення прогестерону протягом 20-25 днів

в дозі 5 мг на 1 голову на добу. При цьому кури линяють з 11-го по 19-й день після початку введення препарату. Таким чином, введення прогестерону

курам для примусової линьки скорочує термін до 10 днів, що забезпечує

синхрон за часу основних технологічних процесів при розведенні птиці та отримання більшої кількості курячих яєць за рік [12].

Для відновлення яйцекладки після закінчення обробки прогестероном

зазвичай потрібно не менше 3-3,5 тижнів. Жива маса курей, оброблених

прогестероном, знижується незначно. Вважають, що тимчасова відсутність

яйцекладки після введення птиці препарату пов'язана з інгібуванням синтезу фолікулостимулюючого гормону передньої доли гіпофізу. Застосування

прогестерону в більшості випадків викликає затримку яєць в яйцепроводі від

одного до п'яти днів. Вірогідно, він викликає стан спокою яйцепроводу.

САР (6-кlor-Δ6;-17-ацетилпрогестерон) аналог прогестерону.

Викликає примусову линьку курей при згодовуванні його в дозі 13,2 мг на 1 кг комбікорму протягом трьох — п'яти тижнів. Від тривалості згодовування

препарату залежить час настання яйце-носності. [12]

Порівняльний аналіз продуктивності курей, примусово линька яких викликана зоотехнічним і гормональним (під дією прогестерону) методами,

виявив негативні сторони останнього. У курей, які перелиняли під дією

прогестерону, яйценосність зазвичай залишалася на рівні курей, які

перелиняли природним шляхом, і значно відставала від показників

яйценосності після зоотехнічного способу примусової линьки. Маса яєць, якість і товщина шкаралупи після линьки, викликані прогестероном, не

покращувались [5].

Хімічні засоби. Їх суть полягає у згодовуванні птиці певних хімічних речовин, які здатні блокувати яйцекладку. Певні хімічні речовини, які

викликають примусову линьку, здатні затримувати виділення гіпофізарних гонадотропних і статевих гормонів, порушувати фізіологічні процеси в

гонадах, гальмувати дозрівання графових фолікулів, що призводить до

переривання овуляції. У самців дані речовини викликають припинення сперматогенезу. Ці процеси зворотні і після відміни даних препаратів вони

відновлюються.

Нилсвар. Вводять його внутрішньом'язово однократно по 1 мг в день на 1 кг маси тіла протягом 5 днів. При цьому яйцекладка припиняється.

Пероральне введення препарату в дозі 15,56 мг на голову на добу п'ять днів поспіль у формі желатинових капсул викликає депресію яйцекладки до 5%-ного рівня в відновленні її до 50%-ного тільки через 24 дні від початку дачі препарату. Зниження яйцекладки відбувається на третій день і до 13-го дня залишається майже на тому ж рівні, потім поступово підвищується.

Препарат Ай-Сі-Ай 33828. В птахівництві його застосовують як з метою примусової линьки курей, так і для віддалення початку яйцекладки. Продуктивність у примусово перелинялої птиці зразу після линьки була вищою. Побічна дія — при застосуванні препарату відмічали депігментацію пера.

Евертас. Препарат додають в корм з розрахунку 1 кг 1%-ного преміксу на 100 кг комбікорму. Збагачений цим препаратом комбікорм згодовують птиці протягом п'яти-шести днів, не змінюючи режиму годування та утримання. На 3-й день яйцекладка припиняється, а на 10—12-й настає линька, яка триває 25—40 днів. На 21—28-й день у курей яйцекладка відновлюється і досягає 50%-ного рівня через шість—вісім тижнів. Таким чином, при застосуванні 1%-ного преміксу евертасу в кінці циклу яйцекладки тривалість линьки скорочується на один-два місяці і більше у порівнянні з природною.

Під час згодовування преміксу в дозі 100 мг/кг у курей відмічають сонливість і розрідження фекалій. Ці симптоми зникають після відміни препарату. У курей з високою яйценосністю в період згодовування препарату може виникати жовточний перитоніт. В зв'язку з цим евертас рекомендують застосовувати тільки в кінці яйцекладки після зниження її до 30% — ного рівня шляхом скорочення світлового дня до 8 годин або зменшення дачі корму. Тривалість світлового дня скорочують і під час згодовування препарату. [2]

Енгентин (2-аміно-5-нітротіазол). Препарат застосовують для профілактики та лікування пістомонозу індичок. При застосуванні його з цією метою курям відмічали у них пригнічення статевих функцій і регресію фолікулів гонад. Зниження продуктивності у індичок і курей після лікування енгептином зумовило його випробування для викликання примусової линьки.

Дослиди на курях породи білий леггорн після першого циклу яйцекладки показали, що найбільш ефективною виявилася доза енгептину 0,1% від раціону. Комбікорм з енгептином згодують 26 днів, потім дають звичайний комбікорм.

В період застосування енгептину і в подальшому в годівницях завжди повинна бути ракушка, галька. Яйценосність припиняється через 26 днів від початку дачі препарату, відновлюється через 24 дні. Продуктивність на початкову і фуражну несучку за 229 днів становить відповідно 47 і 49%. Дача енгептину у призводить до зниження алетитну і живої маси птци [6].

Йод. В формі йодистого калію йод викликає рівносторонню дію на організм. Його застосування засновано на здатності активувати процеси тканинного обміну, він бере участь в синтезі тироксину щитовидної залози і гальмує тронні функції передньої долі гіпофізу. Використовують для затримки статевого дозрівання молодок і індукції примусової линьки.

Згодуювання комбікорму з вмістом йодистого калію 5 кг/т протягом 35 днів викликає припинення яйцекладки і линьку в курей. Продуктивність відновлюється повільно. Так, на 28-й день після припинення обробки яйценосність не досягає 50%, а середня яйценосність за 112 днів другого циклу складає 43,6%. Застосування йодиду калію не впливає на масу яєць і товщину шкаралупи.

Добавка до раціону курей сульфату алюмінію у кількості 0,3% протягом 10 днів на 15-й день викликала повну зупинку яйценосності. Не встановлено вірогідної різниці по яйценосності, живій масі, явості шкаралупи,

вмісту кальцію та фосфору в сироватці крові, а термін початку другого циклу яйцекладки у курей, які отримували сульфат алюмінію, наставав швидше у порівнянні з класичним зоотехнічним методом. Автори дійшли висновку, що добавка сульфату алюмінію до раціону може бути успішно застосована для примусової линьки курей [17].

Линьку можна також спровокувати зменшенням рівня кальцію в раціоні шляхом видалення з раціону кормів тваринного походження і солей кальцію. У цьому випадку овуляція припиняється протягом декількох днів, настає резорбція фолікулів і інволюція яйцепроводу. Однак зменшення в раціоні кальцію може призвести до патологічних змін у кістках скелету, тому завбачити наслідки та протікання другого циклу яйценосності проблематично.

Зменшення натрію в кормі шляхом усунення кормів тваринного походження викликає поступову втрату споживання корму та, як результат, зниження яйценосності і живої маси. Для зниження яйценосності у цьому випадку потрібно близько трьох тижнів, а деякі курки продовжують яйцекладку навіть при рівні натрію 0,03%. Тому рівень яйцекладки у другому циклі буде нижчим, ніж при проведенні примусової линьки зоотехнічними методами [16].

Добавка високих доз окису цинку також викликає линьку та зниження рівня яйценосності. Фармакологію цинкової токсичності у курей-несучок не вивчали, однак не виключено, що високий рівень цинку призводить до зниження смакових якостей корму та його споживання. Тому головним ефектом високих рівнів цинку для викликання примусової линьки вважають зниження споживання корму, хоча інші фізіологічні ефекти можуть також відігравати важливу роль в ініціації линьки. Крім того, при застосуванні високих рівнів цинку може виникнути ряд суспільних питань відносно безпеки продуктів домашньої птиці і які, очевидно, не зможе спростувати навіть сама обширна фармакологічна інформація. [27]. Але ці питання скоріше стосуються культури суспільства, оскільки в більшості цивілізованих країн цинк нині

НУБІП УКРАЇНИ

вважають вкрай необхідним елементом для здоров'я людей і тварин, він входить поряд з вітаміном А майже у всі БАДи, в тому числі для дитячого харчування.

З іншого боку, примусова линька з застосуванням зоотехнічних методів

НУБІП УКРАЇНИ

шляхом голодування та обмеження вживання води також не є привабливою з точки зору охорони тварин і тому в подальшому навряд чи знайде широке застосування в економічному та соціальному кліматі [22, 25].

Але як би там не було, більшість дослідників вважають, що найкраще застосовувати зоотехнічні методи примусової линьки. Зважаючи на простоту,

НУБІП УКРАЇНИ

це дозволяє ширше застосовувати їх в практиці птиківництва. Використання деяких хімічних речовин може також позитивно впливати на господарсько-корисні якості птиці після примусової линьки.

Зоотехнічні засоби. Зоотехнічні схеми примусової линьки дістали

НУБІП УКРАЇНИ

найбільше поширення. Механізм їх дії полягає у різкій зміні режимів годівлі, напування та освітлення з метою викликати у птиці стресовий стан. Внаслідок цього у неї припиняється яйцекладка і розпочинається линька. Наприклад, на

кілька днів вимикають світло, птицю не годують і не напувають. Після

НУБІП УКРАЇНИ

припинення яйцекладки і початку линьки годівлю поступово відновлюють до попереднього рівня, збільшують тривалість світлового дня для прискорення відростання нового пір'я і стимулювання несучості. За всіх способів

примусової линьки зі стада вибраковують ослаблену птицю та особин з низькою продуктивністю. Не піддають примусовій линьці самців.

НУБІП УКРАЇНИ

Сучасна програма примусової линьки

- Потрібно забезпечити вільний доступ до води на всьому періоді
- Високий рівень натрію в питній воді (тобто 100 ppm або вище) може

негативно вплинути на линьку.

НУБІП УКРАЇНИ

- Найкраща продуктивність після линьки досягається при повній фазинці продуктивності терміном щонайменше 2 тижні

НУБІП УКРАЇНИ

- Ціль утримати живу вагу на рівні 18-ти тижневого нормативу в період відпочинку.

- Зниження живої ваги до рівня ваги птиці на 18 тижнів (приблизно 23%) дозволить досягти найкращих виробничих результатів.

НУБІП УКРАЇНИ

- Після досягнення необхідного показника втрати живої ваги, його слід утримувати на одному рівні, застосовуючи комбінації кількості годівлі та/або раціону з високим вмістом енергії.

- Контролюйте живу вагу несучок у процесі линяння.

НУБІП УКРАЇНИ

- Зважуйте птака з тих самих клітин щодня.

Як приклад зоотехнічного засобів є три методи індукції линьки:

- 1) Раціон з додаванням люцерни зменшення світлового дня до 8 годин;
- 2) Індукція цинком;

НУБІП УКРАЇНИ

- 3) Каліфорнійська линька.

Метод з люцерною є умовно сучасним. Раціон та режим освітлення зображено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Раціон та режим освітлення за зоотехнічного методу линьки у курей

День линьки	Раціон	Вода	Тривалість світлового дня
1-10	раціон для несучок	у вільному доступі	8
10-28	100 грам янмику на одну голову	у вільному доступі	8
29	раціон для несучки	у вільному доступі	16

При даній дієті спостерігалосся мінімальне відхилення від нормальних показників гуморальної відповіді. Повного припинення яйценосності не було.[14]

НУБІП Українни

НУБІП Українни

НУБІП Українни

НУБІП Українни

НУБІП Українни

НУБІП Українни

РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Матеріали і методи досліджень

Дана робота носить науково-дослідницький характер, клініко-лабораторні дослідження проходили частково на базі птахофабрики “Ясенвіт” та навчальної лабораторії ветеринарної гематології на базі кафедри терапії і клінічної діагностики факультету ветеринарної медицини.

Матеріалом для дослідження стала кров, відібрана 30 птахів з двох пташників з різницею у віці в двадцять тижнів. Перша група з 15 птахів віком в 50 тижнів (на момент першого відбору крові) проходили стадію промислової линьки. Друга група, віком в 30 тижнів, була контрольною.

Методи досліджень. Для виконання роботи застосовували лабораторні дослідження крові, а саме імуноферментний аналіз.

При проведенні наукових досліджень, які передбачають значну кількість досліджуваних показників, кров у птиці відбирають з головної (пленової) вени. Сироватку зберігали в поліпропіленових культуральних пробірках при -20°C для подальшого аналізу титрів антитіл. Титри антитіл проти вакцини проти вірусу хвороби Ньюкасла вимірювали за допомогою набору для імуноферментного аналізу IDEXX NDV ELISA.



Рис. 2.1. Прилад для імуноферментного аналізу IDEXX NDV ELISA

За тиждень до початку линьки птахів імунізували вакциною LA-Cota для профілактики хвороби Ньюкасла птахів, Базальт

Зібрані сироватки на різних стадіях виробництва інактивували при 56°C протягом 30 хвилин, а титри антитіл вимірювали за допомогою тестів на

інгібування гемаглютинації, використовуючи набір для імуноферментного аналізу IDEXX NDV ELISA.

Принцип аналізу

У цьому аналізі використовується якісний метод імуноферментного аналізу.

Мікروتитраційний планшет, що в цьому наборі, покритий антигеном. Зразки вносять пипеткою в лунки. Будь-які антитіла, специфічні для наявного антигену, зв'язуються з антигеном. Потім додають кон'юговані антитіла до курки з пероксидазою хрому та інкубують. Після промивання для видалення

будь-якого незв'язаного реагенту в лунки додають розчин субстрату, і колір розвивається пропорційно кількості антитіл до вірусу Ньюкаслської хвороби курей, зв'язаних на початковому етапі.

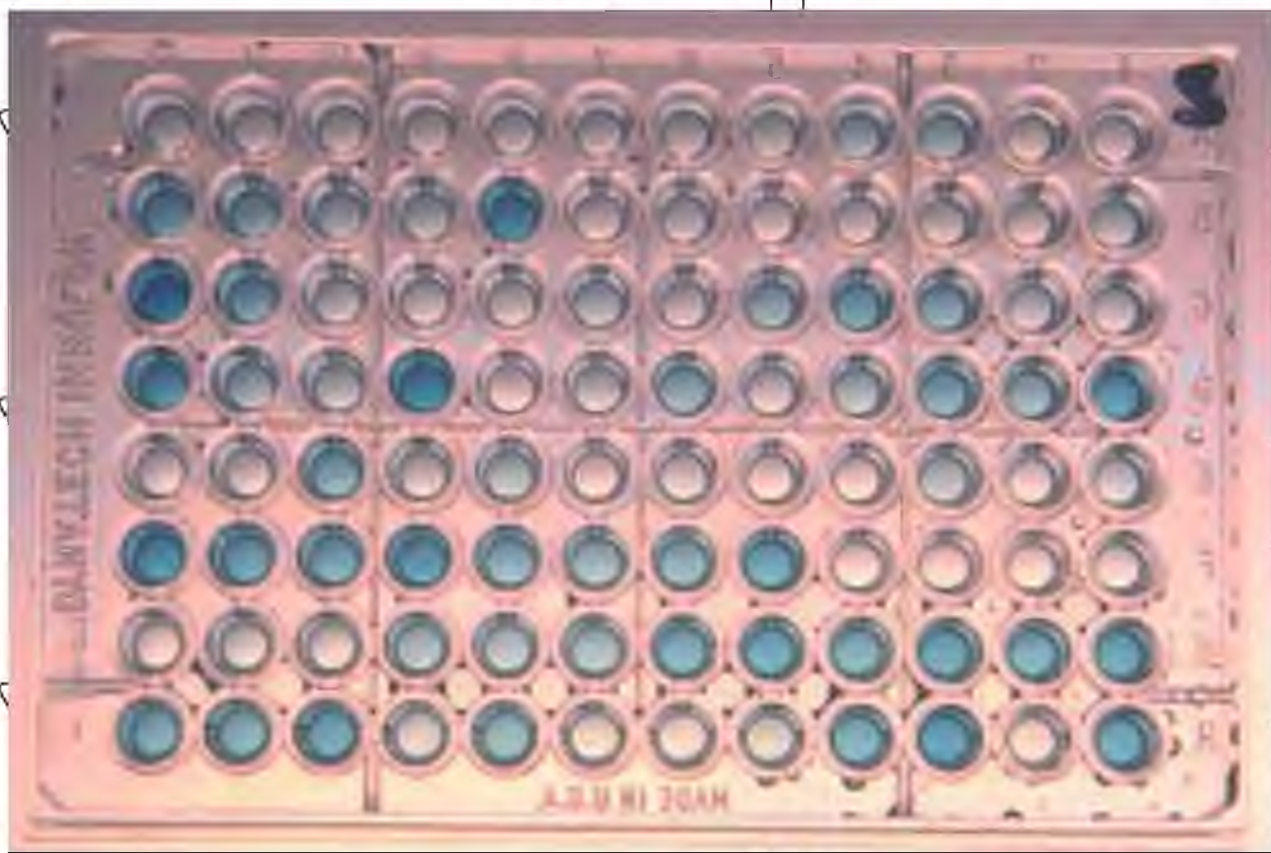


Рис. 2. 2. Мікротитраційний планшет

Жовтий колір з'являється, якщо є антитіла до хвороби Ньюкасла, і інтенсивність залежить від кількості антитіл до хвороби Ньюкасла присутніх у зразку.

2.2. Характеристика бази практики

Птахофабрика "ЯсенСВІТ" належить до агрохолдингу "Овостар Юніон". Окрім неї туди входить ще птахофабрика "Ставищанська", інкубатор на 1000000 голів (сумарна потужність в рік 10000000 голів), батьківське стадо, ферма по вирощуванню молодняка, яйцепереробні підприємства.



Рис. 2.3. Площадка пташників птахофабрики "ЯсенСВІТ"

Птахофабрика розташована в сільській місцевості, на відстані приблизно 20 кілометрів від Києва та дев'ять від Василькова. Це один із небагатьох в Україні виробників, які використовують для утримання птиці клітки, які відповідають вимогам директиви 1999/74/ЕС. Дана директива містить в собі нормативи щодо таких речей як рівень шумового забруднення, розміри та характеристика кліток, вимоги до організації санітарних заходів тощо. [16]

Виробництво сертифіковано за міжнародними системами управління якістю та харчовою безпекою ISO 9001:2015, ISO 22000:2005 (HACCP) та FSSC 22000, схваленню Global Food Safety Initiative. У продукції також є сертифікати Kosher та Halal. "Овостар Юніон" є членом всесвітньої організації International Egg Commission.[22]

В теперішній час птахофабрика працює з кросами Хай-лайн w36, відмінними особливостями якого є: високі показники продуктивності курей, маси яєць на початку несучості, міцність шкаралупи яєць.

Рекомендовані для даної птиці температурний, світловий режим, а також відносна вологість повітря в приміщенні пташників в цілому дотримується. Для контролю за основними показниками мікроклімату приміщення в

проходах між клітковими батареями розміщені термометри і психрометри, інтенсивність освітлення контролюється люкметром.

Фронт годівлі та напування птиці відповідають нормативам. Поння здійснюється ніпельними поїлками типу Л-1, годівля – лінійними годівницями. Розподіл кормів здійснюється стрічковим транспортером. Збирання посліду в пташниках проводиться систематично. Цей процес механізований і здійснюється за допомогою скребково-гвинтових транспортерів.

По периметру всієї території виробничого сектору птахофабрика має огорожу сіткою, є зелені насадження. Внутрішньогосподарські шляхи для підвозу кормів, яєць, посліду і для трупів та інше розмежовані по принципу «чорні» і «білі» та між собою не перетинається.



Рис. 2.4. Утримання курей кросу Хай-лайн w36 в кліткових батареях

На території птахофабрики є свій кормоцех, де здійснюється виготовлення кормосумішей згідно рецептів для різних за віком груп птиці.

Перед розміщенням чергової партії витримуються міжквартальні санітарно-профілактичні перерви в пташниках. Суворо дотримується принцип експлуатації приміщень «все зайнято – все пусто». Посадка та видалення птиці здійснюється одноразово, тобто ніколи замість вибраної та видаленої птиці не підсаджують іншу і ніколи не видаляють птицю з приміщення партіями, а тільки всю разом. Найвні технологічні і виробничі зони, які

відокремлені одна від одної на значній відстані. Це є необхідною умовою промислового птахівництва.

В господарстві є яйцесортувальний цех (рис. 5.), який обробляє 180–190 тис. яєць за зміну, склад для зберігання добрив, котельня, водопровідні та очисні споруди, об'єкти енергопостачання. Надійно закріплювати кадри дозволяє створення хороших умов праці і висока зарплата.



Рис. 2. 5. Яйцесортувальний цех.

В раціонах годівлі птиці не використовуються гормональні препарати, внаслідок чого отримуємо екологічно чисту продукцію.

Господарство благополучне щодо інфекційних і інвазійних захворювань. Суворо дотримуються строки проведення планових вакцинацій, згідно з розробленою схемою вакцинації. Ефективність щеплень контролюється в Міжобласній спеціалізованій лабораторії ветеринарної медицини по хворобах птиці за допомогою експрес-тесту серодіагностичних досліджень – ІФА (імуноферментний аналіз), який дозволяє визначити поствакцинальні антитіла. Напруженість імунітету перевіряється через 1 і 6 місяців після вакцинації.

ТОВ «Ясенвіт» є птахопідприємством, що офіційно благополучне понад 7 років щодо заразних хвороб птиці. Заразні захворювання

профілактують відповідно до попередньо розроблених планів ветеринарно-профілактичних і протиепізоотичних заходів (карти-схеми), які включають щоденний клінічний огляд птиці, планові та поточні діагностичні

дослідження, вакцинацію, дезінфекцію, систематичне вибракування, забій та утилізацію слабкої і хворої птиці. Велике значення мають профілактичні

щеплення проти інфекційного бронхіту і хвороби Ньюкасла, а також профілактичні щеплення проти основних імуносупресивних хвороб (інфекційний бурсит, хвороба Марека, реовірусна інфекція). Для точного

визначення того дня, з якого потрібно входити з вакциною і визначається рівень антитіл, до того чи іншого збудника. Для вакцинацію використовують

успішно зарекомендовані препарати голландської фірми "MSD Animal Health", ізраїльської – "ABIC", іспанської – "Hipra". Відповідно до розробленої

карти-схеми обробок кросу Хайсекс білий курчат з 1-го по 150-й день щеплюють живими вакцинами проти хвороби Марека, інфекційного бронхіту,

хвороби Гамборо, хвороби Ньюкасла, інфекційного ринотрахеїту, інфекційного енцефаломієліту, віспи, інфекційного ларинготрахеїту. За

технологічною картою-схемою передбачено також щеплення птиці на 95-й день інактивованою емульсованою вакциною проти інфекційного бронхіту,

інфекційного бурситу і синдрому зниження несучості.[27]

Всі ветеринарно-санітарні і технологічні заходи на підприємстві базуються на рекомендаціях компанії Хай Лайн. Дана компанія займається

винайденням нових кросів курей, їхнім вирощуванням та реалізацією. За рекомендаціями даної компанії вакцинація проти хвороби Ньюкасла

проводиться у віці двох, шести, восьми та шістнадцяти тижнів випоюванням та аерозольним методами. А також є рекомендації робити вакцинацію кожні

30-60 днів протягом циклу продуктивності.

2.3. Схеми проведення досліджень

Це дослідження було зроблене описовим методом.

Для дослідження було обрано 15 курей кросу Хай-лайн w36 з пташника віком 70 тижнів, які проходили етап промислової линьки перед другим циклом продуктивності і 15 курей з контрольної групи віком в 40 тижнів. Обидві групи птахів були вакциновані за три тижні до початку досліду.

Середня вага птахів була 1,7 кг на початку процедури. Підготовка до линьки почалася за тиждень до самої процедури спочатку незначним скороченням світлового дня, а потім різким збільшенням до 24 годин світла протягом чотирьох днів перед початком линьки. Перші два дня линьки світловий день повинен тривати від шести до восьми годин і поступово збільшуватися до нормальної величини.

Гуморальна імунна відповідь під час линьки

Для повноцінного дослідження було взято кров для порівняння від двох групи птахів, які були імунізовані вакциною голландської фірми “MSD Animal Health” за три тижні до початку дослідження.

Кров відбирали за тиждень до початку линьки, через два дні після початку, на десятій день, на 24 та через день після припинення линьки. Кров відбирали з плечової вени, проводили аналіз за допомогою тестів ELIZA IDEXX NDV методом твердофазного імуноферментного аналізу. В ІФА найбільшого поширення набув фотометричний метод реєстрації активності ферментів. В якості субстратів ферментів при цьому використовують такі речовини, продукти перетворення яких є пофарбованими з'єднаннями або, навпаки, забарвлення самих субстратів змінюється в процесі реакції.

Пофарбовані з'єднання поглинають видиме світло, тобто електромагнітне випромінювання з довжинами хвиль 620 нм. Для вимірювання оптичної щільності використовується спектрофотометр, обладнаний під мікропланшет зі зразками. Обчислення відбувається в програмі ID Soft.

Група була піддана линьці за допомогою спеціального раціону (таблиця 1,2) з комбінованим графіком освітлення (таблиця 4). Линька, спричинена таким чином, триває 24 день, протягом яких птахам давали вільний доступ до води. Відбір проб проводили щотижня 1 раз на місяць (4

рази). Вибір крові здійснювали за допомогою шприца на 5 мл, пункцією підкрилової вени, попередньо обробивши місце проколу 70% розчином спирту. Потім пробірка переміщується в камеру-холодильник, щоб взяти сироватку та зразки крові до лабораторії для аналізу рівня імуноглобуліну G та M (IgG, IgM).

Таблиця 21.

Схема проведення індукованої (примусової) линьки у курей кросу Хай-лайн w36

Дні линьки	Тривалість світлового дня, год	Вимоги до корму	К-ть корму, грам в день на голову	Тип корму	Температура в пташнику, °С
від -7 до -5	16	Дрібнозернистий CaCO ₃	повна норма	раціон для несучок	24-25
від -4 до -1	24	Дрібнозернистий CaCO ₃ не додавати сіль	повна норма	раціон для несучок	24-25
0-6	6-8	Дрібнозернистий CaCO ₃	54-64	раціон для линьки	27-28
7-17	6-8	-	54-64	раціон для линьки	27-28
18-19	12 чи 16	-	63-73	раціон для несучок	27-28



Під час линьки раціон повинен бути розрахований лише на підтримку

організму – в цей час курка втрачає до 20% маси свого тіла, і це є необхідною супровідною для оновлення репродуктивного тракту і пр'євого покриву. Від раціону для продуктивного циклу, раціон для линьки відрізняється меншою кількістю енергії, загального кальцію та білка.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Санітарно-гігієнічні умови вирощування курей-несучок на Птахофабриці "ЯсенСВІТ" агрохолдингу "Овестар Юніон"

Для отримання максимального виходу продукції птахівництва в приміщеннях для птиці необхідно підтримувати оптимальний мікроклімат: температура, відносна вологість, концентрація вуглекислоти, аміаку, швидкість руху повітря, освітлення, бактеріальна забрудненість тощо.

Доведено, що мікроклімат протягом усього життя безпосередньо впливає на природну резистентність організму птиці. Результати досліджень параметрів мікроклімату пташників де утримувалися кури-несучки наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Параметри мікроклімату в пташнику на птахофабриці "ЯсенСВІТ"

№ п/п	Показники	Норма	Дослід
1.	Відносна вологість повітря, %	60-70	60-65
2.	Швидкість руху повітря, м/с	0,4	0,5
3.	CO ₂ , %	0,16-0,22	1,102-1,115
4.	Аміаку, мг/м ³	0,001-0,01	0,002-0,11
5.	Повітрообмін на 1 кг маси, м/г		
		• Влітку	4,2-5,0
	• Взимку	1,2-2	1,1-1,4

Мікроклімат приміщення де утримувалися кури-несучки відповідав санітарно-гігієнічним вимогам, показники мікроклімату пташника перебували в межах відомчих норм технологічного проектування для даної вікової групи птиці.

Для курей-несучок забезпечений вільний доступ до питної води отриманої з свердловини, яка подається централізованою системою

водозабезпечення до пташників. Фізичні показники води дослідного господарства наведені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.

Фізичні показники води птахофабриці “ЯсенСВІТ”, $M \pm t$, $n=3$

Показники	Од. вим.	Результати досліджень
Запах за температури 20°C	балів	1,0±0,02
за температури 60°C	балів	1,0±0,02
Присмак (за 20°C)	балів	1,0±0,01
Кольоровість	градуси	4,0±0,2
Каламутність	Мг/дм	0,5±0,01
Осад		Відсутній

Отримані дані (табл. 3.2) свідчать, що за такими показниками як запах, присмак, кольоровість, мутність та осад вода відповідає вимогам чинних ДСТУ ISO 7027 - 2003; ДСТУ ISO 7887-2003 і свідчать про добру якість води.

Таблиця 3.3.

Санітарно-мікробіологічні властивості води птахофабриці “ЯсенСВІТ”, $M \pm t$, $n=3$

Показники, одиниці вимірювань	Результати досліджень	
	Фактично	Відповідність до норми
Загальне мікробне число (КУО/см)	43,0±3,0	Відповідає
Колі індекс	3,03±0,01	Відповідає

За результатами санітарно-мікробіологічних досліджень питної води (табл. 3.4) видно, що вода зі свердловини господарства відповідає вимогам ДСТУ EN 26461-1-2002; ДСТУ ISO 9308-1:2005, ДСТУ ISO 9998:2005 і може без обмежень використовуватися для напування птиці.

Аналіз результатів досліджень хімічних показників проб питної води із свердловини свідчать про те, що вода відповідає вимогам чинних ДСТУ, але

вміст заліза, загальна твердість та загальна лужність води були дещо вищі допустимих норм.

Таблиця 3.4.

Хімічні властивості води птахофабриці “ЯсенСВІТ”, мг/дм³, М±т, n=3

Показники, одиниці вимірювань	Результати досліджень
pH	6,1±0,5
Окисність (мгОг/дм)	3,11±0,2
Аміак	0,4±0,01
Нітрити	0,01
Нітрати	2,01±0,01
Загальна твердість мг-екв/дм ³)	7,0±2,0
Сухий залишок	134,5±7,3
Хлориди	34,45±2,5
Сульфати	1,4±1,5
Залізо	0,43±0,3
Мідь	0,005
Цинк	0,012
Залишковий алюміній	0,17±0,01
Марганець	0,07
Загальна лужність	6,3±0,3

Таким чином, вода із свердловини, яка централізовано доставляється на територію птахофабрики “ЯсенСВІТ” для напування птиці та господарських цілей, за проведеними дослідженнями хімічних показників відповідає вимогам і може використовуватися без обмежень.

3.2. Аналіз раціону годівлі курей-несучок кросу на птахофабриці “ЯсенСВІТ”.

Основними кормами для курей-несучок є комбікорми і зернові суміші, які поступають із власного комбікормового заводу. Комбікормовий завод відправляє комбікорм разом із якісним свідоцтвом про склад і якість даного комбікорму.

Рецепт повнорационного комбікорму для курей яєчного напрямку продуктивності, які використовуються в даному господарстві для курей-несучок кросу Хай-лайн w36 представлений в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5.

Рецепт повнорационного комбікорму для курей кросу Хай-лайн w36, %

Інгредієнти	Вік, до 10 міс	Вік, 10/14 міс	Вік, 14 міс та старше
Просо	9	9	14,8
Ячмінь	30	30	32
Пшениця	28	30	35
Дріжджі гідролізовані	5	3	3
Шрот соняшниковий	13	8,5	-
Трав'яне борошно	4	5	4,3
Жир технічний	3,7	3,2	-
Кісткове борошно	0,8	1,2	0,9
Молотий ракушняк	6,4	5,8	5,4
Сіль поварена	0,4	0,3	0,4
Рибне борошно	4,7	4	4,3

Основні параметри раціону курей-несучок кросу Хай-лайн w36 під час

ліньки викладено в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Поживність та енергетична цінність раціону курей кросу Хай-лайн

w36

Поживні речовини	Рекомендована концентрація
Енергетична цінність (ккал/кг)	2600-2800
Енергетична цінність (МДж/кг)	10,90-11,70

Загальні амінокислоти

Лізин %

0,32

Метіонін %

0,16

Метіонін+цистин %

0,34

Треонін %

0,20

Триптофан %

0,11

Аргінін %

0,40

Ізолейцин %

0,19

Валін %

0,24

Протеїн і макроелементи в раціоні

Сирий протеїн %

8,50

Кальцій %

1,3-2,0

Натрій %

0,03

Хлор %

0,03

Фосфор %

0,25

Аналізуючи дані досліджень комбікорму курей-несучок, ми зробили висновок, що корми для птиці повністю задовольняють фізіологічні потреби курей-несучок.

3.3. Титри антитіл птахів до хвороби Ньюкасла після вакцинації під час першого циклу продуктивності.

Таблиця 3.7

Титри антитіл птахів до хвороби Ньюкасла після вакцинації під час першого циклу продуктивності та перед линькою

порядковий номер курки	титр антитіл до початку линьки
1	967
2	988
3	943
4	967
5	786
6	895
7	744
8	768
9	821
10	834
11	821
12	978
13	784
14	721
15	875

середнє значення 923

Для порівняння, у нелінійної групи з такими ж інтервалами взяття

крові і вакцинації показники гуморальної відповіді не сильно відрізняються і на

перших етапах є дуже подібними. Дні забору крові називаються відповідно до

позначення їх в лінійній групі, і вони є інтервально ідентичні до останньої

імунізації в обох групах.

титри антитіл у контрольної групи

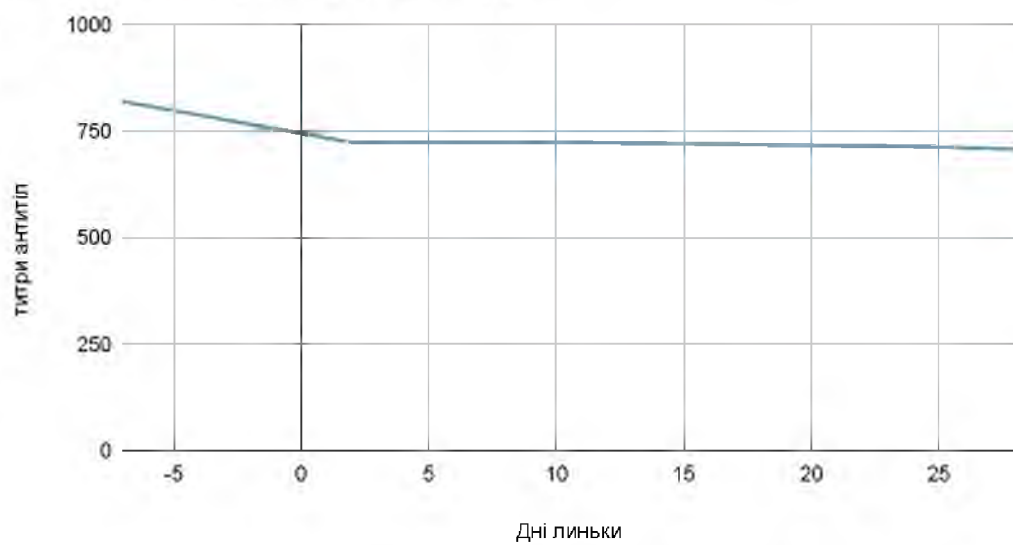


Рис. 3.1 Титри антитіл у контрольної групи

3.4. Титри антитіл птахів до хвороби Ньюкасла після вакцинації на другий день линьки

Спостерігається значне зниження кількості антитіл, напруженість

імунітету впала до 80%. В даний термін часу кури отримували повноцінний

раціон, а світловий день становив 24 години, що являється сильним стресом

для курей, та знижує напруження імунітету до показників 70-80%.

Таблиця 3.8

Порядковий номер курки	Титр антитіл на другий день линьки
1	739

2	788
3	743
4	767
5	686
6	795
7	844
8	768
9	821
10	734
11	821
12	878
13	784
14	693
15	875
Середнє значення	784

3.5. Середній показник титру антитіл під час другого та третього тижнів

Спостерігається зростання напруження імунітету до значень 90-100%.

При линьці, індукованій не голодом, стрес від процедури незначний, і його вплив на імунне напруження мінімальний.

Таблиця 3.9

Порядковий номер курки

Середній показник титру антитіл під час другого та третього тижнів

1	957
2	868
3	916
4	917
5	886
6	795
7	836
8	868
9	810
10	814
11	786
12	902
13	904
14	843
15	855
Середнє значення	836

3.6. Титри антитіл птахів до хвороби Ньюкасла після вакцинації після закінчення линьки

У даний проміжок часу у курей відбувається каскад нейрогуморальних процесів. Зафіксована наявність стероїдів, що діють імуносупресивно, в периферійній крові. Відбувається розвиток статевих органів. Годування

курей повноцінне.

Таблиця 3.10

Порядковий номер курки	Титр антитіл відразу після закінчення линьки
1	567
2	472
3	556
4	676
5	668
6	630
7	544
8	668
9	532
10	734
11	743
12	604
13	716
14	590
15	575
Середнє значення	620

Протягом дослідження у групи, яка піддавалася линянню, спостерігається лише незначне відхилення від результатів контрольної групи. Титри антитіла в аналізах коливалися в межах 400-900. Для побудови графіку взято середнє арифметичне значення кожного виміру. Закінчення линьки

відбулося на 24 день, 28 числа у курей вже був відновлений повністю раціон і вони почали нестися та набирати вагу.

Даний метод линьки є сучасним та гуманним, оскільки під час нього йде поступове зменшення раціону, є доступ до води, а основний механізм індукції полягає в маніпуляціях зі світловим днем.

Значення менші ніж 360 розглядаються як негативні, і означають дуже низький рівень імунної відповіді, що порівнюється до її відсутності [20].

графік титру атитіл у курей несучок під час линьки

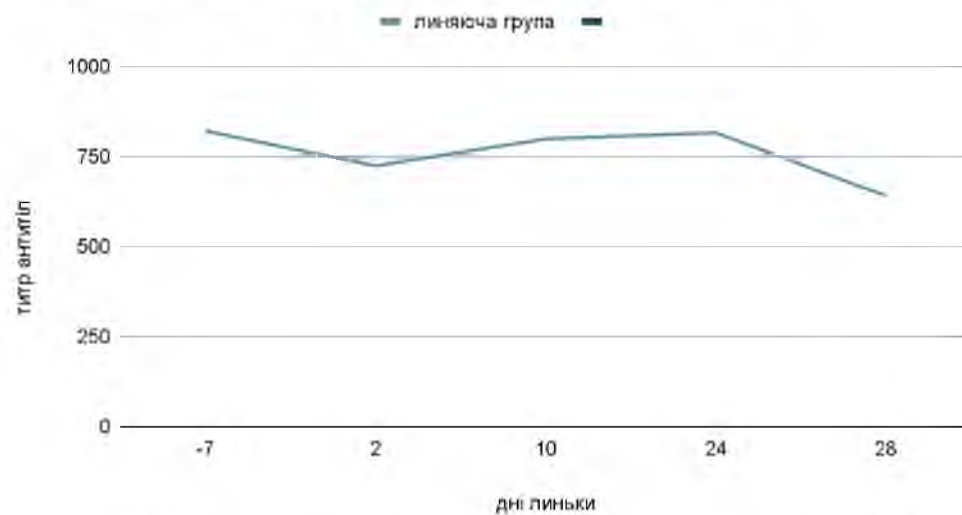


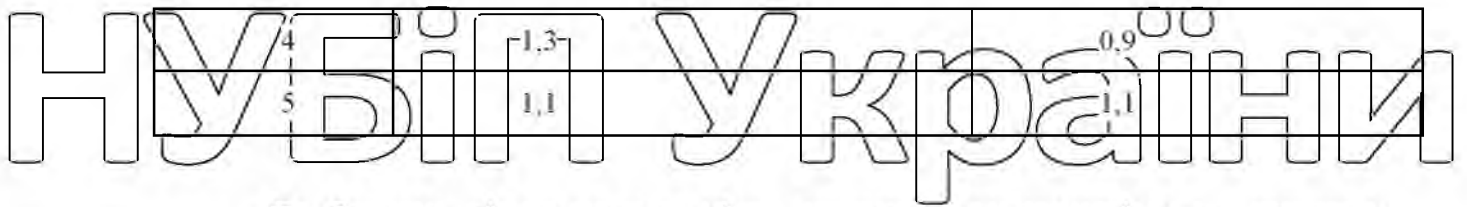
Рис. 3.2 Графік титру антитіл у курей несучок під час линьки

3.7. Смертність у курей несучок під час линьки

Дані про відсоток падежу у всьому пташнику під час линьки і у пташнику в першому циклі продуктивності наведено у таблиці .

Таблиця 3.11

Тиждень линьки	Падеж у пташнику, який проходить линьку, %	Падеж у пташнику в першому репродуктивному циклі, %
-1	2,3	1,2
1	1,9	1,3
2	1,2	1,2
3	1,1	0,9



Як бачимо, відзначається різке спадання смертності кур з початком

линьки, але все ж дані в середньому незначно більші за дані молодших продуктивних курей. Основні причини смертності (колібактеріоз (28% у продуктивних птахів і 33% у лияючих), подагра (21% у продуктивних і 2% у лияючих), мікотоксикози (25% і 25 %).

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ, ЇХ ЕКОЛОГІЧНЕ ТА ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

4.1. Аналіз та узагальнення одержаних матеріалів

Під «примусовою линькою» розуміють процес, що відбувається у організмі птиці під впливом стресових чинників з характерними оборотними морфологічними і функціональними змінами органів та систем, зміною пір'яного покриву, зниженням живої маси, тимчасовим припиненням яйцекладки.

Застосування індукованого (примусового) линяння птиці - один із прийомів, за допомогою якого можна швидко відновити відтворювальну здатність птиці, вступити в другий цикл яйцекладки і досягти зростання продуктивності.

З метою підвищення ефективності яєчного птахівництва великої актуальності набувають наукові дослідження, пов'язані з розробкою та впровадженням у виробництво ресурсозберігаючих технологій. До таких досліджень відносяться і дослідження, спрямовані на продовження терміну використання курей промислового стада. Одним із дієвих методів збільшення терміну експлуатації курей-несучок є примусове линяння. Даний технологічний прийом дозволяє відносно швидко відновити високу несучість і покращити якість яєць.

Линяння - періодична зміна пір'яного покриву, одна з біологічних особливостей життя птахів. Сезонна линька є наслідком загальної пристосувальної реакції організму на скорочення світлового дня в осінньо-зимовий період. Природне линяння у дорослого птаха відбувається щорічно і триває 4-6 місяців. У цей час несучість курей знижується до мінімуму або зовсім припиняється.

Примусове (індуковане) линяння дозволяє швидше відновити відтворювальну здатність птиці та вступити до другого циклу яйцекладки. Під впливом комплексу стрес-факторів в організмі несучок відбуваються оборотні зміни, результатом яких є скидання пера, зниження маси тіла, тимчасове

припинення яйцекладки. Примусове линяння у курей у промислових умовах протікає швидко, починається і закінчується у всіх особин у стаді майже одночасно. У зв'язку з цим вже через 40-50 днів після її початку відновлюється яйцекладка.

Результати науково-господарських дослідів, проведених свідчать про високу ефективність цього технологічного прийому. Витрати, пов'язані з продовженням у стаді примусової линяння, для однієї несучки значно нижчі, ніж при вирощуванні ремонтних курочок. У такої птиці збільшується маса яєць, підвищується їх якість і оплата корму. З продовженням продуктивного періоду несучок зміннюються потреби у ремонтному молодняку та виробничих приміщеннях для його вирощування, зростає вихід інкубаційних яєць. Примусова линька також сприяє оздоровленню птиці.

В даний час як у племінному, так і в промисловому птахівництві стоїть завдання збільшення терміну експлуатації несучок, оскільки вони скоротилися до 8-9 місяців. А на багатьох птахофабриках для ремонту стада вирощують молодняку в 1,5 рази більше за норму. Щорічна заміна стада несучок після першого року яйцекладки потребує значних витрат праці, кормів та додаткових приміщень для вирощування курей. Невипадково зусилля селекціонерів спрямовані на виведення ліній курей-довголіток, які мали б здатність зберігати несучість протягом двох-трьох років. При тривалій експлуатації курей найважливіше скоротити період їхньої природної сезонної линьки першого і другого циклів яйцекладки.

Усі перелічені вище причини призвели до різкого зниження економічної ефективності виробництва яєць. Ведеться пошук шляхів для її підвищення. Один з них – продовження терміну використання у стаді курей-несучок за допомогою виклику у них примусової линьки.

У зв'язку з цим ми поставили собі за мету вивчити вплив штучної линьки на стан гуморальної ланки імунітету та яєчну продуктивність у курей кросу Хай-лайн w36

4.2. Економічне обґрунтування одержаних результатів

З отриманих даних можемо судити, що вплив сучасних методів індукції линьки на напруження імунітету після вакцинації незначний. Головні критичні періоди – це початок линьки, коли птах відчуває стрес від того, що світловий день подовжено до 24 годин, та період після завершення линьки, коли в крові відбувається циркуляція гормонів та стероїдів, потрібних для розвитку статевих органів.

Примусова линька дає змогу використовувати найбільш цінну птицю протягом двох або трьох циклів яйцекладки та економити значні кошти на її відтворення.

Економічну ефективність застосування примусового линяння при утриманні, наприклад, племінних яєчних курей можна продемонструвати на такому простому прикладі. Вартість добових курчат батьківських форм при їх придбанні за кордоном складає в середньому 8 євро (250 грн). За період вирощування ремонтного молодняку (20 тижнів) буде спожито 8-9 кг корму, орієнтовна вартість якого складе 150 грн. Із урахуванням частки кормів у собівартості (приблизно 70 %) та збереженості поголів'я (95 %) орієнтовна вартість однієї вирощеної ремонтної молодки буде становити близько 400 грн.

У разі ж застосування примусового линяння за період 55 днів витрати кормів у розрахунку на 1 гол. складуть щонайбільше 5-6 кг, їх вартість становить приблизно 50-70 грн. Із урахуванням інших витрат (30 % від собівартості) та збереженості поголів'я (94 %) витрати за період примусового линяння та відновлення несучості (55 днів) складуть орієнтовно 27-30 грн у розрахунку на 1 гол., або менше на 70-73 грн./гол., ніж при вирощуванні ремонтного молодняку. Хоча у переярих курей рівень несучості дещо нижчий, ніж у курей першого року продуктивності, але з урахуванням покращення інкубаційних показників (вивід вищий у середньому на 5 %) та якості виведених курчат (підвищення має курчат на 2-3 г та збереженості при вирощуванні в середньому на 2 %) можна говорити про вигідність цього технологічного прийому.

Таким чином, використання перерих курей після примусового линяння в ясному птахівництві дозволяє продовжити термін експлуатації несучок до 26–27-місячного віку. У період линяння затрати на утримання курей окупаються за рахунок реалізації яєць. У подальшому економічна ефективність утримання перерих курей підвищується, оскільки яйцєносність їх досягає 75 %, і за рахунок підвищення маси яєць у другому циклі збільшується кількість яєць 1-ї категорії, а відповідно їх середня реалізаційна ціна. Економічний ефект від продовження використання курей-несучок утворюється також за рахунок економії засобів на вирощування ремонтного молодняку, зниження надежу і вибракування курей.

Відмова від корму на певний час або до досягнення певної втрати маси тіла є традиційним методом, оскільки він простий у застосуванні та стабільно дає найкращі результати з точки зору виробництва яєць другого циклу та якості яєць. Однак голодування, необхідне для ефективної індукованої линьки, викликає занепокоєння щодо благополуччя тварин і, за рахунок зниження імунорезистентності, щодо безпеки харчових продуктів.

Відсоток яєць, забруднених *Salmonella enteritidis* (SE), зріс, коли стада линяли через вилучення корму. Згодом дослідження USDA APHIS National Animal Health Monitoring System Layers 99, опубліковане в 2000 році, підтвердило, що показники ізоляції SE були вищими у линяючих курей, які вилучили корм, ніж у продуктивних курей у комерційних стадах. Лабораторні дослідження показали, що вилучення корму робить курей набагато більш сприйнятливими до колонізації бактеріями сальмонели.

Линька без вилучення корму, схоже, не несе такого ризику. Існують лабораторні докази того, що дача курам корму протягом індукованої линьки захищає їх від сприйнятливості до інфекції SE. [28]

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Застосування індукованого (примусового) линяння птиці – один із прийомів, за допомогою якого можна швидко відновити відтворювальну здатність птиці, вступити в другий цикл яйцекладки і досягти зростання продуктивності.

2. В промислових умовах примусову линьку у курей-несучок проводять з використанням 3 методів: гормонального, хімічного і зоотехнічного.

3. Стан гуморального імунітету у курей за примусової линьки на початку досліду не відрізнявся від нелиняючої птиці.

4. На другу добу примусової линьки спостерігали значне зниження кількості антитіл, напруженість імунітету впала до 70-80%, що очевидно виникало внаслідок впливу стресових факторів (світловий день становив 24 години).

5. На другому і третьому тижні примусової линьки спостерігали зростання напруження імунітету до значень 90-100%. При линьці, індукованій не голодом, стрес від процедури незначний, і його вплив на імунне напруження мінімальний.

6. За примусової линьки найбільша смертність птиці відмічалась лише на початковому етапі. Основні причини смертності: колібактеріоз (28% у продуктивних і 33% у линяючих), подагра (21% у продуктивних і 2% у линяючих), мікотоксикози (25% і 25%).

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ильяшенко Валентин Юрьевич. "Эволюция пуховых покровов птенцов"
Русский орнитологический журнал, vol. 25, no. 1298, 2016, pp. 2145-2165..
2. Ahmad, N., Zia-Ur-Rahman, M. Akram, T.H. Shah and M. Yousaf, 1995: Effect of a new molting program on productive performance of spent layers under indigenous conditions. Pak. Vet. J. 15, 46-48.
3. Akram, M., Zia-Ur-Rahman, C.S. Na, S.H. Kim and K.S. Ryu, 2002: Effect of induced molting on the relative weights and hormone levels of thyroid, ovary and adrenal glands in spent laying hens. Korean J. Poult. Sci. 29, 243-247.
4. Alodan., M.A. and M.M. Mashaly, 1999: Effect of induced molting in laying hens on production and immune parameters. Poult. Sci. 78, 171-177.
5. Bakker, J.M. and M.D. Kendall, 1997: Glucocorticoids in the rodent thymus. Dev. Brain. Dysfunct. 10, 462-474.
6. Bartlett, J.R. and M.O. Smith, 2003: Effects of different levels of zinc on performance and immunocompetence of broilers under heat stress. Poult. Sci. 82, 1580-1588.
7. Beach, R.H., M.E. Gershwin and L.S. Hurley, 1980: Impaired immunological ontogeny in postnatal zinc deprivation. J. Nutr. 110, 805-810.
8. Berry, W.D. and J. Brake, 1987: Post performance of laying hens molted by high dietary zinc, low dietary sodium and fasting: Egg production and egg shell quality. Poult. Sci. 66, 218-226.
9. Brake, J.T., G.W. Morgan and P. Thaxton, 1981: Recrudescence of the thymus and repopulation of lymphocytes during an artificially induced molt in the domestic chicken: Proposed model system. Dev. Comp. Immunol. 5, 105-112.
10. Brake, J.T., W.D. Berry and P. Thaxton, 1985: Cellular changes in the spleen during an induced molt. Poult. Sci. 64, 1031-1034.

11. Brandao-Neto, J., B.B. De Mendonca, T. Shuhama, J.S. Marchini, W.P. Pimenta and M.T. Tornero, 1990: Zinc acutely and temporarily inhibits adrenal cortisol secretion in humans. *Bio. Trace Elem. Res.* 24, 83-89.

12. Burns, R.M., 1983: Antibody production suppressed in the domestic fowl (*Gallus domesticus*) by zinc deficiency. *Avian Pathol.* 12, 141-146.

13. Cook, M.E., 1991: Nutrition and the immune response of the domestic fowl. *Crit. Rev. Poult. Biol.* 3, 167-189.

14. Coulson, P.B., J.T. Thornthwaite, D.F. Kafar and S.S. Seaver, 1982: Modulation of glucocorticoid hormone receptor levels in chicken lymphoid tissue following treatment with androgens in vivo. *J. Steroid Biochem.* 17, 1-9.

15. Driessen, C., K. Hirv, H. Kirchner and L. Rink, 1995: Zinc regulates cytokine induction by superantigens and lipopolysaccharide. *Immunol.* 84, 272-277.

16. Duncan, D.B., 1955: Multiple range and multiple F-test. *Biometrics* 11, 1-42.

17. Gross, W.B. and P.B. Siegel, 1983: Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. *Avian Dis.* 27, 972-979.

18. Hase, H., Y. Kanno, H. Kojima, C. Morimoto, K. Okumura and T. Kobata, 2002: CD27 and CD40 inhibit p53-independent mitochondrial pathways in apoptosis of B cells induced by B cell receptor ligation. *J. Biol. Chem.* 49, 46950-46958.

19. Hassan, M.S.H., 2003: Some productive and physiological responses for using dietary zinc oxide on laying hens. *Egypt. Poult. Sci.* 23, 299-312.

20. Holt, P.S., 1992: Effects of induced molting on immune responses of hens. *Brit. Poult. Sci.* 33, 165-175.

21. Holt, P.S. and R.E. Porter, 1992: Microbiological and histopathological effects of an induced molt fasting procedure on a *Salmonella enteritidis* infection in chickens. *Avian Dis.* 36, 610-618.

22. Johnson, A.L. and J. Brake, 1992: Zinc induced molt evidence for a direct inhibitory effect on granulose cell steroidogenesis. *Poult. Sci.* 71, 161-167.

23. Kidd, M.T., M.A. Qureshi, P.R. Ferket and L.N. Thomas, 1994: Dietary zinc-methionine enhances mononuclear-phagocytic function in young turkeys. *Biol. Trace Elem. Res.* 42, 217-29.

24. King, D.J., 2001: Selection of thermostable Newcastle disease virus progeny from reference and vaccine strains. *Avian Dis.* 45, 512-516.

25. Latshaw, J.D., 1991: Nutrition-mechanisms of immunosuppression. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 30, 111-20.

26. Miller, A.H., R.L. Spencer, B.D. Pearce, T.L. Pisell, Y. Azrieli, P. Tanapat, H. Moday, R. Rhee and B.S. McEwen, 1998: Glucocorticoid receptors are differentially expressed in the cells and tissues of the immune system. *Cell. Immunol.* 186, 45-54.

27. Pimentel, J.L., M.E. Cook and J.L. Greger, 1991: Immune response of chicks fed various levels of zinc. *Poult. Sci.* 70, 947-954.

28. Raj, G.D., S. Ratnapraba, K. Matheswaran and K. Nachimuthu, 2004: Comparison of hemagglutination inhibition test and elisa in quantification of antibodies to egg drop syndrome virus. *Acta Virol.* 48, 183-187

29. Richards, M.P., 1989: Influence of egg production on zinc, copper and iron metabolism in the turkey hen (*Meleagris gallopavo*). *Com. Bio. Physiol.* 93, 811-817.

30. Sandhu, M.A., U.R. Zia and U.R. Sajjad, 2006: Dynamics of macrophages in laying hens during second and third production cycles after zinc induced molting. *J. Poult. Sci.* 43, 286-295.

31. SAS, 1995: Procedures Guide, Version 6, (3rd Edn). SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA.

32. Sazawal, S., S. Jalla, S. Mazumder, A. Sinah, R.E. Black and M.K. Bhan, 1997: Effect of zinc supplementation on cell mediated immunity and lymphocyte subsets in preschool children. *Ind. Pediatr.* 34, 589-597.

33. Scott, R.P. and T.D. Stipes, 1994: Evaluation of cell-mediated immunocompetence in mature turkey breeder hens using a dewlap skin test. *Avian Dis.* 38, 161-164.

34. Singh, K.P., S.I. Zafdi, S. Raisuddin, A.K. Saxena, R.C. Murthy and P.K. Ray, 1992: Effect of zinc on immune function and host resistance against infection and tumor challenge. *Immunopharmacol. Immunotoxicol.* 14, 813-40.

35. Stahl, J.L., M.E. Cook and M.L. Sunde, 1984: Enhanced humoral immunity in progeny chicks from hens fed diets supplemented with zinc. *Poult. Sci.* 63, 187.

36. Thrusfield, M., 1999: *Veterinary Epidemiology*. (2nd Edn.) Blackwell Science UK.

37. Zia-Ur-Rahman and M.S. Akhtar, 1993: Trace elements concentration in the liver, kidney and serum of healthy domestic animals. *Proceedings of International Symposia on Trace Elements and Liver Diseases*, pp 199-205.

38.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України