

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ

УДК 636.09:614.31.637.4

«ПОГОДЖЕНО» «ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ»
Декан факультету ветеринарної
медичини Завідувач кафедри ветеринарної
гігієни ім. проф. А. К. Скороходька

(назва кафедри)

(назва кафедри)

Цвіліховський М. І. Кучерук М. Д., к. вет. н., доцент
(підпис) (ПІБ) (ПІБ, науковий ступінь та вчене звання)
« » 20 р « » 20 р

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА
08.06 – КМР. 1890 «С» 2020.12.01 007

на тему: «Санітарно-гігієнічні вимоги до виробництва і контролю якості харчових яєць в умовах ТОВ «Птахофабрика «Оленка»

Спеціальність 212 – «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»

Освітня програма «Безпечність та якість харчових продуктів і кормів»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Керівник магістерської роботи

К. ВЕТ. Н., ДОЦЕНТ

(науковий ступінь та вчене звання)

Михальська В. М.

(підпис)

(ПІБ)

Виконала Мунтян В. О.
(підпис) (ПІБ студента)

Консультант з економічних питань

К. ВЕТ. Н., ДОЦЕНТ

(науковий ступінь та вчене звання)

Ситнік В. А.

(підпис)

(ПІБ)

КИЇВ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри ветеринарної
гігієни ім. проф. А.К. Скороходька
Кучерук М.Д., к.вет.н., доцент

« » 20 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ

Мунтян Валерії Олександрівни

Спеціальність 212 – «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»

Освітня програма «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»

Магістерська програма «Безпечність та якість харчових продуктів і кормів»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема кваліфікаційної магістерської роботи: «Санітарно-гігієнічні вимоги до виробництва і контролю якості харчових яєць в умовах ТОВ

«Птахофабрика «Оленка»

затверджена наказом ректора НУБіП України від «01» грудня 2020 р. № 1890

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____

Вихідні дані до магістерської роботи – дослідити технологічний процес

виробництва харчових яєць, проаналізувати умови утримання та годівлі птиці, визначити показники якості харчових яєць.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Провести аналіз літератури щодо сучасного стану птахівництва в Україні, вказати найпоширеніші породи яйценосної птиці, вимоги до якості харчових яєць.
2. Дослідити технологічний процес виробництва харчових яєць, умови утримання птиці та можливі ризики погіршення якості харчових яєць.
3. Провести органолептичні та лабораторні дослідження харчових яєць, які вироблені в умовах ТОВ «Птахофабрика «Оленка».
4. Оформити висновки та пропозиції виробництву на основі одержаних результатів досліджень.

Дата видачі завдання « 25 » вересня 2020 р.

Керівник кваліфікаційної магістерської роботи _____

Михальська В.М.

Завдання прийняв до виконання _____

Мунтян В.О.

(підпис)

(ПІБ)

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	4
РЕФЕРАТ.....	5
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Найбільш поширені кроси птиці та їх характеристика.....	9
1.2. Контроль якості яєць.....	14
1.3. Нормативні вимоги до якості яєць.....	18
1.4. Причини порушення якості шкаралупи яєць.....	21
1.5. Висновок по огляду літератури.....	28
РОЗДІЛ 2. НАПРЯМИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	29
2.1. Матеріали і методи дослідження.....	29
2.1.1. Вибір проб яєць.....	30
2.1.2. Дослідження органолептичних показників.....	31
2.1.3. Дослідження фізико-хімічних показників.....	34
2.1.4. Мікробіологічні дослідження яєць.....	37
2.2. Характеристика ТОВ «Птахофабрика «Оленка».....	41
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	44
3.1. Гігієнічні вимоги до виробництва харчових яєць на ТОВ «Птахофабрика «Оленка».....	44
3.2. Визначення органолептичних показників яєць.....	45
3.3. Фізичні та хімічні показники яєць.....	47
3.4. Мікробіологічні показники яєць.....	51
3.5. Зберігання і транспортування яєць.....	54
3.6. Вимоги до виробничих приміщень, їх санітарного стану та особистої гігієни працівників.....	58
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ, ЇХ ЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ.....	63
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	68

НУБІП України

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

БГКП

– Бактерії групи кишкових паличок

ДСТУ

– Державні стандарти України

ЄС

– Європейський Союз

МПА

– М'ясо-пептонний агар

КМАФАнМ

– Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів

КУО

– Колонієутворюючі одиниці

ТОВ

– Товариство з обмеженою відповідальністю

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему: «Санітарно-гігієнічні вимоги до виробництва і контролю якості харчових яєць в умовах ТОВ

«Птахофабрика «Оленка» містить: 71 с., 12 таблиць, 32 рисунків, 53 літературних джерел, 0 додатки.

Мета роботи – дослідити технологічний процес виробництва харчових яєць в умовах ТОВ «Птахофабрика «Оленка»», дати оцінку умовам утримання птиці, вказати можливі джерела порушення якості яєць та надати рекомендації щодо оптимізації роботи та зменшення небезпечних чинників (ризиків) виробництва.

Для реалізації поставленої мети були проаналізовані нормативні документи, технологія виробництва та результати діяльності підприємства.

Об'єкт дослідження – ТОВ «Птахофабрика «Оленка», м. Васильків, Київська область.

Предмет дослідження – умови утримання та ветеринарно-санітарна експертиза курячих яєць.

Методи досліджень – органолептичні та лабораторні методи дослідження.

Наукова новизна роботи полягає в отриманні та аналізі результатів дослідження курячих яєць в умовах сучасної птахофабрики ТОВ «Оленка» (м. Васильків, Київська область) та спрямована на визначення небезпечних чинників виробництва.

Рекомендації щодо використання результатів роботи: фахівці харчової промисловості, споживачі харчових продуктів.

Ключові слова: КУРЯЧІ ЯЙЦЯ, ЯЙЦЯ, КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ, БЕЗПЕЧНІСТЬ, КУРЕЙ-НЕСУЧОК, КУРИ

ВСТУП

Птахівництво України є однією з найбільш інтенсивних і динамічних галузей сільськогосподарського виробництва, яка має можливості в короткі терміни значно збільшити виробництво з метою забезпечення людей фізіологічно необхідними поживними і біологічно активними речовинами.

Відомо, що одне яйце задовольняє потребу людини у вітаміні В₂ на 10-12%, D – на 10-40%, А – на 15-16%, В₁₂ – на 50-100%. Білок яйця засвоюється людиною майже на 100%. Пташине м'ясо має високу поживну цінність, відмінні дієтичні якості і смак. У більшості випадків яйця надходять до споживачів у свіжому вигляді. Там, де потрібно довгий час зберігати яйця, широко розповсюдження отримали – меланж і яєчний порошок.

Курячі яйця відносять до категорії функціональних продуктів харчування, які не тільки задовольняють потребу людини в основних поживних речовинах, але і мають додаткові фізіологічні переваги, оскільки містять значну кількість цінних речовин, що складають основу життя. Не випадково пильну увагу приділяють санітарно-гігієнічним вимогам отримання яєць, контролю якості та безпечності харчових яєць.

Основними факторами, що впливають на яєчну продуктивність є вид птиці, порода, індивідуальні особливості, вік несучок, линька, інстинкт насиджування, годівля, температура і вологість повітря, освітленість, щільність посадки.

Протягом останнього десятиліття яєчна промисловість демонструвала значне зростання завдяки зростанню споживання яєць на душу населення (300 яєць на рік на людину). Яйце вважається альтернативним джерелом білку до м'яса. Виробництво яєць має чотири широкі типи: вирощування у клітках, вільний випас, вирощування на глибокій підстилці і органічне виробництво.

Протягом останніх п'яти років зростає попит на яйця з вільного виходу.

Система вільного вирощування яєць дозволяє курям вільно переміщатися на більшій площі, в тому числі на відкритому повітрі. Промисловість поступово

переходить від системи виробництва яєць в клітці до системи виробництва яєць на вільному вигулі.

Органічні яйця є найдорожчими, оскільки їх несуть кури, яких вирощували найгуманнішим способом, з чіткими критеріями, що регулюють їх житло, свободу пересування, корми (цілком органічні) та навколишнє середовище (органічна земля). Проте, курячі яйця, що знесли кури в клітці, дешевші.

Яйця вважаються одним з найбільш універсальних продуктів харчування.

Вони мають кілька етапів розвитку в курці. Яйця складаються з жовтку обгорнутого шаром яєчного білка та захисними оболонками, закритими всередині шкаралупи та покритими швидко висихаючою захисною рідиною.

Однак, за останній рік ситуація щодо виробництва яєць змінилася.

Державна служба статистики повідомляє, що за січень-вересень 2021 року виробництво яєць в Україні зменшилося на 14,1% порівняно з аналогічним періодом 2020 року, до 11,03 млрд штук. Найбільше яєць за вказаний період одержали у Київській області – 2,48 млрд штук (на 5,1% менше, ніж за січень-вересень 2020 року), на другому місці – Черкаська (600,8 млн штук; на 2,7% менше), на третьому – Житомирська (578,9 млн штук; на 0,5% більше) області. Найменші обсяги виробництва яєць за січень-вересень 2021 року відмічено у Луганській (62,9 млн штук; на 11,9% більше, ніж за січень-вересень 2020 року), Одеській (114,2 млн штук; на 22,6% менше) та Миколаївській (123,2 млн штук; на 23,8% менше) областях.

Крім того, асоціація «Союз птахівників» повідомляє, що Україна вперше за роки незалежності в липні-серпні цього року імпортувала харчові яйця з Білорусі, а галузь птахівництва в Україні збиткова вже два роки. Основними причинами є те, що більше ніж 30 підприємств з виробництва яєць, понад 9 підприємств з виробництва м'яса птиці припинили свою діяльність; за два роки поголів'я скоротилося на 11 млн голів; виробництво м'яса птиці скоротилося на 40 тис. тонн з початку року, а виробництво яєць – на 3 млрд штук, що становить чверть від обсягу виробництва в 2020 році.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Найбільш поширені кроси птиці та їх характеристика

У господарствах України, які спеціалізуються на виробництві харчових яєць використовують лінії та кроси, які виведено як в нашій країні, так і закордоном. Головною задачею при розведенні цих порід курей – збільшення яєчної продуктивності та отримання яєць високої якості. Найбільш поширеними кросами птиці в промисловому виробництві рахується: птиця породи Хай-Лайн, Леггорн, Домінант, Адлерська срібляста, Нью-Гемпшир, Кучинські Ювілейні, Майстер Грей, Білефельдер. кроси Хай-Лайн Браун (Brown), Соня (Sonia) і Сільвер Браун (Silver Brown), які несуть яйця коричневого кольору, а W-36, W-77, W-98 - білого. [1,2,46]

Кури Хай-Лайн – це крос американського походження, виведений стараннями науково-виробничого центру компанії з однойменною назвою – Ну-Лайн Інтернціонал. Порода позиціонується як яєчна. Гібриди даної породи користуються попитом у великих



та малих фермерських господарствах. Представники породи мають незворушний та спокійний характер. Кури Хай-Лайн вирізняються високим імунітетом. Мають високу продуктивність і збереженість.

Курок-несучок породи Хай-Лайн широко вирощують в країнах Західної Європи і Південної Америки, також їх можна зустріти на території Азії і Близького Сходу. [43,45].

Особливості курей Хай-Лайн Вайт.

Тривале спостереження за птицею Хай-Лайн Вайт дозволяє впевнено заявити: істотних недоліків щодо данної породи фермери не відмітили. Птиця хворіє дуже рідко, тому збереженість поголів'я висока – до 93-96%. Такі

цифри визначають високу рентабельність бізнесу. Падіж птиці цієї породи і, відповідно, витрати на придбання нової популяції мінімальні.

Молодняк у віці 18 тижнів має вагу близько 1,3 кг, а вже з 5 місячного віку вага може сягати до 1,65-1,75 кг.

При годівлі на добу згодовується корму на голову близько 102 г в середньому [47].

При досягненні репродуктивного віку кури породи Хай-Лайн можуть знести до 250 яєць в рік. Починаючи з року життя продуктивність підвищується до 350 яєць на рік.

Курки несуть яйця з білою шкаралупою, вага яйця становить 60-65 г. Несучки не мають материнського інстинкту [6, 9, 10].

Особливості кросу Хай Лайн Браун.

Різновиди курей Хай-Лайн Браун схожі до Хай-Лайн Вайт, проте фермери відмічають певні відмінності. Вже на 18 тижні життя молодняк має живу масу до 1,5 кг, а на 50 тижні – вони мають вагу 2,25 кг. Проте і добове споживання корму збільшується – 115 г/голову.

Продуктивність самок до 60 тижня може сягати 240 яєць, а вже після 80 тижня вона збільшується і становить 340 яєць/рік. Яйця мають вагу 60-65 г, і мають коричневу шкаралупу.

Збереженість птиці Хай-Лайн Браун майже однакова з породою Хай-Лайн Уайт. Після року життя у несучок продуктивність підвищується – 350 яєць на рік, як і у курей Хай-Лайн, у них відсутній материнський інстинкт [6, 9, 10].

Слід зауважити, що обом кросам властиво:

1. Крос вирізняється високим рівнем імунітету.
2. Репродуктивність настає з 4-5 місяця життя.
3. Тривалість періоду яйцекладки може тривати більше 80 тижнів.
4. Несучки майже не мають материнського інстинкту.

Таблиця 1.1. Продуктивність курок-несучок кросів «Хай-Лайн білий» і «Хай-Лайн коричневий»

Показник	Крос	
	«Хай-Лайн білий»	«Хай-Лайн коричневий»
Несучість: вік при 50 % продуктивності, діб	140-150	145-150
пік продуктивності, %	92-94	92-95
Несучість на початкову несучку, шт.:		
за 12 місяців	295-305	305-315
за 14 місяців	335-345	345-355
Кількість яєчної маси на початкову несучку, кг:		
за 12 місяців	18,8-19,8	19,0-20,0
за 14 місяців	21,4-22,4	21,5-22,5
Середня маса яйця, г	63,5-64,5	62,0-63,0
Характеристика яйця:		
колір шкаралупи	рівномірно білий	рівномірно коричневий
товщина шкаралупи, мм	більше 35	більше 35
Споживання корму, г/гол.	110-120	105-115
Жива маса, кг:		
у віці 20 тижнів	1,6-1,7	1,2-1,3
у кінці виробничого використання	1,9-2,1	1,7-1,9
Збереженість поголів'я, %	94-96	94-96

Птиця кросу Леггорн – набули широкого поширення, тому що вже 4,5-5 місяців кури починають нестися. Маса

яйця становить близько 60 г. У них великий розмір та міцна шкаралупа білого кольору. Леггорниносять за рік від 160 до 300 яєць, інколи більше. Максимальну продуктивність



у несучок відмічають в 10-12 місяців. Птиця не переносить шум, тому необхідно їх утримувати у тихих умовах [3].

Представники кросу **Домінант** – досить стійка порода курей. Вона не потребує виняткового догляду. Птиця має високий імунітет, вони не схильні до хвороб. Яйця мають достатньо велику вагу – 70 г. За рік кури цієї породи несуть близько трьохсот яєць, інколи



навіть більше. Максимальну продуктивність яйцекладки фермери отримують протягом 3-4 років [32].

Крос Адлерська срібляста – кури починають нестися зазвичай у 6 місяців.

Продуктивність – 170-190 яєць на рік, проте при доброму догляді – до двохсот штук. Вони мають середній розмір, вагу близько 58-59 г. Шкаралупа – кремового кольору. Для репродукції Адлерська



срібляста не використовується. Ці кури не мають інстинкту насиджування [17, 33].

Крос Нью-Гемпшир – крос, який легко в пізнають за червоно-коричневим оперенням, півні мають – золоту гриву.

Жива маса курей становить в середньому – 2,5 кг, півнів – 3,5 кг.

Особини мають довгі лапки і короткий хвіст. Представники породи добре уживаю ться з іншими птахами.



У перший рік життя курка дає приблизно 200 яєць, середня вага яких сягає – 60 г [5, 34].

Кучинські Ювелейні – птахи мають подвійно окреслене і оточене оперення. Продуктивність курей становить 180 яєць на рік. При гарному догляді порода швидко набирає вагу. Квочки Кучинських Ювелейних добре висиджують курчата, як свої так і підкла-



дені яйця від інших курей [5, 16].

Крос Майстер Грей – мають сіро-білде забарвлення пір'я. Вони майже не хворіють. Вирізняються спокійним характером і витривалістю. Вага дорослої курки сягає – 4 кг, півня – 6 кг. М'ясо птиці не містить жиру.

Продуктивність висока – 300 яєць на рік.



Яйця вкриті світло-коричневою шкаралупою. Їх вага – 65 г [3, 19, 20].

Нубіп *Білефельдер* – крос витривалий. Він придатний витримувати температуру до -15°C . Має високу енергію росту та збільшення маси. Продуктивність протягом року становить 200 яєць. Вага яких 60-70 г [2, 16]. Початок періоду несучості у курок починається в 6-ти місячному віці.



1.2. Контроль якості яєць

Яйця складаються з шкаралупи, яєчного білка та жовтка. Оболонка яйця містить кристали кальциту (основні з яких карбонат кальцію $98,4\%$, інші: близько $0,8\%$ карбонат магнію і трикальційфосфат), органічні речовини вбудовані в матрицю білків та полісахаридний комплекс (основний з яких нолаген). В середині оболонка в'язка (містять 8% води і 92% сухої речовини). [7, 8, 11, 39]

Білок яйця – це безбарвна рідина, яка становить близько 58% від загальної маси яйця. Він містить $14,3\%$ сухої речовини, з яких 90% протеїни ($12,7\%$), вуглеводів та мінеральних сполук по $0,6\%$ та $0,7\%$, ліпіди – сліди ($0,1-0,3$).

Жовток яйця – це носій ліпідів. Суха речовина – $51-53\%$, ліпіди – $30-33\%$, білків у жовтку – $15-16\%$, мінеральних речовин та вуглеводів – 1% .

Жовток має каротиноїдні пігменти. У світлому жовтку сухої речовини – 15% , білків – 5% , ліпідів – 4% . У темному жовтку суха речовина становить $50-55\%$, білки – 15% , ліпіди – 33% .

Білки жовтка представлені ліповетиліном – $46,4$, ліветином – $8,6$, фосфовітином – $3,3$, липовітелліліном – $41,7$ [4, 13, 21].

Яєчний білок – це колоїдний розчин з високою концентрацією білка у воді. Він представлений різноманітними типами білка. В його склад входять тонкі та товсті шари.

Склад яєчного білка та жовтка наведено в таблиці 1.2

Таблиця 1.2. Склад яєчного білка та жовтка, %

Поживні речовини	Яєчний білок	Яєчний жовток
Вода	88,0	48,0
Білок	11,0	17,5
Ліпіди	0,2	32,5
Мінерали	0,2	2,0

До рідких шарів відносять підшкаралунний зовнішній та внутрішній, до щільного шару відносять середній. В складі градинок також присутній яєчний білок. Він прикріплений в двох місцях: біля жовтка та біля щільного шару білку [38, 44, 48].

1) 55% білків у яєчних білках становить овальбумін. Він представляє собою фосфоглікопротеїн. До його складу входять три компоненти: А1, А2 та А3. Вони відрізняються за вмістом фосфору.

2) 13% білку яєчного альбуміну становить кональбумін. Він має дві форми, кожна з яких не містить в складі фосфору чи сірки.

3) 10% яєчного білку становить овомукоїд, це глікопротеїн.

4) 2% яєчного білку становить овомуцин. Желенодібний характер білку та його товщина і густина – результат наявності овомуцину. В товстих шарах альбуміну його в 4 рази більше, ніж в тонких шарах. Овомуцин не розчиняється у воді, але розчинний у сольовому розчині.

5) 3,5% становить лізоцим. Він є ферментом, який здатний лізувати чи розчиняти клітинну стінку бактерій.

6) 0,05% яєчного білку становить – авідин. Він денатурується теплом. Авідин не впливає на наявність біотину.

7) Овоглобулін – білок, в склад якого входять два компоненти: G1 і G2. Вони обидва відповідають за підвищення піноутворення.

8) 1% яєчного білку – овоїнгібітор. Цей білок здатний інгібувати трипси та хімотрипсин [18, 36, 37].

Яєчний жовток – 50% твердий вміст.

Таблиця 1.3. Склад яєчного жовтка на суху вагу, %

Поживна речовина	Гранули	Плазма
Ліпіди	34	77-81
Білок	60	18
Зола	66	2

Люди давно встановили харчову цінність яєць. Яйця містять 12% шкаралупи (яка не вживається в їжу), решта – суміш білку, енергії, мінералів та вітамінів. Це означає, що вони надзвичайно поживна їжа, яка служить

частиною збалансованої змішаної дієти. Вони мають речовину холестерин, яку в минулому розглядали як небажану. Проте це твердження було спрощено, так як існують «хороші» та «погані» форми холестерину. Вони як було доведено,

збільшують «добру» форму холестерину в крові людей. Дослідження

показують, що використання яєць в їжу щодня не пов'язано з підвищеним

ризиком розвитку ішемічної хвороби серця. Яйця мають багато корисних

ліпідів та амінокислот. Деякі фермери пускають у продаж спеціальні яйця, в

яких жири збагачені Омега-3. Цього досягають шляхом додавання в раціон

курей спеціально підібраних кормів [40].

Часто яйця ідентифікують як ідеальну їжу природи. На жаль, вони можуть

викликати одну з найпоширеніших дитячих алергій. Проте, вона може

минути ще до підліткового віку [24, 25, 27].

Яйця неймовірно універсальні. Їх можна приготувати вкруту або всмятку,

збити, підсмажити, відварювати без шкаралупи; в омлетах та кіш. Їх

використовують в заправках для салатів та заварних кремах. Яйця входять у

склад макаронного тіста, майонезу, морозива та всіх видів хлібобулочних

виробів. Вони входять в склад класичних французьких соусів (голландський та болоньезе), дуже важливі в приготуванні для спагетті та смаженого рису, тайської полушки. Яйця застосовуються практично в кожній кухні світу.

Українці не є виключенням. Вони щорічно споживають близько 300 яєць на людину, використовуючи їх як окремо, так і у випічці, соусах тощо.

Яйця повинні відповідати суворим стандартам, які гарантують високу якість продукту, який потрапить до споживача [12, 23].

У процесі контролю якості першим кроком є відокремлення яєць з явними дефектами. Просвічування є основною технікою, яку використовують в подальших тестах якості яєць. В цьому процесі всі яйця пропускають через яскраве світло, яке виявляє внутрішні дефекти, а також раніше не виявлені тріснути чи безлаблені шкаралупи. За допомогою просвічування часто можна виявити внутрішні дефекти, що включають в собі кров'яні та м'ясні плями, збільшені повітряні камери та занадто тонкі білки.

Для оцінки свіжості та кольору жовтка беруть зразки яєць. Їх розбивають в чашку Петрі й вимірюють висоту товстого білку мікрометром. Таким чином після вимірювання та зважування можна розрахувати одиничну величину яйця – чим свіжіше яйце, тим вище його одинична величина [29].

На відповідність необхідним кольоровим стандартам перевіряється колір жовтка. Використовується кольоровий DSM Yolk Color (раніше відомий як кольоровий Roche Yolk Color) яєчною промисловістю у всьому світі [28].

Визначення можуть різнитися між категоріями. Курячі яйця першої категорії при свіченні повинні бути свіжими, без плям крові та інших включень. Вони не повинні були піддаватися інкубації. Оболонка має бути чистою, міцною й недеформованою.

Яйця другої категорії можуть мати шкаралупу потрікану і незначно деформовану, проте оболонка повинна бути цілою. Це основна відмінність від першої категорії. Яйця можуть бути менш свіжими. Збільшена повітряна камера і водянистий білок – є основними ознаками, але вони не повинні мати пниття. Ідентифіковані належним чином яйця другої категорії можуть

реалізуватися (але не перепродаватися) у шкаралупі для споживання. Або можуть застосовуватися у виробництві яєчної м'якоти (об'ємний вміст яєць переважно використовується в харчовій промисловості) [30, 31]

Курячі яйця, що не відповідають вимогам до яєць першої чи другої категорії є непридатними для споживання людиною. Наприклад, яйця з великими плямами крові або іншими включеннями, гнілі яйця та ті, що мають розірвані оболонки [42].

1.3. Нормативні вимоги до якості яєць

В Україні існують нормативні акти згідно яким визначають класифікацію якості яєць. Одним з таких є «ДСТУ 5028:2008 НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ ЯЙЦЯ КУРЯЧІ ХАРЧОВІ».

Згідно нього яйця поділяють залежно від якості та терміну зберігання до дня реалізації (від виробника до споживача) на класи:

- харчові дієтичні;
- яйця класу «extra»;
- харчові класу А;
- харчові столові;
- харчові класу В;
- харчові охолоджені;
- для промислового виробництва — переробні.

А залежно від харчової маси яйця поділяють на категорії:

- відбірні,
- вищої категорії,
- першої категорії,
- другої категорії,
- дрібні.

На сьогоднішній день споживач прискіпливо відноситься до продукції птахівництва, тому яйця повинні відповідати таким технічним вимогам:

Яйця допущені до харчування повинні відповідати вимогам ДСТУ 5028:2008 стандарту, ветеринарного законодавства та санітарно-епідеміологічним вимогам і нормам [1, 2, 3].

— Яйця мають бути доброякісними, посортowanими за класами та категоріями. Вони повинні вироблятися під державним ветеринарно-санітарним контролем та наглядом.

— Свіжі харчові яйця термін зберігання яких не перевищує 7 діб відносять до дієтичних, не враховуючи дня знесення, які зберігають за температури не нижче ніж 0°C і не вище ніж 20°C .

— До столових належать яйця, які реалізовані протягом 7 діб.

— Свіжі яйця термін зберігання яких при температурі не нижче ніж 5°C і не вище ніж 15°C не перевищує 9 діб від дня знесення відносять до класу «extra». Такі яйця призначені для експорту.

— Харчові яйця, призначені для експорту відносять до класу А. Їх термін зберігання не має перевищувати 28 діб за температури не нижче ніж 5°C і не вище ніж 15°C від дня знесення.

— Яйця, що зберігали за температури від 0°C до 20°C не більше ніж 25 діб, не враховуючи дня знесення відносять до столових.

— Харчові яйця, що призначені для експорту та відповідають вимогам щодо столових яєць відносять до класу В.

— Яйця, що зберігали в холодильниках за температури від -2°C до 0°C не більше ніж 90 діб відносять до охолоджених.

— Яйця промислового виробництва сортують не пізніше ніж через одну добу після знесення.

— Яйця, що заготовляють суб'єкти господарювання, доставляють до пункту сортування протягом однієї доби від дня знесення і сортують не пізніше ніж через дві доби як столові [50].

НУБІП України

Характеристики категорій харчових яєць за масою наведено у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4. Показники якості яєць

Показник	Групи яєць		
	дієтичні	столові	охолоджені
Шкаралупа	Не забруднена, без пошкоджень, візуально структура не повинна мати змін, не забруднена кров'ю чи послідом. Допускаються одиничні цятки або смуги (від стрічки транспортера, які займають площу близько 1/32 поверхні	Не забруднена, без пошкоджень, візуально структура не повинна мати змін, не забруднена кров'ю чи послідом. Допускаються одиничні цятки або смуги від стрічки транспортера, які займають площу близько 1/8 поверхні	
Білок	Не забруднений, шільний, світлий, з високою прозорістю, сторонні домішки відсутні	Не забруднений, шільний, світлий, з високою прозорістю, сторонні домішки відсутні	
Жовток	Під овоскопом ледь помітний, без чітких контурів, розташований в центрі, рухливість під час обертання мала, кров'яні плями чи смужки відсутні	Під овоскопом ледь помітний, без чітких контурів, розташований в центрі чи трохи зміщений, рухливість присутня, кров'яні плями чи смужки відсутні	

На підприємстві обов'язкове маркування продукту, при якому вказують його категорію. Заявлена свіжість (вага та розмір) має відповідати категорії. Допускається відхилення до одного грама.

Купуючи курячі яйця обов'язково потрібно ретельно їх оглянути. Не рекомендовано купувати яйця, які забруднені послідом, мають сліди крові чи пошкоджену шкаралупу. Відповідно ДСТУ 5028/2008 поверхня шкаралупи може мати цятки або смуги. Не виключена їх поява під час транспортування.

Після купівлі яєць, які забруднені, рекомендовано їх помити прямо перед приготуванням, тому що після миття їх термін зберігання скорочується і становить лише чотири дні.

Терміни придатності:

- До 7 діб – для дієтичних яєць;
- До 90 діб – для столових яєць, при дотриманні температурного режиму в межах від -2 до 0 °С;
- Понад 25 діб – для столових яєць, при дотриманні температурного режиму в межах від 0 до +20 °С [51].

Кожне яйце повинно мати маркування. На ньому повинна бути зазначена дата розфасовки. Нечасні виробники інколи навмисно вказують дату, що не відповідає дійсності. Це трапляється, якщо товар довгий проміжок часу зберігався на складах. Такі виробники навмисно не зазначають дату сортування. Якщо уважний покупець виявляє такі порушення, то потрібно вимагати оригінали чи копії сертифікатів якості та ветеринарних документів.

1.4. Причини порушення якості шкаралупи яєць

До основних причин, які можуть привести до порушення цілісності і форми шкаралупи відносять наступні:

1. На генетичному рівні закодовано забарвлення яєць, проте колір може змінюватися в межах популяції.
2. При наявності деяких хвороб можуть пошкоджуватися яйцеклітини, що впливає на виробництво яєць.
3. Нестача поживних речовин мало впливає на колір шкаралупи, проте на загальний розвиток яйця може впливати харчування. Через деякі препарати (сульфаніламід, нікарбазин) забарвлення шкаралупи яєць стає блідим.
4. У популяції часто можемо спостерігати бліді яйця. Це зумовлено віковими змінами. Величина яйця збільшується з віком птиці. Таким чином по більшій площі поверхні яйця розподіляється той же відсоток пігментів. При

передчасному припиненню пігментації шкаралупи яєць утворюються дуже легкі шкаралупи. Коли відбувається линька серед птиці, яка несе коричневі яйця, то при цьому забарвлення шкаралупи яєць зазвичай темніше.

5. Перед линькою (за 3-4 години) переноситься на кутикулу більша частина пігменту. Яйцям може не вистачити пігменту при передчасному відкладанні. Якщо при стресі в яйцепроводі яйце трохи затримується, то на нього осідає тонкий шар Ca. Тоді яйця виглядають сірувато-вибленими.

6. До блідої шкаралупи та блідих жовтків призводить зараження круглими гельмінтами або черв'яками-капіляріями, які викликають пошкодження стінок кишківника, при цьому знижується всмоктування поживних речовин. Внаслідок порушується розвиток яйця.

7. При збільшенні продукції в організмі курки вітаміну D3 часто у популяціях при вільному вигулі бліді яйця бувають частіше, ніж у закритих приміщеннях. Причину достовірно не виявили. Можливо це поєднання сонячного світла і вітаміну D3 [41].

Отже, погіршення стану та якості шкаралупи яєць відмічають у зрілому віці птиці, при незбалансованій годівлі, захворюваності, ураженні гельмінтами, високій температурі у пташнику, передозуванні вітаміну D3 у раціоні птиці.

Поширеними вадами шкаралупи яєць є наступні:

Бліда шкаралупа у яєць. Осілий пігмент в кутикулярній частині шкаралупи визначає рівень забарвлення в коричневий колір.

Причинами можуть слугувати інфекційні бронхіти та вік курей, застресованість у зграї, застосування у терапевтичних цілях хімічних реагентів.



НУБІП України

Бузкові або рожеві яйця. Шкаралупа яйця видається бузковою або рожевою завдяки зв'язку кутикули та додаткового шару кальцію. Це виникає внаслідок стресів, надлишкового кальцію в кормах.



Забруднені яйця. При забрудненні шкаралупи яєць послідом потрібно мінімізувати ті складові кормів, котрі можуть викликати липкість та вологість посліду. Причиною є занадто зволожений послід, багато неперетравлених часток корму, захворювання кишківника.



Кров на шкаралупі яєць. При випадінні клоаки яйця забруднюються краплями крові. Такі ж проблеми виникають при розкльовуванні отворів. Причинами слугують зайва вага молодяку, перші знесені яйця, значне збільшення світлового дня, недотримання гігієни [40].



Відсутність шкаралупи. Яйця тільки в оболонці без твердого захисного шару. Така патологія з'являється при незрілій залозі оболонки або при пташиному грипі, інфекційному бронхіті, при наявності синдрому падіння яєць чи неякісній годівлі.



НУБІП УЖ *Яйця мають м'яку шкаралупу.* Це відбувається внаслідок споживання надмірної кількості фосфору, солі, при

тепловому стресі, за наявності мікотоксинів

та внаслідок старіння курей

НУБІП УЖ *Яйця з тріщинками.* Це єкупність

проблем, які приводять до травмування

оболонки. Бувають у вигляді зірок, ворсинок,

волося, а також чималих тріщин. Виникають

із-за теплового стресу, споживання солоної

води, неповноцінній годівлі, наявності

мікотоксинів, старінні курей.

НУБІП УЖ *«Гофрованість» яєць.* Зовні яйце має дуже жорстку рифлену поверхню шкаралупи і утворюється внаслідок неконтрольованого

злипання, що виникає при теплових стресах, споживанні солоної води, незбалансованому

харчуванні, наявності мікотоксинів, а також

при старінні курей.

НУБІП УЖ

НУБІП УЖ *Зморщенні яйця.* Зустрічаються після стресів, інфекційних бронхітів у курей, при наявності дефектів оболонкової залози,

переповненості.

НУБІП УЖ



Бузристість яєць. Виникає при наявності дрібних грудочок матеріалу, що закальценувався. Вона прямопропорційна наявності чужорідних матеріалів, корті брали участь в кальцифікації. Причинами слугують особливості порід птахів, незбалансована годівля, вікові особливості.



Покриття яєць кальцієм. При органолептичному дослідженні виявляється додатковий прошарок кальцію, який ми бачимо з одного боку або по всій поверхні шкаралупи. Виникає внаслідок дефекту оболонкової залози, дисбаланс в процесі кальцифікації, великий вміст кальцію в кормах.



Плями кальцію. Яйця мають плями білого кольору з неправильною формою на шкаралупі. Виникають внаслідок дефекту оболонкової залози, порушеннями в процесі кальцифікації, надмірна кількість кальцію в годівлі.



Білі крапки на яйці. Загалом вони менші ніж плями кальцію, утворюються під час формування кутикули. Виникають внаслідок дефекту оболонкової залози, не правильного процесі кальцифікації та великій кількості кальцію в кормах.



Шкаралуна з коричневими крапками.

Вони відрізняються за розміром від відкладень кальцію та виникають внаслідок порушень при формуванні кутикули. Таку проблему спричиняють дефект оболонкової залози, порушення процесу кальцифікації, велика кількість кальцію в кормах.



Плямисті яйця.

При овоскопії виявляються плями (напівпрозорі або склоподібні ділянки). Вони з'являються через невіддалене висихання оболонки, що спричиняється високою вологістю в приміщеннях, хворобами та мікотоксинами, недостатністю марганцю, переповненістю приміщень птицею.



Яйця зруйновані під час формування та відновлені.

Такі яйця тріснули в мішечку із шкаралуною, проте воно відновилося перед відкладенням. Причинами такої патології є невідрегульоване освітлення, стреси, старіння курей, переповненість приміщень птицею.



Тріснута та виправлена шкаралупа. В результаті формування утворюється діагональний розрив, проте він самостійно зарощується перед знесенням. Причиною слугує стресовий стан під час кальцифікації.



Неправильна форма яєць. Такі яйця мають зменшені або збільшені розміри, неправильну форму. До причин виникнення такої проблеми відносять незрілість залози оболонки, хвороби, синдром падіння яєць, стреси, переповненість приміщень птицею.



Біла смугастість яєць. При контакті двох яєць в мішечку зі шкаралупою, порушується правильна кальцифікація. Яйце котре зберігалось і мішечку першим візьме на себе більше кальцію, який утворює додатковий шар і буде мати білі смужки. Така проблема виникає внаслідок стресів, невідрегульованому освітлені в приміщенні.



Сплюснуті яйця. Яйце яке другим зберігалось в мішечку зі шкаралупою, зазвичай має вади. В місці контакту яєць виникає сплюснутість. Така проблема виникає внаслідок хвороб, стресів, невідрегульованому освітлені.



НУБІП УКРАЇНИ

1.5. Висновок по огляду літератури

Серед найбільш поширених порід та кросів птиці, які вирощуються на птицефабриках України є наступні: Хай-Лайн, Кучинські, Ювілейні, Леггорн, Домінант, Адлерська срібляста, Нью-Гемпшир, Майстер Грей.

Серед такого різноманіття птиці, багато з них відносять до м'ясо-яєчного напрямку продуктивності. Основними умовами при виборі птиці має бути її продуктивність, невибагливість до умов утримання, високий імунітет, висока якість продукції.

Курячі яйця відносять до категорії функціональних продуктів харчування, які не тільки задовольняють потребу людини в основних поживних речовинах, але і мають додаткові фізіологічні переваги, оскільки містять значну кількість цінних речовин, що складають основу життя.

Основними факторами, що впливають на яєчну продуктивність є вид птиці, порода, індивідуальні особливості, вік несучок, линька, інстинкт насиджування, годівля, температура і вологість повітря, освітленість, щільність посадки. При їх порушенні виникають різні вади яєць, погіршується їх товарний вигляд, хімічний склад та органолептичні показники. Тривалість зберігання і реалізації таких яєць знижується. Або потребує спеціальних способів переробки.

Не випадково пильну увагу приділяють технологічному процесу виробництва яєць, санітарно-гігієнічним вимогам до приміщень, кормів та напування, контролю якості та безпеки харчових яєць.

РОЗДІЛ 2. НАПРЯМ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Матеріали і методи дослідження

Матеріалом для дослідження служили яйця курей кросу Хай-Лайн Коричневий, взяті на складах ТОВ «Птахофабрика «Оленка», протягом 2021 року. Дослідження яєць проводила відповідно до ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові. Технічні умови».

Всі партії курячих яєць відповідають ДСТУ. Це гарантує їх якість та безпеку. Також до кожної партії яєць додаються якісні посвідчення, ветеринарний сертифікат та сертифікат якості.

Для дослідження застосовували стандартизовані методики. Спочатку перевірили відповідність маркування. Для маркування використовують червону фарбу – на дієтичні яйця, синю фарбу – на столові яйця. Фарби повинні мати дозвільні документи Міністерства охорони здоров'я України.

Для маркування курячих яєць використовують штамп круглої форми, діаметр якого становить 12 мм, чи овальної форми – розмір становить 15/10 мм. На таких штампах для дієтичних яєць обов'язково має бути позначення категорія та дата їх сортування, для столових яєць дозволяється позначати лише категорію. Цифри на штампі дати сортування повинні мати висоту – 3 мм. Для позначення цифр категорії висота – 5 мм. На дієтичних та столових яйцях птиці категорію позначають: добірна – «Д», перша – «1», друга – «2». Етикеткою «Дрібні» маркують дрібні яйця.

При перевірці транспортного маркування на упаковці повинно бути позначено – «Обережно, крихке!», «Верх, не кантувати!». Для того щоб позначити постачальника, для маркування на етикетках використовуємо букви та цифри висотою 10 мм, для інших – 5 мм. Шрифт маркування яєць, як і сама печатка повинні бути надруковані чітко. Якщо столові яйця заготовляються організаціями та їх відправляють для промислової переробки допускається відсутність маркування. При виявленні неповноцінних яєць: легкі яйця (<35 г для курячих яєць), з пугою висотою понад 9 мм, з пошкодженою шкаралупою, зі стороннім, але зникаючим запахом; з «вилівком»; «малою плямою»;

«присушкою», то допускати в реалізацію їх не можна. Такі яйця відправляються на промислову переробку чи використовують для власних потреб.

2.1.1. Відбір проб яєць

Щоб перевірити курячі яйця на відповідність якості щодо вимог чинного стандарту, харчові курячі яйця відбирають від партії запакованих одиниць з різних мість: зверху, середини та знизу.

При наявності у партії до десяти включно пакувальних одиниць – відбирають одну пакувальну одиницю; від одинадцяти до п'ятидесяти – три пакувальні одиниці; від п'ятидесяти однієї до ста – п'ять пакувальних одиниць; від сто однієї до тисячі – п'ятнадцять пакувальних одиниць.

Коли виявлено яйця, що не відповідають вимогам чинного стандарту, тоді така партія – вибраковується. Країни Євросоюзу з 01 червня 2005 року ввели маркування яєць кодами виробників. Що дає можливість контролювати реалізацію фермерами вибракованих яєць, що не належать заявленим підприємцям. За допомогою кодування є можливість визначити виробника та особливості ферми.

Для проведення досліджень з кожної прокладки вибраних пакувальних одиниць було відібрано яйця в кількості, яку вказано у таблиці 2.1. Один ящик – одна пакувальна одиниця, яка містить дванадцять прокладок.

Таблиця 2.1 Схеми відбору яєць для досліджень

Кількість відібраних пакувальних одиниць, шт.	Кількість яєць, які відбирають із кожної прокладки, шт.	Загальна кількість відібраних яєць, шт.
1	30	360
3	15	540
5	10	600
15	6	1080

При отриманні незадовільних результатів під час перевірки – проводиться повторний відбір проб та їх дослідження. Результати, що отриманні при дослідженні, поширюються на всю партію яєць. Одиницю упаковки, яка пройшла вибірку та була пошкоджена, в партію не включають.

Її відправляють на 100% пересортування.

2.1.2. Дослідження органолептичних показників

Для дослідження органолептичних показників було використано прилади та обладнання: овоскоп з лінійкою, ваги для зважування яєць, шаблон для визначення пуги, чашки Петрі.

Щоб визначити органолептичні показники в свіжій продукції досліджують: вигляд ззовні, наявність пошкоджень, запах яєць та запах вмісту.

Смакові якості та відповідний запах перевіряється також у зварених яйцях.

Щоб визначити вказані властивості яйця в спеціальному мішечку занурюють у киплячу воду і досягнувши нагрівання води витримують за температурою 90°C 7 хвилин, далі охолоджують до $34\text{...}40^{\circ}\text{C}$ у воді, температура якої становить 20°C . Знявши шкаралупу з тупого кінця, відразу визначають запах повітряної камери (пуги).

Шкаралупу яєць досліджують ззовні щодо чистоти, наявності ушкоджень, міцності. При огляді яєць потрібно звернути увагу на колір, чистоту і цілісність шкаралупи.

Шкаралупа яєць має бути чистою, без механічних пошкоджень, міцною, з матовою поверхнею, також без видимих змін структури. На шкаралупі дрібних яєць можуть бути в наявності поодинокі крапки чи смужки, на відміну від них шкаралупа столових яєць таких крапок та смужок не повинна мати більше $1/8$ їх поверхні. На ній не допускається кров'яні плями чи послид.

В не зовсім свіжих яєцях шкаралупа буде матовою, сіруватого або жовтуватого відтінку. Якщо їх потрясти, то свіжі яйця будуть тихо «сидіти» в шкаралупі, а неякісні будуть трохи хитатися.

Свіже яйце з білою шкаралупою виглядає злегка жовтим, з коричневою – червоно-рожевим, з ледь червоним полем навколо жовтка.

Щоб виявити дрібні тріщини використовують овоскопи. Вони дають можливість виявити дрібненькі тріщини, котрі не помітні без спеціальних приладів, які також визначають висоту пуги, стан білку й жовтка, виявляють наявність дефектів [26].

Для дослідження органолептичних показників яйця розбивають, а вміст обережно виливають в чашку Петрі. Таким чином визначають запах, забарвлення, форму жовтка, консистенцію і співвідношення окремих частин

білку. Детально роздивляємося забарвлення, наявність пошкодження у жовтку та білку. У свіжо знесеному яйці жовток повинен мати щільну кулясту форму.

Він має бути під двома шарами білку: ближче до нього – більш щільний, зовні – розтікається. У яйця, знесеного сім днів потому, жовток повинен зберігати форму, а білок повинен бути однорідним та розтікається. Яйця, які були знесені 2-3 тижні тому, мають прищощений жовток та білок, які розтікаються.

Яйця, які не мають ознак псування, відповідають вимогам – доброякісні яйця. Вимоги яким вони мають відповідати:

1) Білки мають бути чистими, із задовільною прозорістю, ознаки помутніння мають бути відсутні, з високою в'язкістю, в них не повинно бути кольорових чи зеленувато-жовтих відтінків.

2) Візуально жовтки виглядають чистими, вони в'язкі, однаково забарвленні у жовтий чи оранжевий колір. Свіже яйце повинне мати жовточну

оболонку з достатньою еластичністю та пружністю, а жовток зберігати форму випуклою. При зберіганні оболонка яєця позбувається названих властивостей, жовток набуває присплющеної форми, на прогивагу, жовток

свіжого яйця має форму кулі. Він розташований посередені яйця, в його склад

мають входити концентричні різнокольорові шари. Шар, який розташований зверху у жовтку – світло-жовтий, шар розташований знизу, який товщий – має бути жовтим. Шар, що знаходиться посередині – тонший, світло-жовтого

кольору. У забарвленого в світлі кольори жовтка – густина не така, як у темного. Високі температури уповільнюють зсідання. Таке явище ми спостерігаємо у звареному яйці коли розрізаємо його навпіл.

3) Свіже яйце повинно мати характерний запах без сторонніх речовин.

4) В свіжих яйцях не має бути ознак розвитку зародку. В дієтичних яйцях: жовток – однорідний, світлий, щільний, розміщується по центру; білок – щільний, гарно просвічується.

У столового яйця: жовтки не завжди розміщені по центру, бувають незначні зміщення. При наявності прилипання до шкаралупи – яйце не вважається свіжим; білок – буває більш рідким, але не водянистий.

Слід зауважити, що просвічуючи дієтичні і столові яйця ми не повинні бачити зародок яйця. При візуальному огляді інколи зустрічаються навіть у свіжих яйцях дрібні краплини крові. Спеціалісти з харчових технологій стверджують, що наявність таких рухливих та невеликих (точкових) включень не викликають навіть незначної шкоди людському організму, так як це не є псуванням, а результатом травмування яйцепровода. Проте, коли ми виявили таку проблему, то таке яйце не може використовуватись в їжу, навіть після достатньо тривалої термічної обробки. Таке кільце є залишком кровоносної системи зародку, який загинув.

Трапляються яйця, в яких білок набуває злегка рожевого кольору, а жовток – насиченого червоно-оранжевого кольору. Причиною такого явища є те, що під час формування яйця у вміст потрапила кров. Яйця з такими дефектами можна використовувати для приготування того, що піддається тривалій термічній обробці.

Коли ж просвічуючи яйце ми бачимо темні плями, – в яйці швидко та інтенсивно розмножуються мікроорганізми, які створили вже великі колонії.

Такі яйця також можна використовувати за умови подальшої тривалої термічної обробки. Якщо такі плями набувають досить великих розмірів, то їх забороняється використовувати.

2.1.3. Дослідження фізико-хімічних показників

Приладом для перевірки якості курячих яєць (овоскопом) перевіряємо об'єм повітряної камери, у якому стані жовток, білок, визначаємо щільність шкаралупи та наявність вад.



Рис. 1. Овоскоп – прилад для контролю якості харчових яєць, візуальної перевірки якості яєць перед закладкою в інкубатор та в процесі їх інкубації.

При дослідженні зовнішнього вигляду важко визначити свіжість курячих яєць, але слід зазначити, що свіжі яєця мають чисту і блискучу шкаралупу.

У промислових умовах свіжості яєць визначають проєвічуванням. Яйце підносимо до джерела яскравого світла та розглядаємо його вміст під цим світлом. Також про свіжість яєць говорить пуга.

Пуга – це прошарок повітря між шкаралупою та тонкою плівкою під нею. Вона розташована в тупому кінці яйця. Потрібно зазначити, що у свіжих яйцях зазначений прошарок повітря майже відсутній. Під час зберігання вміст яйця ущільнюється, через пори в шкаралупі випаровується волога та ми можемо виявити пугу. Наявність пуги у дієтичних яєцях не має бути понад 4 мм, а в столових яйцях вона може досягти – 7-9 мм. В яйцях, які мають 2-гу категорію – 11 мм. При просвічуванні свіжих яєць чітко визначається білок, проте жовток досить непомітний. При наявності маленьких затемнень, робимо висновок, що яйця не свіжі. Протерміновані яйця не будуть просвічуватись. Всередині них чітко бачимо темні плями.

Можна також використовувати люмінесцентний аналіз в якості допоміжного методу. При цьому аналізі, яйця дивимось за допомогою

ультрафіолетового проміння флуороскопа, кут – 40-45° Свіжі яйця флуоресціюють яскраво-малиновим світлом, якщо вони не мають мікроорганізмів на своїй поверхні. Після тривалого зберігання яйця мають

рожеву або світло-фіолетову флуоресцентність, яйця, що зіпсувалися мають синьо-фіолетове чи синє світіння, з помітними темними крапками та плямами.

Проведення аналізу. За висотою по найбільшій осі та рухливістю визначають стан повітряної камери за допомогою овоскопування. Міцність, розміри, окресленість контурів, положення і рухливість при просвічуванні

визначають стан жовтка та білка.

Просвічуючи променем направленою джерела світла овоскопу визначаємо обсяг повітряної камери, стан білка, жовтка і цілісність шкаралупи.

Висоту повітряної камери вимірюють за допомогою шаблону – вимірювача (Рис. 2).

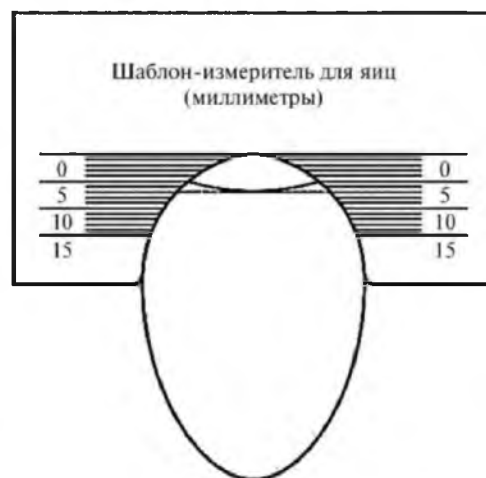


Рис 2. Шаблон для вимірювання висоти повітряної камери яйця.

Прилади та обладнання: чашки Петрі, скальпель, циркуль, мікрометр, який має відпиляну підковподібну частину.

Визначення індексу білка та жовтка. Одним з показників якості яєць є відношення між кількістю рідкого та густого білку.

Індекс білка та жовтка визначають за формулою:

$$x = \frac{h}{(D+d) : 2}$$

h – висота стояння щільного білку/жовтка, мм,

d – малий діаметр розтікання щільного білку/жовтка на склі, мм.

D – великий діаметр розтікання щільного білку/жовтка на склі, мм.

Визначення індекса жовтка. Індекс жовтка – визначають за відсотковим співвідношенням найвищої точки жовтка, який вилито на скло (умова: не випустити його з білка), до його середнього проміру розтікання.

Проведення аналізу. Розбиваємо шкаралупу скальпелем, потім в чашку Петрі виливаємо вміст яйця. Діаметр жовтка вимірюємо за допомогою циркуля, а висоту – за допомогою мікрометра. У дієтичних яйцях індекс жовтка повинен бути 0,7-0,8. При зберіганні він має властивість знижуватися до 0,25.

Складові курячого яйця – білок, жовток та шкаралупа. Вони є великим джерелом білків, жирів, мінеральних речовин і вітамінів А, В, Д, Е, К тощо [14].

Таблиця 2.2. Хімічний склад компонентів яйця в 100 г продукту:

Показник	Ціле яйце	Шкаралупа	Вміст без шкаралупи	Жовток	Білок
Вода	65,6	1,6	73,6	48,7	87,9
Суша речовина	34,4	98,4	26,4	51,3	12,1
Білки	12,1	4-6	12,8	16,6	10,6
Ліпіди	10,5	сліди	11,8	32,6	сліди
Вуглеводи	0,9	—	1,0	1,0	0,9
Мінеральні речовини	10,9	94-96	0,8	1,1	0,6
Складові частини яйця, г, %	60,0	6,5	53,5	18,5	35,0
калорійність 1 яйця, ккал	100,0	10,8	89,2	30,8	58,4
Вітамін А., мг	81	—	81	65	16
β -каротин, мг	—	—	—	0,89	—
	0,21	—	—	0,21	—

Вітамін D, мг	0,21	—	0,210	—
Вітамін B ₉ , мг	0,21	—	21,4	49,6

Яечний білок – колоїдна, желеподібна речовина. Він слабо забарвлений.

Має лужну реакцію (рН = 8,4 – 8,6). Має щільність 1,0459 – 1,01515 г/см³.

Температура згортання яєчного білку становить 61 °С.

Яечний жовток – найцінніша частина курячого яйця. Він займає близько 1/3 рідкої складової яйця. Жовток має близько шістдесяти калорій, що в 3 рази

більше ніж в білку. Жовток курячого яйця містить близько 2,7 г протенів,

210 мг холестерину, 0,61 г вуглеводів і 4,51 г жирів, вітаміни E, D, B₉, B₁, B₂, B₁₂, A, F, K та понад 50 мінеральних речовин [15]. Яйця мають високу засвоюваність – 97%.

2.1.4. Мікробіологічні дослідження яєць

При виникненні інфекційних захворювань та підозрі на контамінацію яєць патогенними мікроорганізмами проводять санітарно-мікробіологічне дослідження яєць. Також такі дослідження проводяться за вимогою держспроживслужби.

Згідно правил відбору яєць для мікробіологічного аналізу вони відбираються з різних місць методом випадкової виборки (не менше 30 шт., в деяких випадках – не менше 5-10 шт.). Їх упаковують в чисту тару, щоб уникнути вторинної контамінації, та транспортують.

При мікробіологічному дослідженні меланжу відбирають 1% від загальної кількості банок однієї партії, проте не менше 6 шт. Щоб розкрити запаяну металеву банку її поверхню незаражують проточеним етиловим спиртом тампоном та підпалюють його. Дотримуючись правил асептики з кожної одиниці взятої для дослідження відбирають шматочки нерозмороженого меланжу і переносять в стерильний посуд. Після розморожування його вміст добре змішують та відбирають для аналізу середню пробу меланжу масою 50-55 г. При контрольному дослідженні яєчного порошку, який розфасовано в

пакети, відбирають по три пакувальні одиниці, а з розфасованого в банки – по одній одиниці. Для кожної партії готується середня проба – 0,5 кг. Її змішують, та перекладають в стерильні скляні банки з притертими пробками. Відібрані зразки відправляють в лабораторію на дослідження.

Мікробіологічне дослідження яєць та яйцепродуктів включає в себе визначення КМАФанМ, наявність БГКП, сальмонел, золотистого стафілокока, при необхідності *Bacillus cereus*.

Загальну кількість бактерій поверхні яєць визначають шляхом посіву конкретного обсягу змиву або його десятикратних розведень в чашки Петрі з м'ясопептонного агару (МПА). Після інкубаційного періоду в чашках при температурі 30 °С протягом 72 год підраховують всі пророслі поверхневі і глибинні колонії, визначають середнє арифметичне число колоній по двом чашках одного розведення, множать на величину розведення і ділять на площу поверхні яєць:

$$\text{КМАФанМ} = \frac{n \cdot 10^m}{S}, \text{ КУО/см}^2$$

де n – середнє арифметичне число колоній, що проросли на чашках Петрі;

m - число десятикратних розведень;

S - площа поверхні яєць (см²), що визначається за формулою:

$$S = \frac{3,14 \cdot B \cdot P}{2}$$

де B - ширина яйця, см;

P - довжина кола, см.

Визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів внутрішнього вмісту яйця.

Поверхню шкаралупи миють за допомогою щітки теплою мильною водою, потім яйце на 10 хвилин занурюють в етанол і обпалюють на полум'ї горілки. На гострому кінці яйця роблять отвір діаметром 1 см, пробиваючи шкаралупу профламбованим пінцетом або скальпелем. Вміст одного або декількох яєць, закладений в колбу з кульками, гомогенізують до однорідної маси, яку підігривають на водяній бані при температурі 20 °С. Потім 10 см³

ячної маси вносять в колбу з 90 см³ стерильного фізіологічного розчину, отримуючи розведення 10:1, з якого готують наступні розведення і далі проводять визначення КМАФанМ.

Визначення бактерійї групи кишкових паличок.

Для виявлення БГКП висівають 1 см³ (розведення 10:1) досліджуваної проби в 5 см середовища Кесслера, посіви потрібно помістити в термостат з температурою +37±1 °С на 24 год, після чого встановлюють наявність або відсутність ознак розмноження цих бактерій.

Визначення Staphylococcus aureus.

Метод визначення золотистого стафілокока в яйцях заснований на посіві самого продукту або його розведень в селективні поживні середовища. Особливостями золотистого стафілокока є його здатність рости на середовищах з підвищеним вмістом натрію хлориду, коагулювати плазму крові, утворювати кислоти при розщепленні манніта й мальтози в аеробних умовах.

Для визначення *Staphylococcus aureus* 1 см³ досліджувального матеріалу висівають в пробірку з 9 см³ сольового бульйону. Посіви інкубують в термостаті з температурою +37±1 °С протягом 24 год, після чого матеріал з пробірок пересівають в чашки Петрі з підсушеним жовтково-сольовим агаром. Чашки витримують в термостаті з температурою +37±1 °С протягом 18-24 год. Потім з метою виявлення пігментів чашки витримують на світлі при кімнатній температурі протягом 18-24 год. Колонії *Staphylococcus aureus* на жовтково-сольовому агарі мають форму випуклих дисків діаметром 2-4 мм жовтого, кремового, лимонного або золотистого кольорів з райдужним кільцем навколо них. З колоній, характерних для *Staphylococcus aureus*, готують мазки, фарбують їх за Грамом і проводять мікроскопію.

У разі присутності в препараті грампозитивних коків, розташованих у вигляді виноградних грон, матеріал з підозрілих колоній відсівають в чашки Петрі на МПА. Посіви ставлять в термостат з температурою +37±1 °С на 18-24 год. З вирослих підозрілих на *Staphylococcus aureus* колоній ставлять

реакцію плазмокоагуляції. Для цього в дві пробірки вносять по 0,5 см³ розведеної кролячої плазми; в одну пробірку вносять петлею матеріал з колонії, інша пробірка служить її контролем. Пробірки ставлять в термостат з температурою +37±1 °С, через 2-4 год їх переглядають, враховуючи результат, і залишають їх до ранку при кімнатній температурі для остаточного обліку.

Реакція плазмокоагуляції залежить від активності ферменту коагулази, що виділяється золотистим стафілококом, і характеризується наступним чином:

- згусток щільний, при нахилі пробірки нерухомий – оцінка в чотири плюса;
- згусток має невеликий відсік, при нахилі пробірки рухливий, щільна коагуляція плазми – три плюса;
- згусток у вигляді зваженого мішечка, неповна коагуляція плазми з утворенням рухомого згустку в центрі плазми – два плюса.

Матеріал з колоній, що вирости на жовтково-сольовому агарі і підозрілих на *Staphylococcus aureus*, пересівають петлею в чашки Петрі на щільне середовище з манітом чи мальтозою і феноловим червоним. Позитивним вважається результат, якщо навколо колонії на середовищі з манітом утворюється жовта зона, яка чітко контрастує з пурпурно-червоним фоном середовища.

При наявності в мазках з характерних колоній на жовтково-сольовому агарі грампозитивних коків, розташованих у вигляді гроз, встановлення позитивної реакції плазмокоагуляції, ферментації маніту з утворенням кислоти дається позитивну відповідь на присутність в 1 г чи 1 см³ яєчного продукту *Staphylococcus aureus*.

Таблиця 2.3. Мікробіологічні показники яєць

Група продуктів	КМаФАН Ма, КУО / г, не більше	Маса продукту, в якій не допускається наявність			
		БГКП	<i>S. aureus</i>	<i>Proteus</i>	Патогенних, в тому числі сальмонел
Яйце куряче столове	5×10^3	0,01			25
Меланж яєчний заморожений	5×10^5	0,1	1	1	25
Яєчний порошок	1×10^5	0,1	1		25

У таблиці 2.3. наведено критерії нормативних значень мікробіологічної безпеки яєчних продуктів.

2.2. Характеристика ТОВ «Птахофабрика «Оленка»

Птахофабрика ТОВ «Птахофабрика «Оленка» невелике, проте сучасне підприємство. В своєму арсеналі має сучасне обладнання, облаштовані приміщення. Тут оптимізовані умови праці. Утримуючи курей в клітках птахофабрика спромоглась зменшити затрати праці, кормів та собівартості продукції. На підприємстві застосовують утримання курей в 5-ти ярусних клітках.

Клітки сформовано в багаторусні та каскадні батареї. Курки-несучки на підприємстві ТОВ «Птахофабрика «Оленка» розміщені в сучасних багаторусних клітках. В одній клітці з площею підлоги 0,6 м² розміщено по чотири – п'ять несучки. Такі клітки змонтовано рядами. Вони утворюють батарею. Їх механізовано, тобто всі процеси виконуються механізмами (роздача кормів і води, забір яєць, прибирання). В одному приміщенні утримується 45 тис. голів курок-несучок

Приміщення на ТОВ «Птахофабрика Оленка» для кліткового утримання капітальні з опалювальними та вентиляційними системами. В приміщеннях підтримується температура повітря 16-18^oC. Важливу роль відіграє правильна вентиляція. Тут вона зроблена припливно-витяжною. Взимку по повітропроводам свіже повітря подається в тунелі між батареями (підігріте). Видалення використаного повітря здійснює витяжна вентиляція. В корпусах де утримується птиця в клітках, обмін повітря коливається в межах 1,5 – 2,0 м³ на 1 кг живої маси птиці на годину, якщо на ззовні температура вище 20 °С, то об'єми збільшують до трьох разів.

На ТОВ «Птахофабрика Оленка» освітлення приміщень здійснюється за допомогою штучних джерел світла. Тут використовують люмінесцентні лампи освітлення. Освітленість підлоги та у клітинах батарей враховуючи довжину і висоту зверху до нижньої клітки в корпусах становить становить 50 лк, що відповідає близько 1 Вт на 1 м².

Щоб птиця мала нормальну розвивалася та зберігалася функції їх статевого апарату на підприємстві особливу увагу приділяють не тільки інтенсивності освітлення, а також й тривалість і послідовність збільшення або зменшення світлового дня.

При цілорічному вирощуванні молодняку з примусовим освітленням, використанням особливого світлового режиму тривалість світлового дня може перевищувати природній і становити більше чим їм потрібно за віком. Щоб запобігти хворобам птахів при клітковому утриманні їм регулярно додають в їжу риб'ячий жир, який є джерелом вітаміну D, та вони отримують опромінення ультрафіолетовими лампами, які переміщуються по коридорах між батареями зі швидкістю від 0,5 до 1 метр на хвилину.

На ТОВ «Птахофабрика Оленка» слідкують за тим, щоб нахил підлоги в клітках для скочування яєць не перевищував 4°, що запобігає хворобам їх лап у курей. Клітки надійно закриваються, тому кури не випадають на підлогу. Настили між ярусами кліток для зберігання посліду не пропускають вологу.

Клітки достатньо відкриті для огляду, що дає змогу спостереження за станом курей.

Переваги утримання птиці у кліткових батареях:

- Локалізація рухливості;
- Збільшення щільності утримання, спрощення, створення покращених умов зовнішнього середовища;

• Продуктивне використання території;

- Механізація, автоматизація, здійснення своєчасних ветеринарно-профілактичних заходів допомагає підвищити продуктивність праці.

Кліткові батареї незалежно від призначення по своєму пристрою (немеханізовані та механізовані) мають відповідати ряду гігієнічних вимог. Курки-несучки повинні бути захищені від травмування гострими предметами чи механізмами, які



рухаються. Підлогу в батареях потрібно виготовляти якісних металевих ґрутів товщиною 4-5 мм, це допомагає уникати наминів лап курей.

Традиційні клітки вирізняються великою кількістю форм та розмірів. Найменша величина кліток розрахована на 5 голів птиці. Їх перегородки можуть бути виконані з дроту чи металевих або пластикових суцільних панелей.

Ланцюгові або спіральні кормороздавачі переміщують корми по спеціальним жолобам розміщених за кліткою. Таким чином відбувається годівля птиці. Зазвичай напування курок-несучок відбувається з шпательних поїлок. Послід видаляють стрічковим, рідше, скребковим транспортерами.

Щоб створити зручні умови при годівлі птиці передні дверцята кліток зроблені зі сталевих ґрутів розташованих горизонтально.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Гігієнічні вимоги до виробництва харчових яєць на ТОВ «Птахофабрика «Оленка».

На ТОВ «Птахофабрика «Оленка» застосовують кліткове утримання курей-несучок. Клітки мають п'ять ярусів, в одній клітці знаходиться по 4 – 5 голів. З кліток сформовані батареї, які розташовані рядами. Вони механізовані. Після того, як курка-несучка знесла яйце, воно по похилій поверхні скочується в жолоб-накопичувач. Усі зібрані таким чином яйця викочуються на сортувальний стіл, де у 4 руки здійснюється їх первинне сортування. Тут здійснюється первинний огляд та вибраковка яєць за такими параметрами, як тріщини та бій. Яйця, які пройшли первинний огляд, складаються в лотки, а ті складають в коробки, які потім за допомогою яйцевозів, доставляють в центр сортування. На цьому сортуванні працюють пташники – співробітники підприємства, відповідальність яких полягає у тому, щоб знаходити браковані яйця.

Після приїзду до сортувального центру кожна коробка проходить лабораторно-діагностичну перевірку. Починається сортувальний процес. Робот за допомогою присосок забирає всі яйця з лотків та укладає їх на стрічку транспортера. Яйця проходять через овоскоп. Це важливо, так як таким чином виявляють наявність тріщини – це порушення цілості шкаралупи, тобто непридатні для вживання яйця; на наявність та розмір повітряної камери; присутність зародка; виявляють плями та кров. Це один із ступенів контролю якості. Наприклад, якщо пташників декілька, то яйця з кожного пташника обробляються окремо, вони не перемішуються. Це робиться для того, щоб контролювати якість сортування першого етапу та вести спостереження за відповідністю яєць, вимогам нормативної документації.

Принцип роботи сортувальної машини такий: всі яйця зважуються та вимірюються. Сорт яйця визначається за вагою та об'ємом. Кожен сорт має свої параметри. Найбільші яйця називаються «особливими». Залежно від

ваги та об'єму продукту, машина направляє яйця на відповідні стрічки, де їх підхоплюють пакувальні апарати.

Готові лотки яєць йдуть наступним конвеєром, на упаковку в картонні коробки з гофрою по 12 лотків. Вибірково з кожної партії обстежуються яйця на хімічні, фізичні та мікробіологічні показники.

Слід відмітити, що показники мікроклімату, які контролювали за допомогою приладу Kestrel, відповідали нормативним значенням.

3.2. Визначення органолептичних показників яєць

Для визначення органолептичних показників яєць мною було відібрано по 20 штук яєць з кожного ярусу клітки. Спочатку я оглянула їх ззовні на наявність видимих пошкоджень, чистоту, міцність, наявність кров'яних плям, посліду. Звернула увагу на колір шкаралупи, наявність крапок чи смужок, видимих змін в структурі. Злегка стряхнувши яйця я визначила чи вони тихо «сидять» в шкаралупі. Легенько розбивши їх і виливши в чашки Петрі, визначила запах, забарвлення та форму жовтків, консистенцію та співвідношення окремих частин білків.

Відібрані мною зразки яєць на ТОВ «Птахофабрика «Оленка» були досліджені за органолептичними показниками на відповідність вимогам ДСТУ 5028, та занесені в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1. Органолептичні показники яєць, n=5

Показники	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	Проба 5
Стан шкаралупи	Не забруднена, без пошкоджень, в наявності крапинки та смужки, поверхня	Не забруднена, в наявності крапинки та смужки, поверхня блискуча. Яйце тихо	Не забруднена, в наявності крапинки та смужки, поверхня блискуча. Яйце тихо	Злегка забруднена, без пошкоджень, поверхня матова. Яйце злегка	Не забруднена, без пошкоджень, в наявності крапинки та смужки, поверхня

матова. Яйце тихо «сидить» в шкаралупі.	«сидить» в шкаралупі.	«сидить» в шкаралупі.	хитається.	матова. Яйце тихо «сидить» в шкаралупі.
Запах	Слабо виражений запах свіжого яйця	Специфічн ий для свіжого яйця	Специфічн ий для свіжого яйця	Слабо виражений запах свіжого яйця
Форма жовтка	Специфічн ий для свіжого яйця	Не опуклий, мало рухомий при овоскопії	Специфічн ий для свіжого яйця	Не опуклий, мало рухомий при овоскопії
Форма білка	Світлий, прозорий не розтіка- ється	Світлий, прозорий не розтіка- ється	Світлий, прозорий не розтіка- ється	Світлий, прозорий злегка розтіка- ється
Повітряна камера	Рухливість відсутня, висотою до 3 мм	Рухливість відсутня, висотою до 3 мм	Рухливість відсутня, висотою до 3 мм	Рухливість відсутня, висотою до 5 мм

Проводячи органолептичну оцінку у відібраних мною зразках, я виявила, що шкаралупа проб 1, 2, 3 і 5 не забруднена, без пошкодження, в наявності крапінки та емужки, поверхня матова. Яйце тихо «сидить» в шкаралупі. Проба 4 по стану шкаралупи відрізняється від попередніх проб. Вона злегка забруднена, без пошкоджень, поверхня матова. Яйце легенько хитається. Колір шкаралупи рівномірно коричневий.

Порівнюючи запах у п'яти пробах маємо: 1, 4, 5-ї проби – слабо виражений запах характерний для свіжого яйця, а в 2, 3-ї проби – специфічний

для свіжого яйця.

За формою жовтків у 1, 3-й пробах – специфічний для свіжого яйця, а 2, 4, 5-ї проби – не опуклий, мало рухомий при овоскопі.

Було відмічено, що білок 1, 2, 3, 5-ї проб – світлий, прозорий не розтікається, а в 4-й пробі – світлий, прозорий злегка розтікається.

Повітряна камера 1, 2, 3, 5-ї проб – рухливість відсутня, висотою до 3 мм, а в 4-й пробі – рухливість відсутня, висотою до 5 мм.

Я провела органолептичну оцінку показників якості курячих яєць – дослідила зовнішній вигляд яєць та провела овоскопування. Коли

просвічувала яйця на овоскопі звертала увагу на стан шкаралупи, форму та рухливість жовтків і білків, величину повітряних камер. Згідно проведеного мною аналізу виявлена абсолютна відповідність до стандарту яєць.

3.3. Фізичні та хімічні показники яєць

У відібраних мною пробах яєць, я визначила фізико-хімічні показники. Для досліджень мною були використані овоскоп, шаблон вимірювання, циркуль, мікрометр, чашки Петрі, скальпелі, циферблатні терези, рефрактометри.

За допомогою циферблатних терезів другого класу точності при похибці $\pm 0,1$ г провела зважування яєць. Для цього зважила кожную пробу окремо. Потім розбивши скальпелем яйця над чашкою Петрі і відокремивши складові, зважила їх кожную окремо. Отримані результати представлені в таблиці 3.2.

Порівнюючи проби я звернула увагу на те, що маса кожного яйця відрізняється. Так, яйця з верхнього ярусу (проба 1) мають масу $60,15 \pm 0,43$; масу жовтка – $16,55 \pm 0,45$, масу білку – $37,21 \pm 0,44$, масу шкаралупи – $6,39 \pm 0,46$. Яйця з другого ярусу (проба 2) мають масу – $59,95 \pm 0,50$; масу жовтка – $15,63 \pm 0,49$, маса білку – $35,34 \pm 0,48$, масу шкаралупи – $7,98 \pm 0,45$.

Яйця з 3 ярусу (проба 3) мають масу – $58,66 \pm 0,47$; масу жовтка – $15,20 \pm 0,47$, маса білку – $36,23 \pm 0,51$, масу шкаралупи – $7,23 \pm 0,48$. Проба 4 має масу цілого яйця – $61,36 \pm 0,50$; масу жовтка – $17,3 \pm 0,45$, маса білку –

38,36±0,39, масу шкаралупи – 5,7±0,48.

Таблиця 3.2. Фізичні показники яєць, г, M±m, n=20

Показники	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	Проба 5
Маса яєць курей	60,15±0,43	58,95±0,50	58,66±0,47	61,36±0,50	60,2±0,48
Маса жовтків яєць	6,55±0,45	15,63±0,49	15,20±0,47	17,3±0,45	16,99±0,48
Маса білків яєць	37,21±0,44	35,34±0,48	36,23±0,51	38,36±0,39	37,56±0,42
Маса шкаралупи яєць	6,39±0,46	7,98±0,45	7,23±0,48	5,7±0,48	5,65±0,50

Яйця з самого нижчого ярусу (проба 5) мають масу – 60,2±0,48; масу жовтка – 16,99±0,48, маса білку – 37,56±0,42, масу шкаралупи – 5,65±0,50.

Встановлено, що маса яєць відповідає вимогам для яєць першої категорії.

У зразках яєць з ТОВ «Птахофабрика «Оленка», які я відібрала було визначено хімічний склад та був розрахований індекс білку та жовтка.

Результати досліджень наведені в таблицю 3.3. та 3.4.

За допомогою рефрактометра в зразках яєць, я визначала, воду та сухі речовини в тому числі білки, жири, вуглеводи, мінеральні речовини.

Таблиця 3.3. Хімічний склад яєць, %, M±m, n=5

	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	Проба 5
Вода	70,0±0,48	68,0±0,5	71,0±0,48	69,0±0,48	72,0±0,48
Білки	13,0±0,55	12,0±0,51	13,5±0,48	12,5±0,48	12,0±0,48
Ліпіди	11,0±0,53	12,0±0,48	11,5±0,52	11,5±0,5	10,0±0,52
Вуглеводи	1,0±0,5	1,5±0,45	1,0±0,02	1,5±0,4	1,0±0,53
Мінеральні речовини	5,0±0,49	6,5±0,47	3,0±0,39	5,5±0,09	5,0±0,5

Загальну масу яйця було прийнято мною за 100%. Згідно проведених досліджень було виявлено, що у відібраних зразках відмічається 70% води та 30% сухої речовини від загальної маси яйця. До складу сухої речовини

відносять білки, ліпіди, вуглеводи, мінеральні речовини. Їх вміст становить: білки – 13%, ліпіди – 11%, мінеральні речовини – 5% та вуглеводи – 1%.

Під час досліджень було виявлено, що поживні речовини, які входять в складові частини яйця розподілені нерівномірно. А саме, білок має в складі води 2 рази більше, ніж жовток. Проте протеїну в жовтках майже в 2 рази

більше, ніж в білках. Вуглеводів та неорганічних сполук у них майже однаково. Жовток бере на себе майже всі ліпіди, які входять в склад яйця.

В своєму складі білок яйця має 88% H_2O та 12% сухої речовини. Суха речовина, яку виявили в білку це овоальбумін, овокональбумін, овоглобулін, овомуцин та овомукоїд. Їх сумарна маса близько 42%. Науково доведено, що овоальбумін займає 75% всієї маси протеїнів. Вуглеводи, що зв'язуються з білками, які присутні в яєчному білку займають лише 1% від загальної маси.

Ліпіди та ліпідоподібні речовини майже відсутні.

В склад жовтків увійшли 49% H_2O та 51% сухих речовин. Жовток – це емульсієподібна речовина в склад якої входять білки та ліпіди.

Колоїдний стан білків у жовтку це їх нормальний стан. Діптома маса яких складає 17% від маси жовтка, чи 32% його сухої речовини. Тонкою емульсією представлені в жовтку жири. Малу частку в складі жовтку мають вуглеводи – 1%. В яєчному жовтку представлені жиро- та водорозчинні вітаміни.

Отже, яйця мають велику харчову цінність обумовлену великим вмістом повноцінних та легкозасвоюваних жирів та білків. До їх складу входять поліненасичені жирні кислоти, вітаміни, мінеральні речовини.

Харчовий склад яєць відповідає оптимальним потребам та засвоюється організмом людини майже на 98%. Якщо порівнювати куряче яйце з іншими харчовими продуктами, то одне яйце відповідає 40 г м'яса чи 200 г молока. Так, 100 г яйця містить 670 кДж.

Таблиця 3.4. Результати дослідження індексу білку і жовтка, n=5

Показники	Норматив	Проба				
		1	2	3	4	5
Індекс білка	0,68±0,2	0,68 ±0,19	0,67 ±0,23	0,70 ±0,26	0,63 ±0,08	0,69 ±0,07
Індекс жовтка	0,7-0,8±0,2	0,75 ±0,23	0,72 ±0,26	0,83 ±0,195	0,65 ±0,99	0,7 ±0,1

Індекс білка показує відношення щільного білку до всього білку, який міститься в яйці. Для дослідження на яйці робимо скальпелем поперечний розріз та розділюємо білок від жовтка. Щоб виділити щільний білок від рідкого виливаємо його на нікельоване сито, яке закріплене над лійкою, що знаходиться в градуйованому циліндрі. Через 5 хвилин визначаємо в циліндрі об'єм рідкого білку. Об'єднавши білки визначаємо загальний об'єм всього білку та об'єм щільного білку. За допомогою формули визначаємо індекси білка та жовтка:

$$x = \frac{h}{(D + d) : 2}$$

h – висота стояння щільного білку/жовтка, мм,

d – малий діаметр розтікання щільного білку/жовтка на склі, мм.

D – великий діаметр розтікання щільного білку/жовтка на склі, мм.

розрухувала індекс білку. Індекс білку в свіжих яєць повинен мати 0,68, внаслідок зберігання він знижується за рахунок протеолізу білків.

Індекс жовтка показує відношення висоти жовтка до його діаметру. Відокремивши жовток від білку я перенесла його на чашку Петрі. Використовуючи циркуль і лінійку, виміряла його висоту та діаметр.

Скориставшись формулою розрахувала індекс жовтка. Одним з критеріїв

свіжості яєць вважається індекс жовтка він знаходиться в межах 0,7-0,8. Коли індекс жовтка менше 0,26, то жовток втрачає щільність навіть при без

травматичному виливанні. Після довготривалого зберігання у яєць буде низький індекс жовтка.

3.4. Мікробіологічні показники яєць

Дослідуючи відібрані мною зразки я провела ряд дослідів на наявність патогенної мікрофлори, бактерій кишкової групи, кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів. Досліди були проведено як якісно так і кількісно.

Дослідження проводились мною в «Українська лабораторія якості і безпеки продукції АПК». Отримані результати систематизувала в поданій нижче таблиці 3.5.

Таблиця 3.5. Мікробіологічні показники яєць, n=5

Найменування показників, одиниці вимірювань	Результати випробувань	Норми за НД
Проба № 1. Яйця курячі харчові з пташника / жовток + білок		
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> в 25 г	Не виявлено	Не дозволено
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	Не виявлено	Не допускається
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), КУО ¹ /г	1×10^3	5×10^3
Виявлення коагулазо-позитивних <i>Staphylococcus aureus</i> , в КУО ¹ /г	Не виявлено	Не дозволено
Проба № 1. Яйця курячі харчові з пташника / шкаралупа		
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> в 25 г	Не виявлено	Не дозволено
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	Не виявлено	Не допускається
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), КУО ¹ /г	1×10^3	5×10^3
Виявлення коагулазо-позитивних <i>Staphylococcus aureus</i> , в КУО ¹ /г	Не виявлено	Не дозволено

Проба № 2. Яйця курячі харчові з пташника / жовток+білок

Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> в 25 г	Не виявлено	Не дозволено
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	Не виявлено	Не допускається
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), КУО ¹ /г	1×10^3	5×10^3
Виявлення коагулазо-позитивних <i>Staphylococcus aureus</i> , в КУО ¹ /г	Не виявлено	Не дозволено

Проба № 2. Яйця курячі харчові з пташника / шкаралупа

Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> в 25 г	Не виявлено	Не дозволено
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	Не виявлено	Не допускається
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), КУО ¹ /г	1×10^3	5×10^3
Виявлення коагулазо-позитивних <i>Staphylococcus aureus</i> , в КУО ¹ /г	Не виявлено	Не дозволено

Проба № 3. Яйця курячі харчові з пташника / жовток+білок

Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> в 25 г	Не виявлено	Не дозволено
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	Не виявлено	Не допускається
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), КУО ¹ /г	1×10^3	5×10^3
Виявлення коагулазо-позитивних <i>Staphylococcus aureus</i> , в КУО ¹ /г	Не виявлено	Не дозволено

Проба № 3. Яйця курячі харчові з пташника / шкаралупа

Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> в 25 г	Не виявлено	Не дозволено
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	Не виявлено	Не допускається

Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), КУО ¹ /г	1×10^3	5×10^3
Виявлення коагулазо-позитивних <i>Staphylococcus aureus</i> , в КУО ¹ /г	Не виявлено	Не дозволено

Проба № 4. Яйця курячі харчові з пташника / жовток+білок

Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> в 25 г	Не виявлено	Не дозволено
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	Не виявлено	Не допускається

Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), КУО ¹ /г	1×10^3	5×10^3
Виявлення коагулазо-позитивних <i>Staphylococcus aureus</i> , в КУО ¹ /г	Не виявлено	Не дозволено

Проба № 4. Яйця курячі харчові з пташника / шкаралупа

Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> в 25 г	Не виявлено	Не дозволено
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	Не виявлено	Не допускається

Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), КУО ¹ /г	1×10^3	5×10^3
Виявлення коагулазо-позитивних <i>Staphylococcus aureus</i> , в КУО ¹ /г	Не виявлено	Не дозволено

Проба № 5. Яйця курячі харчові з пташника / жовтко+білок

Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> в 25 г	Не виявлено	Не дозволено
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	Не виявлено	Не допускається

Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), КУО ¹ /г	1×10^3	5×10^3
Виявлення коагулазо-позитивних <i>Staphylococcus aureus</i> , в КУО ¹ /г	Не виявлено	Не дозволено

Проба № 5. Яйця курячі харчові з пташника / шкарадуца		
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> в 25 г	Не виявлено	Не дозволено
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	Не виявлено	Не допускається
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), КУО ¹ /г	1×10^3	5×10^3
Виявлення коагулазо-позитивних <i>Staphylococcus aureus</i> , в КУО ¹ /г	Не виявлено	Не дозволено

З поданої таблиці видно, що в досліджуваних мною зразках яєць патогенних мікроорганізмів, в тому числі бактерії роду *Salmonella*, бактерій групи кишкових паличок (коліформи), коагулазо-позитивних *Staphylococcus aureus* не виявлено. Кількість мезофільно-аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів становила менше 1×10^3 .

3.5. Зберігання і транспортування яєць

Завдяки тому, що курячі яйця мають високу харчову цінність, попит на них стрімко зростає. За дослідженнями Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН, середньо-статистичний показник використання яєць на одну людину становить 10 кг на рік і цей показник неупинно зростає.

Україна експортує велику кількість курячих яєць. Вона входить в десятку найбільших країн експортерів. Великими партнерами нашої держави в споживанні яєць виступають країни Європейського Союзу, Ірак, Катар, Об'єднані Арабські Емірати. За перші два квартали 2020 року експорт продукції збільшився в 2 рази в порівнянні з минулим роком [22].

В зв'язку з неупинним попитом українські виробники збільшують обсяги виробництва. Для того, щоб кінцеві споживачі отримували продукт високої якості зростають вимоги до зберігання яєць та їх транспортування. Вагомою умовою до зберігання столових яєць є максимальний термін, що триває не більше 90 діб, тоді як дієтичних – лише 7 діб. Потрібно враховувати,

що даний продукт чутливий до коливань температурного режиму. Вентиляція має бути на високому рівні, щоб уникати конденсації вологи, яка осідає на шкаралупі та упаковці.

Таблиця 3.6. Термін зберігання курячого яйця в залежності від температури та вологості повітря

Курячі яйця	Температура	Відносна вологість	Термін зберігання
Дієтичні	0... +2°C	75-80%	До 7 діб
Столові помиті	0... +2°C	85-88%	До 12 діб
Столові	0... +2°C	85-88%	До 25 діб
Столові	-2... 0°C	85-88%	До 90 діб

Дієтичні яйця зберігають за температури від 0 до 20 °С; столові – за температури не вище ніж 20 °С; в холодильнику яйця зберігають за температури від 0 до -2 °С і відносною вологістю повітря 85 – 88 %. За температури нижче від -2,5 °С яйця замерзають і розтріскуються.

Фізичні зміни під час зберігання яєць. При зберіганні яєць потрібно підтримувати температуру і відносну вологість повітря постійними. Коливання температури і відносною вологістю повітря зумовлює дихання яєць, пов'язане з втратами вуглекислого газу, водяної пари і поновлення повітря крізь пори шкаралупи. Це збільшує швидкість усихання яєць і сприяє проникненню мікрофлори крізь шкаралупу в середину яйця.

Швидкість випаровування вологи нерівномірна у білка і жовтка. На початку зберігання втрачає вологу лише білок. Вологість жовтка в цей час збільшується за рахунок вищого осмотичного тиску у жовтку. Після встановлення рівноважного стану волога випаровується і з жовтка.

Унаслідок випаровування вологи під час зберігання яєць розміри повітряної камери поступово збільшуються, а щільність яєць зменшується.

Початкова щільність з $1,088 \text{ г/см}^3$ поступово через 3 місяці зменшується до $1,060 \text{ г/см}^3$. Ці зміни є ознаками старіння яєць.

Ефективною мірою проти висихання яєць є нанесення захисного покриття на поверхню яєць. З цією метою здійснюють попереднє оброблення поверхні яєць мінеральним маслом ($t = 100 \text{ }^\circ\text{C}$), парафіноканіфольним препаратом ($t = 35 \dots 40 \text{ }^\circ\text{C}$), 65%-м розчином натрієвої солі карбоксиметилцелюлози та іншими речовинами, які здатні закрити пори у шкаралупі й дозволені Міністерством охорони здоров'я України для використання у харчовій промисловості.

Після оброблення яєць препаратами мікробна забрудненість поверхні зменшується на 90 – 99 %, а швидкість усування знижується приблизно на 70%.

Біохімічні зміни під час зберігання яєць. Яйця містять велику кількість ферментів. Температура свіжознесеного яйця становить $(39 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$, тому для уповільнення біохімічних процесів під дією ферментів потрібно охолодити яйця якнайшвидше.

Наявність ферментів у вмісті яєць зумовлює розвиток у ньому автолітичних процесів. Загальний напрямок розвитку автолітичних змін у незапліднених яйцях відповідає напрямку автолітичних змін у тваринних тканинах. Під час автолізу складні високомолекулярні білкові, жирові й вуглеводні системи розпадаються на простіші низькомолекулярні сполуки.

На швидкість процесів волого- і повітрообміну та біохімічних процесів впливають температура, відносна вологість і швидкість руху повітря.

Швидкість автолітичних процесів за температури близько $0 \text{ }^\circ\text{C}$ є незначною. Наявність захисної шкаралупи забезпечує високу стійкість цілих яєць до мікробних впливів, що дає можливість зберігати яйця тривалий час за низьких плюсових температур.

Біохімічні процеси за цих температур уповільнюються, але не припиняються. Внаслідок розпаду білків збільшується вміст вільних амінокислот та кислоторозчинних сполук фосфору при паралельному зменшенні його

нерозчинних сполук. Підшкаралупна оболонка зменшується і втрачає пружність, одночасно щільний шар білка розріджується.

Вуглекислий газ, розчинений у вмісті яєць, поступово виділяється у зовнішнє середовище, внаслідок чого рН білка збільшується до 9,0 – 9,7.

Підвищення рН середовища сприяє розчиненню муцинових волокон білка.

Зменшення вмісту муцину у щільному шарі білка зумовлює розрідження білка і послаблення утримання градинок жовтка. Білок поступово гомогенізується і якість його погіршується.

При гідролізі білків крім утворення поліпептидів виникають газоподібні

речовини – сірководень, аміак, вуглекислий газ, які надають вмісту неприємного запаху. Утворення масляної та інших низькомолекулярних жирних кислот надають продукту кислого і гіркокого смаку. При глибшому гідролізі білків утворюються індол, скатол та інші речовини, які значно погіршують харчові властивості яєць.

Під час зберігання яєць внаслідок осмотичного тиску між білком і жовтком волога з білка поступово надходить до жовтка. З часом збільшення вологи в жовтку призводить до зменшення його в'язкості та щільності. При

обводненні жовтка об'єм його збільшується, що зумовлює розтягування

оболонки. Білкова оболонка жовтка з часом під впливом ферментних процесів

втрачає пружність і міцність. При тривалому зберіганні яєць під впливом внутрішнього тиску ослаблена оболонка розривається і жовток змішується з білком, що призводить до псування яєць. Швидкість переходу вологи з білка

до жовтка за температури 20 °С у чотири рази більша, ніж при 0 °С.

Під час зберігання яєць під впливом біохімічних процесів рН жовтка поступово збільшується. Жири, що містяться в жовтку, поступово гідролізуються, внаслідок чого збільшується їх кислотне число.

Біохімічні процеси і взаємодія з киснем повітря поступово знижують

органолептичні властивості яєць. У міру розвитку цих процесів смак і запах

яєць набувають специфічного «залежалого» відтінку спочатку в жовтку, а потім і в білку.

На зміни в білках і жирах істотно впливають температура і вологість повітря. За температури зберігання понад 20 °С у запліднених яйцях починає розвиватися зародок. Якщо температура підтримується на рівні понад 20 °С, але не досягає температури, потрібної для розвитку ембріона (37 – 38 °С), то зародок після певного розвитку відмирає і в яйцях спостерігається дефект «кров'яне кільце».

При зберіганні яєць у сухому повітрі збільшуються втрати вологості. Так, за температури 37 °С і вологості повітря 50 % яйця висихають повністю протягом 5 місяців зберігання.

Тарою для пакування яєць є спеціальний прес-картон та лотки (осередки). Їх складають в коробки з картону з гофрою. При цьому сортують продукцію по видах та категоріях. В такі коробки складають по 12 лотків (360 яєць). Коробки маркуються. На етикетці транспортної тари вказують: юридичну адресу виробництва; найменування продукту, вид, категорія; дату сортування; термін придатності та умови зберігання; інформацію про сертифікацію.

3.6. Вимоги до виробничих приміщень, їх санітарного стану та особистої гігієни працівників

Як і на всіх тваринницьких підприємствах, так і на птахофабриках існують специфічні вимоги до утримання приміщень, організації роботи та відповідні санітарні та гігієнічні вимоги до працівників. Допуск до робочого процесу повинні мати лише фізично здорові працівники. Вони повинні мати медичний допуск до роботи, бути добре обізнаними з особливостями виробничого процесу, мати чітке уявлення про свої права та обов'язки, бути проінструктовані з приводу охорони праці, мати у вільному доступі засоби особистої гігієни, володіти знаннями з правил поводження з птахами (зокрема з хворими). Працівники повинні досконало володіти всіма необхідними навичками та безпечними методами (методиками) праці.

Всі працівники птахофабрики мають отримати медичний допуск перед вступом до роботи. В майбутньому один раз на три місяці вони повинні проходити профілактичні огляди. Керівники господарств повинні контролювати допуски до роботи працівників та своєчасне проведення профілактичних оглядів.

Особливу увагу приділяють виробничим приміщенням та майданчикам, які повинні відповідати стандартам виробництва за всіма нормами (санітарними, гігієнічними, пожежними). Вони мають бути вибухо- та пожежонебезпечні, ймовірність ураження електричним струмом має бути мінімальною тощо.

Птахофабрики, склади кормів, виробничі споруди не можна будувати на заболочених місцях. Майданчик будь-якої виробничої ділянки повинен мати відносно рівну поверхню і схил для стікання води не більше 3°; знаходитися поблизу природних джерел води, доріг і мереж електроживлення, не примикати до меж заболочених ділянок; розташовуватися з підвітряної сторони, нижче населеного пункту по рельєфу місцевості і не ближче до нього ніж на величину санітарно-захисної зони. Площа забудови рахується нормальною, якщо щільність забудови (β_3) = 18 – 35%.

Для нормальної аерації птахофабрики треба розташовувати так щоб їх діагональ збігалася з напрямком вітрів, що домінують. Ширина санітарно-захисних зон для птахофабрик становить 1000 м.

Багато щоб птахофабрику оточувала лісозахисна смуга. Допоміжні споруди, пожежні водойми огорожуються так щоб вони були безпечними для працівників. При наявності люків вони мають бути щільно закритими і піднятими над поверхнею близько 0,8 м.

Згідно існуючих норм СН 245-71 на кожного працівника має бути близько 15 м³ об'єму і 45 м² площі приміщення. Висота стель в приміщенні повинна бути не менше 3,2 м, ширина коридорів 1–1,5 м, при наявності шаф та стелажів ширина коридорів 1 м.

Санітарно-побутові приміщення розділяються на загальні й спеціальні. Загальними приміщеннями служать роздягальні, туалетні кімнати, кімнати відпочинку. Вони мають бути передбачені на кожному підприємстві за можливості на кожній виробничій дільниці.

Спеціальними вважаються кімнати для паління, душові, приміщення для хімічного очищення, деззараження робочого одягу, кімнати для прання та сушіння, обігріву і так далі.

Велике значення при діяльності птахівничих підприємств має особиста гігієна працівників і охорона навколишнього середовища від забруднень.

Основними професійними ризиками людей, що працюють у птахівництві є: повітря робочої зони, забруднене пилом, хімічними речовинами, мікроорганізмами; небезпека зараження працюючих зоонозами та зооантропонозами (захворюваннями, що передаються від хворих тварин); значне фізичне навантаження на немеханізованих фермах; незадовільні показники мікроклімату.

Джерелом забруднення повітря тваринницьких виробничих приміщень аміаком, вуглекислим газом, сірководнем, меркаптанами та іншими газами є органічні речовини, що руйнуються (сеча, гній, залишки кормів).

Специфічний, неприємний запах у пташнику викликають негативні емоції, головний біль, нудоту, він легко поглинається одягом, шкірою та волоссям. Пил, що утворюється в приміщенні, може містити кормові домішки: антибіотики, вітаміни, мікроелементи, продукти мікробіологічного синтезу, пух, частинки епідермісу, вовну та інші компоненти, що можуть викликати різноманітні алергічні захворювання у працюючих.

На немеханізованих тваринницьких об'єктах дуже важкими, такими що потребують значного фізичного напруження, є виробничі операції з заготівлі та приготування кормів, годівлі, напування, догляду за тваринами, прибирання приміщень, що може привести до професійних захворювань як тендовагіт, неврити ліктьового та середнього нервів, радикуліту

попереково-крижового відділу хребця. При догляді за хворими тваринами можуть виникати у працівників зоонозні інфекції.

При недотриманні правил особистої гігієни у тваринників можливі глистові інвазії, є небезпека інфікування орнітозом, туберкульозом, токсоплазмозом.

Однією з причин, що здійснює несприятливий вплив на організм працюючих, є незадовільний мікроклімат, що може бути обумовлений високими чи низькими температурами повітря, наявністю протягів у виробничих приміщеннях. У зв'язку з цим одно з перших місць в структурі захворюваності тваринників посідають простудні захворювання.

Профілактичні заходи проти збудників зооantroнозних інфекцій та інвазій зводяться насамперед до якісного ветеринарного нагляду, своєчасній ветеринарно-санітарній обробці тварин, суворій ізоляції хворих, дезінфекції приміщень та гною, а також дотримання обслуговуючим персоналом заходів особистої гігієни.

Для створення санітарно-гігієнічних умов і полегшення праці тваринників необхідно здійснення наступних заходів: механізація приготування і роздачі кормів, напування тварин, прибирання гною та інші роботи на тваринницьких фермах; забезпечення справного стану та ефективної роботи каналізаційної і вентиляційної систем, наявність приміщення для обслуговуючого персоналу для зберігання особистого одягу та взуття, наявність рукомийнику, мила, дезінфікуючих розчинів, рушників, теплої води, аптечки для надання першої долікарняної допомоги, а також забезпечення кожного працівника тваринництва спеціальним та санітарним одягом, взуттям та захисними засобами згідно діючих норм; забезпечення умов для прийняття душу та прання спецодягу.

Для збереження здоров'я та підвищення продуктивності праці тваринників велике значення має додержання їм правил особистої гігієни, що включає систематичну перевірку стану здоров'я працюючих (попередні та періодичні медичні огляди), гімнастичні вправи, закаливання організму,

догляд за шкірою, руками, спецодягом, попередження травматизму,
профілактичні заходи при обслуговуванні тварин, хворих на антропозоонози,
а також при поводженні з продуктами та трупами хворих тварин.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТА ЗАГАЛЬНЕННЯ ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ, ЇХ ЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Яйце представляє собою самий універсальний продукт в харчуванні людини. Воно є цінним дієтичним продуктом. Дотримання технологій виробництва дозволяє підвищувати продуктивність птиці. Всі яйця, які потрапляють на стіл до споживача, підлягають ветеринарно-санітарній експертизі спеціалістами ветеринарної медицини. Досліджуючи їх вони підтверджують якість та безпечність продукції, яка відповідає нормативно-правовим актам.

Виконавши магістерську роботу, дослідивши якість та безпеку яєць на ТОВ «Птахофабрика «Оленка»», можна достеменно стверджувати, що вони відповідають вимогам ДСТУ 5028/2008.

Робота птахофабрики обумовлена виробництвом не тільки м'ясо-яєчної продукції, а й продукуванням досить чималого об'єму курячого посліду. Він є вологим, має неприємний запах через поєднання калу та сечової кислоти, які містять високий відсоток аміаку. Саме який при сприятливих умовах розщеплюється на азот. Це робить його таким смердючим.

Курячий послід відносять до третього класу небезпеки. Крім гострого яскраво вираженого запаху, він представляє собою джерело хімічних та біологічних сполук, які викликають забруднення гідросфери Землі та ґрунтів поблизу птахофабрики. Свіжий курячий послід в своєму складі може містити не тільки біологічні елементи, а й личинки та яйця гельмінтів, патогенні мікроорганізми та бактерії.

В залежності від виду птиці, рецептури кормів, від присутності якісної підстилки, методу його прибирання і умов зберігання змінюється склад та властивості посліду. Як було вище сказано, курячий послід та підстилка містять патогени. Для зменшення ризиків для людей та тварин потрібно належно поводитись та дотримуватись запобіжних заходів при роботі з ними. Послід необхідно зберігати на спеціально облаштованих майданчиках, огорожених, недоступних для людей та бродячих тварин.

Перепривання курячого посліду та підстилки трохи зменшує ріст патогенної мікрофлори, зменшуючи їх популяції. Патогенні мікроорганізми не вбиваються активним старінням, а лише пригнічуються.

Існують певні правила та вимоги для зберігання курячого посліду і підстилки. Розмір території на якій зберігається гній залежить від кількості підстилки. Не можна щоб рідини стікали або накопичувались, купки мають добре зливатися. Це допомагає запобіганню утворення неприємних запахів та накопиченню різноманітних мікроорганізмів. Треба зважити, що зона зберігання не повинна забруднювати територію інших господарств, та сільськогосподарські культури.

Курячий послід застосовують не тільки як органічне добриво. Досліджуються різноманітні методи безпечного зберігання, компостування, можливості термічно висушити при різних температурах (65–1000 °C) щоб отримати пудрет, збродження та біферментації за допомогою бактерій (аеробних, анаеробних), щоб отримати біогаз, проводять високо високотемпературний термоліз вуглеводів, щоб отримати тепло та енергію.

Активно розробляють органо-мінеральні добрива із збалансованими композиціями, котрі поєднують в собі корисні властивості органіки та мінералізації, змінюючи кількість фосфору та азоту. Різноманітні добавки збагачують отримані мінеральні добрива, які прискорюють живлення рослин, пришвидшують розщеплення органічних речовин, зменшують втрати азоту, не дають промерзнути.

Існує два основних способи утилізації курячого посліду: виготовлення органічного добрива та виробництво енергії.

Щоб здійснювати перелічені позиції в господарствах потрібно великі капітало вкладення, так як вони є досить енергозатратними, потребують покращення та виконання умов та правил проведення виробничого процесу.

Це вимагає у підприємців та науковців проводити нові технологічні розробки з дотриманням екологічно безпечних методів переробки курячого посліду. Основним способом знезараження посліду та утворення органічних

добрив залишається зберігання посліду в гноєсховищах. Якщо зрівнювати відкриті майданчики та спеціальні приміщення для переробки – пріоритет у останніх.

Під час компостування курячого посліду потрібно забезпечувати дренаж та доступ кисню. Перегній для рослин повинен мати запах, який нагадує добрий ґрунт. Видаляючи вологу з гною ми пригнічуємо ріст та розкладання мікроорганізмів. Це запобігає утворенню запахів. Показники рН посліду курей змінюється в залежності від раціону яким годують птицю, їх віку, складу підстилки та часу компостування. В середньому рН посліду коливається в межах рН 6,5 – 8,0 (Мітчелл та Дональд, 1995).

Автоматизація виробничих процесів, організація припливно-витяжної вентиляції, надає можливість знизити екологічну небезпеку для довкілля, а також для робітників підприємства.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

Виконавши магістерську роботу, в ході якої мною досліджено технологічний процес виробництва яєць в ТОВ «Птахофабрика «Оленка», визначено якість яєць, обстежені умови утримання птиці, могу зробити висновок, що не дивлячись на те, що дане підприємство є представником середнього бізнесу, воно є продуктивним і досить перспективним на ринку України.

1. У ТОВ «Птахофабрика «Оленка» для отримання харчових яєць вирощують курей-несучок кросу Хай-Лайн Коричневий, птицю утримують в 5-ярусних клітках. Всі процеси в пташнику механізовані. Годівля птиці повноцінна і відповідає потребі.

2. Харчові яйця, які виробляють на птахофабриці, відповідають всім показникам діючих чинних нормативно-правових протоколів. При визначенні органолептичних показників яєць, мною отримано такі результати: колір шкаралупи рівномірно коричневий, її поверхня матова, має в наявності дрібні краплинки та смужки, яйця чисті, не пошкоджені, тихо «сидять» в шкаралупі, запах слабо виражений свіжого яйця, у повітряній камері рухливість відсутня.

У відібраних пробах жовтки специфічні для свіжого яйця, білки прозорі, світлі, не розтікаються. Отримані мною результати можуть слугувати доказом відповідності існуючим критеріям свіжості яєць.

4. Отримані показники свідчать, що фізико-хімічні властивості відповідають ДСТУ 2058/2008: маса яєць коливається від 58,0 до 62,0 г, при цьому маса жовтків – від 15,0 до 18,0 г, маса білків – від 35,0 до 39,0 г, шкаралупи – від 5,0 до 8,0 г; індекс білків становить від 0,68 до 0,69, індекс жовтків – від 0,7 до 0,85; до хімічного складу яєць входить близько 70% води, 13% білків, 1% вуглеводів, 5% мінеральних речовин та 8% ліпідів.

5. Слід зазначити, що незначні забруднення виявленні виявлені на поверхні шкаралупи яєць псують загальні враження з приводу якості. Проте, вони не виходять за межі норм, які передбачають стандарти.

6. Технологія виготовлення яєць на Птахофабриці відповідає стандартам та вимогам України. В Україні існує законодавча та нормативна база, яка регулює якість та безпеку продукції, створено управління по захисту прав споживачів, яке має контролюючі функціями стосовно перевірки господарств за дотриманням таких норм. В 2008 році в Україні введено новий ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові. Технічні умови». Підприємство ТОВ «Птахофабрика «Оленка»» активно використовує і дотримується таких вимог.

7. Заявлені маркування відповідають дійсності на момент дослідження, вказані згідно чинних вимог. Різниця між заявленим маркуванням та тим, що виявилось під час досліджень не виявлено.

Отриманні мною результати можуть служити своєрідним дозволом на формування партії та подальшому її транспортуванні, зберіганні та реалізації кінцевому споживачеві. Маса яєць (основний із показників якості харчових яєць) досліджуваних мною та індекс форми, індекс жовтків і білків, мікробіологічні та хімічні дослідження підтверджують консолідованість популяції курей на ТОВ «Птахофабрика «Оленка»».

Пропозиції виробництву

Зв'язку з тим, що мною були виявлені незначні забруднення на поверхні шкаралупи яєць необхідно звернути увагу на цілісність кліток, прибирання посліду та роботу транспортера. Забезпечувати більш якісними кормами птицю, що допоможе уникати харчових розладів у курей.

Так як при дослідженні було встановлено, що яйця високої якості, пропоную розширити обсяг виробництва та надати можливість споживачам купувати продукцію в роздрібній торгівлі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авдонин Б. Ф. Коричневі кроси курей: перспективи використання в яєчному птахівництві. Птахівництво. 1986. № 7. С.29 – 33.
2. Акоюн В. І. Нормування енергії і протеїну для бройлерів і курей несучок в жаркому кліматі. Укр. с.-г. Науки. 1974. № 10. С. 81 – 85.
3. Алієв М. Ш. Нова лінія білих леггорнів з високою масою яйця. Зоотехнія. 2003. № 6. С. 10.
4. Альбада М., Тіммерманс М. Вибір у двох середовищах щодо платанування у несучості. Annals Genetics Sc. 1983. Вип. 5, № 1. С. 109 – 123.
(Albada M. Timmermans M., Selection in two environments in relation to plateauing in egg production. Annals Genetics Sc. 1983. Vol. 5, № 1. P. 109-123.)
5. Анісімова О. В. Сучасні тенденції розвитку яєчного птахівництва в Україні. Матеріали XI Укр. конф. по птицеводству с международным участием [Актуальные проблемы современного птицеводства]. Х., 2010. С. 252 – 260.
6. Арт'єм'єва С.А., Арт'єм'єва Т.М., Дмитрієв А.І. Мікробіологічний контроль м'яса тварин, птиці, яєць та продуктів їх переробки. Москва «Колос». 2003.
7. Архангельська М. В. Зв'язок морфо-фізичних показників яєць із їх виводимістю, виводом та живою масою курчат М. В. Архангельська Таврійський науковий вісник. Херсон, 2008. Вип. 61. С. 68 – 70.
8. Балобін Б. В. Практикум з птахівництва і технології виробництва яєць і м'яса птиці. Ураджай: Навчальний посібник, 1998. 226 с.
9. Бессарабов Б.Ф. Птахівництво та технологія виробництва яєць і м'яса птиці. М., 1994, С. 93.
10. Бобильова Г. Резерви підвищення ефективності виробництва Птахівництво. 1997. № 4. С. 4 – 6.
11. Боголюбський С.І., Царенко П.П. Методи поліпшення якості яєць. В кн:

підвищення якості харчових яєць, 1976, С. 40.

12. Бородай В.П., Вертійчук А.І., Циганюк О.В., Мельник В.В. Наукові аспекти розвитку птахівництва в Україні. Аграрна наука і освіта. 2000.

Т. 1. №1. С. 104 – 110.

13. Бреславець В.А., Лукьянов В.А. Кількісні і якісні втрати яєць за стадіями виробництва. Поліпшення якості і скорочення втрат продукції тваринництва. Агропромиздат, 1988. С. 197 – 199.

14. Гарднер Ф. А., Янг Л. Л. Вплив харчових білків та вмісту ліпідів у курячому яйці Poultry Sc. 1972. Вип. 51, N 3. С. 994 – 997.

(Gardner F.A., Young L.L. The influence of dietary protein and lipid content of the hen's egg Poultry Sc. 1972. Vol. 51, N 3. P. 994 – 997.)

15. Гофман Л. Шиман Р. Використання кормової енергії несучками. 1973.

Т. 23, N 2. С. 105 – 132.

(Hoffman L. Schieman R. Die Verwertung der Futterengie durch die Legehennen Archiv fur Tierernahrung. 1973. Bd. 23, N 2. S. 105 – 132.)

16. Гусев А. Санітарна оцінка харчових яєць. Птахівництво. 1991. № 5. С. 20 – 22.

17. Греге Т. Якість курячих яєць та вік несучості Птахівництво. 1980. Вип.

28, N 4. С. 14 – 15.

(Grege T. Jakosc jaj kurzuch a wiek noski Drobiarstwo. 1980. Vol. 28, N 4. S. 14 – 15.)

18. Данилов А.К., Шпіц І.С. Поліпшення якості яєць. В кн.: Підвищення якості продуктів птахівництва М., 1983, С. 100.

19. Данчак А. Підготовка несучок до виробництва яєць Птахівництво. 1994. р. 22, № 12. С. 7 – 8.

(Danczak A. Przydotowanie niosek do proukzji jai wilegowych Drobiarstwo. 1994. r. 22, N 12. P. 7 – 8.)

20. Джолова М.Н. Методи виведення ліній і створення нових вітчизняних аутосексних кросів КК Кубань з коричневою шкаралупою яєць. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата

сільськогосподарських наук. Краснодар. С. 26.

21. Довідник птахівника. Технологічні нормативи виробництва продукції птахівництва. Базові та перспективні технології. М.І.Сахацький, І.І.Івко,

І.А.Іонов та ін. ред. М.І.Сахацького. Харків, 2001. 160 с.

22. Догадаєв А.М. Про норми виходу яєць з пошкодженою шкаралупою і природного убутку при їх виробництві, обробці, транспортуванні та реалізації. В кн.: Поліпшення якості і скорочення втрат продукції тваринництва ВАСГНІЛ.: Агропромиздат, 1988. С. 209 – 211.

23. Догадаєв А.М. Якість харчових яєць в залежності від охолодження і умови зберігання. Зб. науч. тр. ВНИТИП, 1991, С 112 – 117.

24. Евстратова А.М., Зелятров А.В. Сучасні породи і кроси, використовувані в промисловому птахівництві. М., 1980. С. 7 – 37.

25. Заболотніков А.А. Довідник птаховода. М.: Московський робочий, 1984. 255 с.

26. Заврашвілі В. Забарвлення шкаралупи яєць і виведення курчат. Птахівництво. 1988. № 10. С.27 – 28.

27. Ібатулін І.І., Ільчук І.І., Кривенок М.Я., Перетравність поживних речовин у курчат-бройлерів за різних рівнів лізину у комбікормі. 2014, 145 – 148 с.

28. Ізат А.І., Гарднер Ф.А. Меллор Д.Б. Вплив віку птаці та пори року на якість яєць. Птахівництво. 1985. Вип. 64, № 10. С. 1900 – 1906.

(Izat A.I., Gardner F.A. Mellor D.B. Effects of age of bird and season of the year on egg quality. Shell quality Poultry Sc. 1985. Vol. 64, N 10. P. 1900 – 1906.)

29. Ізат А.І., Гарднер Ф.А. Меллор Д.Б. Вплив віку птахів та пори року на якість яєць. 2. Одиниці Хога та композиційні атрибути Птахівництво Sc.

1986. Вип. 65, № 4. С. 726 – 728.

(Izat A.I., Gardner F.A. Mellor D.B. The effects of age of bird and season of the year on egg quality 2. Haugh units and compositional attributes Poultry Sc. 1986. Vol. 65, N 4. P. 726 – 728.)

30. Капрельяни О.В., Пилипенко Л.М., Єгорова А.В., Пауліна Я.Б., Труфкаті Л.В., Кананихіна О.М., Величко Т.О., Килименчук О.О., Кручек О.А., Ширко Т.В., Охотська М.І. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. 478 с.

31. Карапетян С.К., Арутюнян П.А. Зміна морфологічних якостей яєць в залежності від температури зовнішнього середовища. Біол. Журнали Вірменії. 1966. Т. 19. № 1. С. 24 – 29.

32. Кейсі Д.В., Нордског А. В. Ефекти відбору за масою тіла, масою яєць та гетерозиготою на продуктивність кладки. Worlds Poultry Sc. 1981. Вип. 50, № 4. С. 999 – 1008.

33. Кириченко А., Срофєєв., Мітронін А. Високопродуктивний крос Ітахівництво. 1984. №10. С. 16 – 18.

34. Кисельов О.Ю., Фатєєв В.М. Породи, лінії, кроси сільськогосподарської птиці. М.: Колос, 2005. 112 с.

35. Комілізода Д.К., Рахматова С.А. Вплив умов жаркого і сухого клімату на якість яєць курей. Матеріали республіканської наукової конференції молодих вчених, присвячена 1100 річчя держави Сомонідов. Душанбе; 1999. С. 77.

36. Контроль якості [Електронний ресурс] The Poultry Site. 2017. Режим доступу до ресурсу: <https://www.thepoultrysite.com/publications/egg-quality-handbook/7/quality-control>.

37. Кононенко В.К. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві В.К. Кононенко, І.І. Ібатуллін, В.С. Патров. К., 2000. 96 с.

38. Копоть О.В., Обухівський В.М., Свиридова А.П., Фомкіна І.М., Коноваленко О.В. Товарні властивості та контроль якості харчових яєць. Методичні вказівки. Гродно: ДДАУ, 2010. 33 с.

39. Кочіш І.І., Петраш М.Г., Смирнов С.Б. Птахівництво. М.: Колос, 2003. 407 с.

40. Методичні рекомендації щодо контролю якості курячих яєць ВАСГНІЛ. В.Д. Лук'янова, В.А. Бреславець, С.А. Водолажченко. М., 1987. 52 с.

41. Методичні рекомендації щодо проведення анатомічного оброблення тушок та органолептичної оцінки якості м'яса та яєць сільськогосподарських птахів і морфології яєць. Сергій Пасад 2001. 28с.

42. Позняковський В.М., Рязанова О.А., Мотовилов К.Я. Експертиза м'яса птиці, яєць та продуктів їх переробки. Якість і безпека: навчально-довідковий посібник. М. 2008. 245 с.

43. Поширені проблеми та причини якості яєчної шкаралупи [Електронний ресурс] Alltech Store Режим доступу до ресурсу: <https://store.alltech.com/blogs/poultry/20-common-egg-shell-quality-problems-and-causes>.

44. Правила ветеринарно-санітарної експертизи яєць свіжської птиці: затв. наказом Головного державного інспектора ветеринарної медицини від 07.09.2001 № 70, зареєстр. В Міністерстві юстиції України 27.09.2001 за № 850/6041

45. Промислове птахівництво. Зміст, розведення і годування сільськогосподарських птахів [А.Ф.Кузнецов, В.Г.Тюрин, В.Г.Семенов та ін.]. Санкт-Петербург: Книга, 2021. 392 с.

46. Санітарно-гігієнічні вимоги до виробничих і побутових приміщень і обслуговуючого персоналу [Електронний ресурс] Студопедия. Орг. 2015. Режим доступу до ресурсу: <https://studopedia.org/12-69017.html>.

47. Сметнев С.І. Птахівництво. М.: Колос, 1978. 304 с.

48. Фішер Б. Poultry genetic research and Ну-Line international. Птахівництво. 1983. Вип. 97, № 8. С. 38 – 40.

49. Fontaine G. Influence de rations a tenenes différents en methionine, en losine sur la production de poules pondeuses Revue de Agr. 1994. Vol. 27, N3. P.

50. Hughes R.F. Egg yolk colour is important. Poultry Worid. 1974. Vol. 45, N 7. P. 8 – 9.

51. Шаран Л.О., Цирульнікова В.В., Павлюченко О.С. Гігієна та санітарія: К.: НУХТ, 2013. 170 с.

52. Yaskopoilos A.L., Spais A.B., Tserveni-Gousi A.S. The effects of hen`s egg

and egg size on egg shell quality World. Rew. anim. Product. 1985. V. 21.
N 2. P. 21-24.

53. Яйця курячі харчові. Технічні умови: ДСТУ 5028:2008 [Чинний від

2010-06-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2010. 22 с. (Національні

стандарты України).

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України