

УКРАЇНА
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Навчально-науковий інститут тваринництва та водних біоресурсів
Факультет технології виробництва і переробки продукції
тваринництва

Кафедра птахівництва та дрібного тваринництва

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ІНКУБАЦІЙНИХ ЯЄЦЬ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПТИЦІ

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни
«Інкубація яєць сільськогосподарської птиці з основами ембріології»,
спеціальність 8.09010201 – «Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва»,
ОКР «Магістр», магістерська програма «Птахівництво»

Київ -2014

УДК 636.5

Викладено методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з оцінювання якості яєць сільськогосподарської птиці. Призначені для студентів ОКР «Магістр» факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, які навчаються за магістерською програмою «Птахівництво».

Укладачі: В.В. Мельник, Н.П. Пономаренко, С.М. Базиволяк,
І.Я. Статнік

Рецензенти: д.с.-г.н., проф. Сахацький М.І., д.с.-г. н. Отченашко В.В.

Рекомендовано вченою радою факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва (протокол №6 від 08.04.2014 р.) і вченою радою навчально-наукового інституту тваринництва та водних біоресурсів Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол №8 від 20.05.2014 р.)

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ІНКУБАЦІЙНИХ ЯЄЦЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПТИЦІ

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни
«Інкубація яєць сільськогосподарської птиці з основами ембріології»,
спеціальність 8.130201 – «Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва»,
ОКР «Магістр», магістерська програма «Птахівництво»

Видання за редактуванням авторів

ВСТУП

Якість яєць є однією з умов, що забезпечує високі результати інкубації. Від якості інкубаційних яєць залежить як їх виводимість, так і вивід молодняку.

Методи оцінювання якості інкубаційних яєць розподіляють на органолептичні, біофізичні та біохімічні. За допомогою органолептичних методів оцінюють зовнішній вигляд яєць. При цьому вилучають яйця забруднені, а також ті, що мають складчасту шкаралупу, з вапняковими наростами тощо. При просвічуванні яєць на овоскопі визначають: величину і розміщення повітряної камери, мармуровість шкаралупи, відсутність її пошкоджень (насічки); рухливість жовтка, наявність красюків і тумаків та іншого браку.

За оцінювання якості яєць біофізичними методами визначають масу яєць, їх щільність, індекс форми яйця та білка і жовтка, пружну деформацію, товщину шкаралупи, співвідношення окремих складових яйця.

Студенти, які навчаються на факультеті технології виробництва і переробки продукції тваринництва за магістерською програмою «Птахівництво» і вивчають дисципліну «Інкубація яєць сільськогосподарської птиці з основами ембріології» повинні знати методи визначення якості інкубаційних та при цьому набути практичних навичок.

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЯЄЦЬ

Мета заняття. Вивчити морфологічну будову яйця. Ознайомитися із показниками, які характеризують якість яєць, та овоїти методи їх визначення.

Зміст заняття. Якість яєць оцінюють за комплексом ознак. Основними із цих ознак являються: маса, форма яєць, щільність, співвідношення маси складових частин яйця, висота білка і жовтка, товщина та міцність шкаралупи. Для визначення якості яєць використовують такі прийоми: зовнішній огляд, зважування і вимірювання, просвічування на овоскопі та розтин.

Зовнішній огляд яєць. Під час зовнішнього огляду яєць звертають увагу на їх форму і стан шкаралупи. Форма яєць характеризується співвідношенням великого і малого діаметрів, або індексом – відношенням малого діаметра до великого, що виражається у відсотках. Яйце правильної форми, достатньо видовжене з більшим і меншим радіусами кола на обох кінцях має співвідношення діаметрів, що дорівнює 1,32, або індекс форми 76%. Занадто видовжене яйце має співвідношення діаметрів близьке до 2, а індекс форми близький до 50%. Співвідношення діаметрів округлого яйця наближується до 1, а індекс форми – до 100%. Для визначення співвідношення діаметрів штангенциркулем вимірюють великий і малий діаметри яйця і розраховують їх співвідношення.

Для визначення індексу форми яйця використовують спеціальний прилад – індексомір ИМ-1 (рис.1).

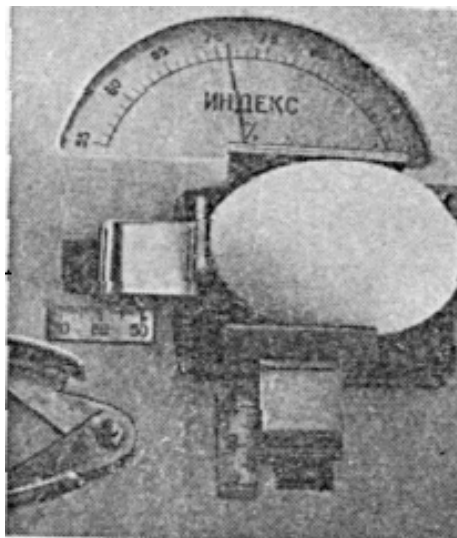


Рис.1. Визначення індексу форми яйця

Яйце, що досліджується, розташовують на робочому майданчику – у ванночці приладу, притискаючи одночасно до обох нерухомих

упорів, щоб діаметральні площини яйця проходили через точки дотику, тобто вісь яйця повинна бути паралельна одному з нерухомих упорів, пальцями іншої руки стискають рукоятки доки рухомі упори не будуть дотикатися поверхні яйця і фіксують покази стрілки на шкалах, розміщених поряд з нерухожими упорами, можна зняти показники абсолютних величин великого і малого діаметрів яйця.

Шкаралупа яєць повинна бути чистою і гладенькою без тріщин, наростів чи западин. Матовий колір шкаралупи свідчить про цілісність муцинової оболонки і про порівняну свіжість яйця. Яйця неправильної форми, з пошкодженою або забрудненою шкаралупою, а також двожовткові для інкубації не придатні. Вказані вище дефекти погіршують не лише інкубаційні, але й товарні якості харчових яєць. Тому на підприємствах прагнуть виробляти яйця, однорідні за формою та забарвленням шкаралупи, з чистою і нерозбитою шкаралупою.

Зважування яєць. Масу яєць визначають на вага типу ВЛКТ-500 або інших з точністю до 0,1 г (рис.2)

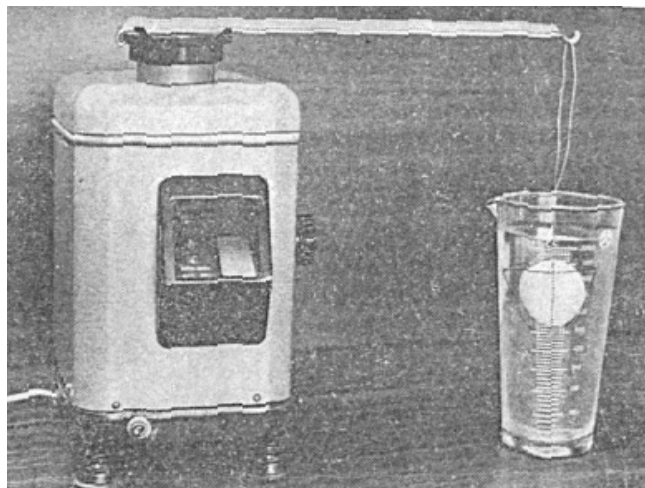


Рис.2. Зважування яєць

Для інкубації бажано відбирати яйця з масою характерною для даного виду, породи або лінії птахів. Малі яйця, а також занадто великі для інкубації не придатні. Мінімальна маса інкубаційних яєць може бути різною залежно від призначення виведеного з них молодняку.

Просвічування на овоскопі. Для того щоб виявити можливі дефекти яєць, які важко або неможливо помітити під час зовнішнього огляду, проводять їх овоскопіювання. Яйце беруть ближче до гострого кінця, тримають його тупим кінцем догори і підносять до сильного джерела світла. При цьому звертають увагу на цілісність шкаралупи, рівномірність її забарвлення, розміри і розташування та інтенсивність забарвлення жовтка і стан вмісту яйця. Під час овоскопіювання можуть бути виявлені найдрібніші тріщини на шкаралупі (так звана

насічка), які спостерігаються у вигляді тонких світлих смуг. У разі виявлення навіть однієї невеликої тріщини інкубувати яйце неможна.

Показником, що характеризує якість шкаралупи яєць, є мармуровість. Під час просвічування поверхні яєць видно темні ділянки, що чергуються із світлими, які утворюються в наслідок нерівномірного відкладання органічних речовин у шкаралупі. Ці ділянки мають різну вологомисткість і тому дають різні тіні. Яйця з мармуровою шкаралупою, як і яйця з насічкою, до інкубації не придатні.

Повітряна камера спостерігається під час овоскопіювання яйця у вигляді темної круглої плями, розміщеної, як правило, на тупому кінці. Якщо вона знаходиться в середній частині яйця, або ближче до гострого кінця, то такі яйця відносяться до дефектних і на інкубацію не закладають. Найчастіше зустрічається дефект яєць, коли повітряна камера під час повертання яйця пересувається у верхню точку в результаті розшарування підшкарлупної та білкової оболонок, що спостерігається за низької якості вмісту яйця.

Розміри повітряної камери (діаметр і висота) залежать від терміну зберігання яйця. У щойно знесеного яйця повітряна камера відсутня. Під час зберігання яєць відбувається випаровування вологи вмісту яйця і повітряна камера збільшується. У свіжого яйця її висота не перевищує 3 мм, а діаметр – 17 мм. У яйця, що зберігалось більше трьох тижнів, висота повітряної камери збільшується до 7 мм, а діаметр – до 25-30 мм. Під час овоскопіювання потрібно олівцем окреслити межі повітряної камери, а потім штангенциркулем виміряти висоту і діаметр. Висоту повітряної камери визначають, приставляючи центральний стрижень штангенциркуля до її межі, а край штангенциркуля на рівні центру. Висоту і діаметр повітряної камери зручно визначати за допомогою спеціального трафарету, виготовленого з міліметрового паперу, наклеєного на картон (рис.3).

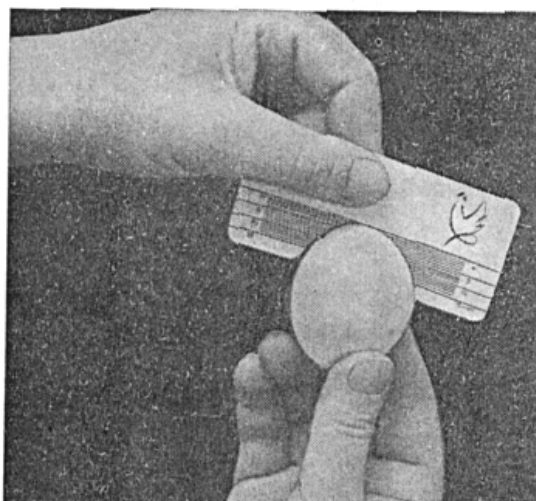


Рис.3. Визначання висоти повітряної камери за допомогою трафарету

Жовток помітний під час просвічування у вигляді темної плями з розмитими контурами, розміщеної у центрі яйця. Забарвлення яйця зумовлене вмістом речовин-барвників – каротиноїдів, які, як правило, підвищують біологічну повноцінність яєць. Під час різкого повороту яйця на 180° і назад жовток після декількох коливань відновлюється в центрі яйця, що свідчить про цілісність градинок. Якщо одна з градинок обірвана, то жовток має більшу амплітуду коливань і, крім цього, він не повертається до центру, а зміщений на протилежний від обірваної градинки кінець яйця. Велика рухливість жовтка свідчить про низьку щільність білка і погану якість яйця.

Під час овоскопіювання можуть бути виявлені й інші дефекти яйця. Так, наприклад, коли порушена жовткова оболонка, що спостерігається в разі ослаблення її міцності в результаті тривалого зберігання та інших факторів яйця, вміст білка і жовтка змішується. Таке яйце називається “красюк”. Іноді в яйцях можуть спостерігатися темні плями – джерела розвитку мікроорганізмів, що проникли в яйце в наслідок сильного забруднення шкаралупи і зберігання його в середовищі з високою вологістю. Якщо яйце вражене мікроорганізмами повністю і його вміст не просвічується, то таке яйце називається “тумак”. “Кров’яне кільце” – яйце з ембріоном, що загинув на ранній стадії розвитку. Зазвичай це буває, коли яйце після знесення тривалий час знаходиться в умовах високих температур, за яких розвиток зародка продовжується. Потрапляючи в холодне приміщення на тривалий час (декілька днів) зародок гине і утворюється кров’яне кільце.

Визначення щільності яєць. Щільність яєць визначають шляхом занурення їх у посудини з соляними розчинами різної густини (від 1,050 до 1,090 г/см³) з інтервалом 0,005 г/см³. Якщо яйце спливає, то його щільність менша за густину розчину, якщо воно тоне, то його щільність більша за густину розчину. Коли яйце знаходиться в стані зважування, то його щільність дорівнює густині розчину.

Інший простіший та зручніший метод визначення щільності яєць полягає в тому, що яйце зважують у повітрі звичайним шляхом і у воді (рис. 3). За різницею маси яйця у повітрі та маси яйця у воді вираховують об’єм яйця, враховуючи, що 1 см³ води при температурі 20° градусів дорівнює 1 г.

Щільність яйця характеризує його свіжість, а також товщину шкаралупи. Свіже повноцінне яйце має щільність 1,075-1,085 г/см³. Щільність яйця, що довго зберігалось менше одиниці. Визначають щільність яйця за наступною формулою:

$$P = \frac{m_{\text{в повітрі}}}{m_{\text{в воді}} - m_{\text{шкаралупи}}}$$

де P – щільність, m – маса.

Пружну деформацію яєць визначають на спеціальному приладі ПУД-1 (рис.4).

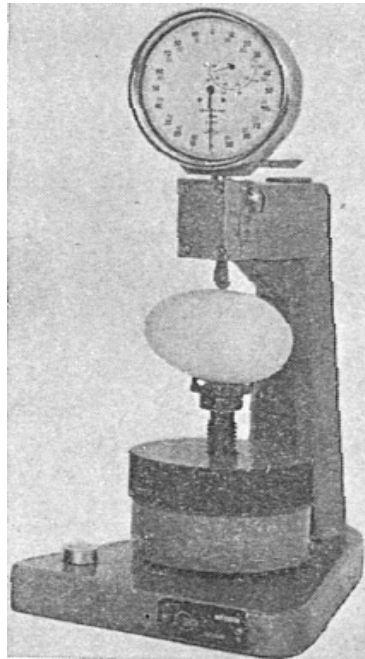


Рис.4. Прилад для визначення пружної деформації шкаралупи яєць

Розтин яєць Перед розтином яйце слід покласти горизонтально на декілька хвилин для того, щоб зародковий диск спливав на поверхню яйця. Ножицями обережно роблять прокол у центрі яйця, намагаючись не ушкодити жовткову оболонку. Потім ножицями роблять отвір діаметром 15-20 мм, підносять до сильного джерела світла і знаходять на поверхні жовтка зародковий диск. Залежно від його стану визначають запліднене яйце чи ні. Зародковий диск заплідненого яйця з діаметром 4-5 мм має ледве помітні концентричні круги різного забарвлення. Зародковий диск незаплідненого яйця менший за розміром (2-3 мм в діаметрі) і концентричних кругів не має.

Після того як буде визначено, запліднене яйце чи ні, отвір у шкаралупі розширюють, слідкуючи за тим, щоб його краї були без гострих виступів, які можуть легко ушкодити оболонку жовтка при виливанні вмісту яйця. Шматочки шкаралупи збирають для визначення всієї її маси. Вміст яйця виливають на горизонтальну поверхню скла. Для цієї мети зручно використовувати органічне скло.

Залежно від стану вмісту яйця, вилитого на горизонтальну поверхню, можна міркувати про його повноцінність. Якщо вміст яйця розтікається на великій площі, межі рідкого та щільного шарів білка розмиті, жовток сплюснутий, то таке яйце неповноцінне. Якщо білок і жовток займають невелику площу, межі густого шару білка чітко

позначені і щільний шар білка зберігає форму яйця, жовток наближається до кулястої форми, то таке яйце повноцінне.

Об'єктивним показником якості яєць являється висота щільного шару білка і жовтка. Їх вимірюють за допомогою мікрометра, закріпленого на кронштейні, який установлений на столику з регулюючим рівнем поверхні. На горизонтальну поверхню стола розміщують гладке чисте скло, виливають на нього яйце і визначають висоту жовтка у верхній його точці та висоту щільного шару білка на відстані 10 мм від краю жовтка (рис.5 і 6).

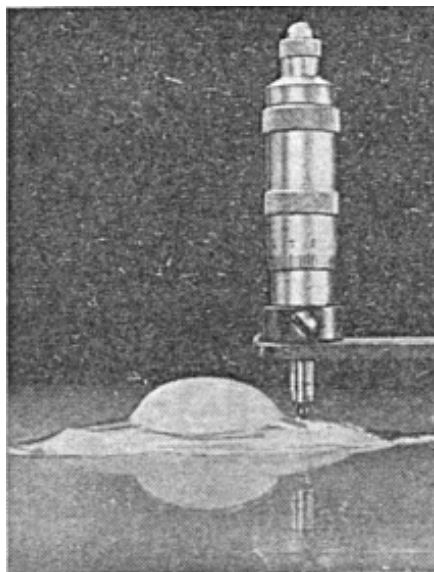


Рис.5. Визначення висоти щільного шару білка

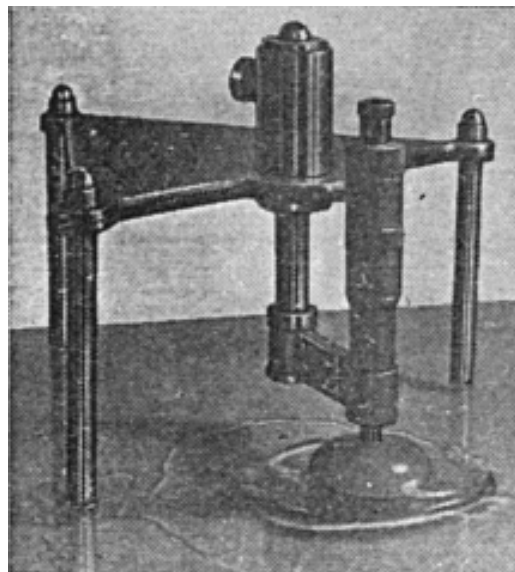


Рис.6. Визначення висоти щільного шару жовтка

Вимірювання слід проводити відразу після виливання яйця на скляну поверхню. Не рекомендовано робити вимірювання у зоні розташування градинок.

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

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

де h – висота білка (жовтка);
 D – великий діаметр білка (жовтка);
 d – малий діаметр білка (жовтка).

Висота щільного шару білка залежить від величини яйця. Тому для порівняння якості білка яєць різних за величиною за цим важливим показником розроблена спеціальна таблиця, за якою

визначають якість білка залежно від його висоти та маси яйця, яка виражається в одиницях Хау. Чим більша висота білка та менша маса яйця, тим більше одиниць Хау, тим вище якість білка яйця (табл. 1).

Складові частини яйця: білок, жовток і шкаралупа виконують ряд найважливіших функцій у розвитку ембріона і характеризуються різноманітним хімічним складом і вмістом основних поживних речовин. Тому якість яйця залежить від співвідношення маси складових частин яйця і маси цілого яйця.

Для визначення маси складових частин яйця очищують шкаралупу від залишків білка, збирають шматочки шкаралупи, відламані при розтині яйця, і зважують разом із підшкарлупними оболонками. Жовток відокремлюють від білка і визначають його масу. Білок яйця не зважують, оскільки в процесі роботи неминучі великі його втрати, а визначають його масу за різницею маси яйця і маси шкаралупи і жовтка. Приблизне співвідношення маси складових частин яйця і маси курячого яйця (біля 58 г) наведено в таблиці 2.

Одним із найважливіших показників якості інкубаційних яєць являється товщина шкаралупи. Товщину шкаралупи визначають мікрометром. Оскільки товщина шкаралупи зменшується у напрямку від гострого кінця до тупого, заміри товщини шкаралупи треба проводити у трьох ділянках яйця: на гострому і тупому кінцях і в середній його частині. Товщина шкаралупи яєць залежить від виду і віку птаха. У курей вона становить 0,29-0,34 мм на гострому кінці і 0,28-0,31мм на тупому кінці яйця. На підставі результатів наукових досліджень і практичного досвіду розроблено вимоги до інкубаційних яєць (табл. 3).

Методичні вказівки. Заняття проводять у лабораторії. Студенти працюють групами по 2-3 особи. На кожну групу студентів слід добирати яйця з різноманітними якісними ознаками (форма і маса яйця, величина повітряної камери та ін.).

Для заняття придатні яйця птиці будь-якого виду, але найкраще використовувати курячі яйця. Якість яєць не залежить від забарвлення їх шкаралупи. Однак бажано використовувати яйця з білою шкаралупою, яка добре просвічується, що полегшує визначення якості яєць при перегляді їх на овоскопі.

В Україні розроблено вимоги до якості інкубаційних яєць птиці різних видів, які представлені в таблицях 2-7. При виконанні завдання необхідно одержані фактичні дані порівнювати з вимогами.

Таблиця 1

Таблиця розрахунку одиниць Хау

Висота білка, мм	Маса яєць, г																				
	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
2,0	40	39	37	37	35	34	33	32	31	30	28	27	26	-	-	-	-	-	-	-	-
2,1	42	41	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	28	-	-	-	-	-	-	-	-
2,2	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	-	-	-	-	-	-	-	-
2,3	44	44	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	-	-	-	-	-	-	-	-
2,4	46	45	44	43	42	42	41	40	39	38	37	36	35	-	-	-	-	-	-	-	-
2,5	48	47	46	45	44	43	42	42	41	40	39	38	37	-	-	-	-	-	-	-	-
2,6	50	48	47	47	46	45	44	43	43	41	41	40	39	-	-	-	-	-	-	-	-
2,7	50	50	48	48	47	46	46	45	44	43	42	42	41	-	-	-	-	-	-	-	-
2,8	52	51	50	50	48	48	47	47	46	44	44	43	42	-	-	-	-	-	-	-	-
2,9	53	53	51	51	50	49	49	48	47	46	45	45	44	-	-	-	-	-	-	-	-
3,0	55	54	52	51	51	50	49	48	48	47	46	45	44	-	-	-	-	-	-	-	-
3,1	56	54	53	53	52	51	50	50	49	48	48	47	46	-	-	-	-	-	-	-	-
3,2	57	55	54	54	53	52	52	51	50	50	49	48	48	-	-	-	-	-	-	-	-
3,3	58	56	56	55	54	54	53	52	52	51	50	50	49	-	-	-	-	-	-	-	-
3,4	59	57	57	56	56	55	54	54	53	52	52	52	51	-	-	-	-	-	-	-	-
3,5	60	60	58	58	57	56	56	55	54	54	53	53	52	-	-	-	-	-	-	-	-
3,6	61	61	59	59	58	58	57	56	56	55	54	54	53	-	-	-	-	-	-	-	-
3,7	62	62	60	60	59	59	58	58	57	56	56	55	54	-	-	-	-	-	-	-	-
3,8	63	63	62	61	60	60	59	59	58	57	57	56	56	-	-	-	-	-	-	-	-
3,9	64	64	63	62	61	61	60	60	59	59	58	57	57	-	-	-	-	-	-	-	-
4,0	65	65	64	63	63	62	61	61	60	60	59	59	58	-	-	-	-	-	-	-	-
4,1	66	66	65	64	64	63	62	62	61	61	60	60	59	-	-	-	-	-	-	-	-
4,2	67	67	66	65	65	64	64	63	62	62	61	61	60	-	-	-	-	-	-	-	-
4,3	68	67	67	66	66	65	65	64	64	63	63	62	62	-	-	-	-	-	-	-	-
4,4	69	68	68	67	67	66	66	65	65	64	64	63	63	-	-	-	-	-	-	-	-
4,5	70	69	69	68	68	67	67	66	66	65	65	64	64	-	-	-	-	-	-	-	-
4,6	71	70	69	69	68	68	68	67	67	66	66	65	65	-	-	-	-	-	-	-	-
4,7	72	71	70	70	69	69	68	68	68	67	67	66	66	-	-	-	-	-	-	-	-
4,8	72	72	71	71	70	70	69	69	69	68	68	67	67	-	-	-	-	-	-	-	-
4,9	73	73	72	72	71	71	70	70	70	69	69	68	68	-	-	-	-	-	-	-	-
5,0	74	74	63	72	72	72	71	71	70	70	69	69	69	68	68	67	67	67	66	66	65
5,1	75	74	74	73	73	72	72	71	71	71	70	70	69	69	69	68	68	67	67	67	66

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
5,2	76	75	74	74	74	73	73	72	72	71	71	71	70	70	70	69	69	68	68	68	67
5,3	76	76	75	75	74	74	73	73	73	72	72	71	71	71	70	70	70	69	69	68	68
5,4	77	77	76	76	75	75	74	74	73	73	73	72	72	71	71	71	70	70	70	69	69
5,5	78	77	77	76	76	76	75	75	74	74	74	73	73	72	72	71	71	71	71	70	70
5,6	78	78	77	77	77	76	76	75	75	75	74	74	74	73	73	72	72	72	71	71	71
5,7	79	79	78	78	77	77	76	76	76	75	75	75	74	74	74	73	73	73	72	72	71
5,8	80	79	78	78	78	88	77	77	77	76	76	75	75	75	74	74	74	73	73	73	72
5,9	80	80	79	79	79	78	78	78	77	77	77	76	76	75	75	75	75	74	74	73	73
6,0	81	81	80	80	80	79	79	78	78	78	77	77	77	76	76	76	75	75	75	74	74
6,1	82	81	81	81	80	80	79	79	79	79	78	78	77	77	77	76	76	76	75	75	75
6,2	82	82	82	81	81	80	80	80	79	79	78	78	78	78	77	77	77	76	76	76	75
6,3	83	83	83	82	81	81	81	80	80	80	79	79	79	78	78	78	77	77	77	76	76
6,4	84	83	83	83	82	82	81	81	81	80	80	80	79	79	79	78	78	78	78	77	77
6,5	84	84	83	83	82	82	82	82	81	81	81	80	80	80	80	79	79	78	78	78	78
6,6	85	85	84	84	83	83	83	82	82	82	81	81	81	81	80	80	80	79	79	79	78
6,7	86	85	85	84	84	84	83	83	83	82	82	82	81	81	81	80	80	80	80	79	79
6,8	86	86	85	85	85	84	84	84	83	83	83	82	82	82	82	81	81	81	80	80	80
6,9	87	86	86	86	85	85	85	84	84	84	83	83	82	82	82	82	81	81	81	80	80
7,0	87	87	86	86	86	86	85	85	85	84	84	84	83	83	83	83	82	82	82	81	81
7,1	88	88	87	86	86	86	86	85	85	85	85	84	84	84	84	83	83	83	82	82	82
7,2	88	88	88	87	87	87	86	86	86	86	85	85	85	84	84	84	84	83	83	83	82
7,3	89	89	88	88	88	87	87	87	86	86	86	86	85	85	85	84	84	84	84	83	83
7,4	90	89	89	89	88	88	88	87	87	87	86	86	86	86	85	85	85	85	84	84	84
7,5	90	90	89	89	89	89	88	88	88	87	87	87	87	86	86	86	85	85	85	85	84
7,6	91	90	90	90	89	89	89	89	88	88	88	87	87	87	87	86	86	86	86	85	85
7,7	91	91	91	90	90	90	89	89	89	89	88	88	88	88	87	87	87	86	86	86	86
7,8	92	91	91	91	91	90	90	90	89	89	89	88	88	88	88	87	87	87	87	86	86
7,9	92	92	92	91	91	91	90	90	90	89	89	89	89	89	88	88	88	88	87	87	87
8,0	93	92	92	92	92	91	91	91	90	90	90	90	89	89	89	89	88	88	88	88	87
8,1	93	93	93	92	92	92	92	91	91	91	90	90	90	90	89	89	89	89	88	88	88
8,2	94	94	93	93	93	92	92	92	92	91	91	91	91	90	90	90	89	89	89	89	88
8,3	94	94	94	93	93	93	93	92	92	92	92	91	91	91	91	90	90	90	90	89	89
8,4	95	95	94	94	94	93	93	93	93	92	92	92	92	91	91	91	91	90	90	90	90
8,5	95	95	95	95	94	94	94	94	93	93	93	92	92	92	92	91	91	91	91	90	90

Таблиця 2

Співвідношення складових частин курячого яйця, %

Складові частини яйця	У середньому	Коливання
За відношенням до маси цілого яйця:		
шкаралупа	12,0	7,8-13,6
жовток	32,0	24,0-35,5
білок	56,0	53,1-68,9
За відношенням до загальної маси білка:		
зовнішній щільний білок	23,0	10-60
зовнішній щільний білок	57,0	30-80
внутрішній щільний білок	17,0	1-40
внутрішній щільний білок	2,0	-
Градинки: велика	0,8	-
маленька	0,2	-

Таблиця 3

Вимоги до якості інкубаційних яєць курей

Показник	Кури яєчні		Кури м'ясо-яєчні та м'ясні*
	яйця з коричневою шкаралупою	яйця з білою шкаралупою	
Маса яєць для відтворення племінних та батьківських стад, г	52-65	52-65	52-65
Маса яєць для відтворення промислового стада, г	50-67	50-67	50-70
Індекс форми яєць, %:			
батьківського стада	74-78	73-78	73(74*)-78
промислового стада	74-80	73-82	74-80(82*)
Щільність яєць, г/см ³ , не менше	1,075	1,070	1,070
Товщина шкаралупи (без підшкаралупної оболонки), мм, не менше	0,30	0,30	0,32
Висота повітряної камери, не більше, мм	2,2	2,0	2,0 (2,2*)
Вміст вітамінів, мкг/г, не менше:	15	15	18
у жовтку:			
каротиноїдів	6	6	7
вітаміну А	4	4	5
вітаміну В ₂	2	2	3
у білку:			
вітаміну В ₂			
Заплідненість, %, не менше	90	92	85
Виводимість, %, не менше	83	84	83 (79*)
Вивід молодняку, не менше	75	77	71 (67*)

Таблиця 4

Вимоги до якості інкубаційних яєць індиків

Показник	Індики	
	середні	важкі
Маса яєць для відтворення племінних та батьківських стад, г	71-80	81-90
Маса яєць для відтворення промислового стада, г	60-90	70-100
Індекс форми яєць, %:	69-80	68-80
Щільність яєць, г/см ³ , не менше	1,070	1,070
Товщина шкаралупи (без підшкаралупної оболонки), мм, не менше	0,32	0,32
Висота повітряної камери, не більше, мм	3,0	3,5
Вміст вітамінів, мкг/г, не менше: у жовтку: каротиноїдів вітаміну А вітаміну В ₂ у білку: вітаміну В ₂	18	18
	8	7
	6	6
	1	1
Заплідненість, %, не менше	87	86
Виводимість, %, не менше	79	77
Вивід молодняку, не менше	69	66

Таблиця 5

Вимоги до якості інкубаційних яєць качок

Показник	Качки		
	важкі	середні	легкі
1	2	3	4
Маса яєць для відтворення племінних та батьківських стад, г	81-95	81-90	71-80
Маса яєць для відтворення промислового стада, г	70-100	70-100	60-90
Індекс форми яєць, %	67-80	68-80	69-80
Щільність яєць, г/см ³ , не менше	1,070	1,070	1,070
Товщина шкаралупи (без підшкаралупної оболонки), мм, не менше	0,33	0,32	0,32
Висота повітряної камери, не більше, мм	3,5	3,5	3,0

Продовження таблиці 5

1	2	3	4
Вміст вітамінів, мкг/г, не менше: у жовтку: каротиноїдів вітаміну А вітаміну В ₂ у білку: вітаміну В ₂	18	18	18
	7	7	8
	7	6	6
	1	1	1
Заплідненість, %, не менше	82	86	87
Виводимість, %, не менше	75	77	79
Вивід молодняку, не менше	62	66	69

Таблиця 6

Вимоги до якості інкубаційних яєць гусей

Показник	Гуси	
	важкі	легкі
Маса яєць для відтворення племінних та батьківських стад, г	150-220	140-190
Маса яєць для відтворення промислового стада, г	140-230	130-200
Індекс форми яєць, %	63-70	67-70
Щільність яєць, г/см ³ , не менше	1,095	1,090
Товщина шкаралупи (без підшкаралупної оболонки), мм, не менше	0,50	0,55
Висота повітряної камери, не більше, мм	4,0	3,5
Вміст вітамінів, мкг/г, не менше: у жовтку: каротиноїдів вітаміну А вітаміну В ₂ у білку: вітаміну В ₂	13	13
	8	8
	7	7
	1	1
Заплідненість, %, не менше	80*	90**
Виводимість, %, не менше	75*	77**
Вивід молодняку, не менше	60*	70**

Примітки: * – дані наведено для тулузьких і великих сірих гусей; ** – дані наведено для китайських гусей.

Таблиця 7

Вимоги до якості інкубаційних яєць цесарок і перепелів

Показник	Цесарки	Перепели
Маса яєць для відтворення племінних та батьківських стад, г	38-50	11-16
Маса яєць для відтворення промислового стада, г	36-55	10-46
Індекс форми яєць, %	75-80	76-79
Щільність яєць, г/см ³ , не менше	1,090	1,060
Товщина шкаралупи (без підшкаралупної оболонки), мм, не менше	0,55	0,18
Висота повітряної камери, не більше, мм	1,5	0,8
Вміст вітамінів, мкг/г, не менше: у жовтку: каротиноїдів вітаміну А вітаміну В ₂ у білку: вітаміну В ₂	20	15
	10	6
	4	4
	2,5	3,0
Заплідненість, %, не менше	81	85
Виводимість, %, не менше	75	76
Вивід молодняку, не менше	60	65

Матеріали і обладнання. На кожную групу студентів необхідно мати два овоскопи, шість електронних ваг, двоє ваг типу ВЛКТ-500, обладнаних для зважування яєць у воді, два прилади для визначення пружної деформації, два індексоміри, два мікрометри, два прилади для визначення висоти щільного шару білка і жовтка, чотири лупи, таблиці і муляжі з будовою яйця, кінофільми чи слайди і проєкційні апарати для їх демонстрування. На кожную робочу групу студентів (2-3 чоловіки) необхідно приготувати 3-4 яйця, штангенциркуль, трафарет для визначення висоти і діаметра повітряної камери яйця, 3-4 чашки Петрі, маленькі гострі ножиці, вату, фільтрувальний папір, прості олівці, халати (для кожного студента).

Завдання 1. Дослідіть морфологічну будову яйця, відмітьте на малюнку його складові частини.

Завдання 2. Дослідіть кількість 3-4 яєць за комплексом показників. Зробіть висновки про придатність яєць до інкубації. У випадку якщо яйце не придатне для інкубації, вкажіть причину його бракування. Розгляньте яйце, визначте його форму. Прогляньте його на овоскопі і виявіть зовнішній і внутрішній дефекти. Простим олівцем окресліть межі повітряної камери. Виміряйте її висоту і діаметр. Зважте яйце у повітрі і у воді (якщо щільність встановлюють

за допомогою сольових розчинів, то зважувати у воді не потрібно), обчисліть його щільність. Встановіть термін зберігання яйця.

Проведіть розтин яйця. Визначте, запліднене воно чи ні. Вилийте вміст яйця на горизонтальну поверхню скла і дайте завчасний висновок про його якість. Виміряйте висоту щільного шару білка і жовтка, великий і малий діаметри щільного шару білка і жовтка. Розрахуйте індекси білка і жовтка. Визначте одиниці Хау. Зважте шкаралупу і жовток яйця. За різницею маси яйця і маси шкаралупи і жовтка визначте масу білка. Розрахуйте співвідношення маси складових частин яйця і маси яйця. Виміряйте товщину шкаралупи в трьох точках. Дані запишіть за формою (табл. 8).

Таблиця 8

Якість яєць	
Показник	Номер яйця
	1-4
Маса яєць, г	
Індекс форми, %	
Співвідношення діаметрів яйця	
Діаметр повітряної камери, мм	
Висота повітряної камери, мм	
Маса яйця у воді, г	
Щільність, г/см ³	
Орієнтовний термін зберігання, діб	
Висота щільного шару білка, мм	
Малий діаметр щільного шару білка, мм	
Великий діаметр щільного шару білка, мм	
Індекс білка, %	
Одиниці Хау	
Висота жовтка, мм	
Малий діаметр жовтка, мм	
Великий діаметр жовтка, мм	
Індекс жовтка, %	
Маса складових частин яйця, г:	
шкаралупи	
жовтка	
білка	
Співвідношення маси складових частин яйця до маси яйця, %:	
шкаралупи	
жовтка	
білка	
Товщина шкаралупи, мм	

Одержані експериментальні дані слід проаналізувати, узагальнити і зробити висновок про якість досліджуваних яєць.