

УДК 636.597.082.35:575.18

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.57.21>

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ СТАТІ МОЛОДНЯКУ КАЧОК

Ю. В. БОНДАРЕНКО, М. І. ШКУРКО

Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

m.shkurko@ukr.net

Проведено порівняльний аналіз ефективності сучасних методів визначення статі молодняку качок двох видів та міжродового гібрида. Встановлено, що найвищу точність сексування каченят (100%) всіх генотипів забезпечує універсальний японський метод (вентсексинг) та специфічний метод – колорсексинг (за генетичними маркерами забарвлення пуху). Метод М. В. Сидорова (прощупування резонатора в самців) дозволяє визначити стать каченят свійської качки (але не мускусної) та мулардів з точністю 94–98% при швидкості сортування 300 гол./год. Анатомічний метод абсолютно точний, але він пов'язаний із забоєм молодняку. Морфосексинг ефективний у качківництві, починаючи з 2-місячного віку всіх досліджених генотипів каченят.

Ключові слова: каченята, муларди, визначення статі, вентсексинг, колорсексинг, морфосексинг, метод М. В. Сидорова, анатомічний метод

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF MODERN METHODS FOR DETERMINATION OF YOUNG DUCKS SEX

Yu. V. Bondarenko, M. I. Shkurko

Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

A comparative analysis of the efficiency of modern methods for determining the sex of young ducks of two species and of interspecies hybrid is conducted. It has been found that the highest accuracy of duckling sex determination (100%) of all genotypes is provided by the universal Japanese method (ventsexing), and a specific method – colorsexing (based on genetic markers of down coloring). M. V. Sidorov's method (probing of resonator of males) allows to determine the sex of domestic (but not musk) and mulard ducklings with an accuracy of 94–98% at a sorting rate of 300 g / h. The anatomical method is absolutely accurate, but it is associated with young ducks slaughtering. Morphosexing is effective for ducklings of all studied genotypes starting from the 2-month age .

Key words: duckling, mulards, sex determination, ventsexing, colorsexing, morphosexing,

M. V. Sidorov's method, anatomical method

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛА МОЛОДНЯКА УТОК

Ю. В. Бондаренко, М. И. Шкурко

Сумской национальной аграрный университет (Сумы, Украина)

Проведен сравнительный анализ эффективности современных методов определения пола молодняку уток двух видов и межродового гибрида. Установлено, что наивысшую точность сексирования утят (100%) всех генотипов обеспечивает универсальный японский

метод (вентсексинг) и специфический метод – колорсексинг (по генетическим маркерам окраску пуха). Метод Н. В. Сидорова (прощупывание резонатора у самцов) позволяет определить пол утят домашней утки (но не мускусной) и мулардов с точностью 94–98% при скорости сортировки 300 гол./час. Анатомический метод абсолютно точный, но он связан с забоем молодняка. Морфосексинг эффективен в утководстве, начиная с 2-месячного возраста всех исследованных генотипов утят.

Ключевые слова: утята, муларды, определение пола, вентсексинг, колорсексинг, морфосексинг, метод Н. В. Сидорова, анатомический метод

Вступ. Сучасне птахівництво базується на використанні високопродуктивної гібридної птиці, одержаної від схрещування спеціалізованих ліній, порід одного або навіть різних видів. У процесі гібридизації птиці вирішуються важливі різнопланові завдання, що дозволяють істотно збільшити за рахунок гетерозисного ефекту продуктивність і життєздатність фінальних гібридів, а також підвищити економічну ефективність всього кросу шляхом роздільностатевого вирощування як ремонтного, так і промислового (товарного) молодняка [1–4].

Таким чином, гібридизація вихідних ліній та порід – це невід’ємна риса сучасного племінного та промислового птахівництва. Вона передбачає розробку і впровадження у виробництво точних і простих методів сортування молодняка за статтю в день виводу [5]. Зараз у світовому курівництві широко застосовується два методи визначення статі молодняка: японський (вентсексинг) та колорсексинг. Японський метод базується на огляді клоаки курчат з наступною диференціацією оператором-сортувальником форми статевого горбика по жіночому чи чоловічому типу [6–8]. Колорсексинг більш простий у використанні й дозволяє легко ідентифікувати стать молодняка за забарвленням пуху курчат [9, 10].

В Україні поділ каченят мускусної та свійської качки за статтю сучасними методами не проводиться. Відсутні рекомендації з сексування молодняка методом М. В. Сидорова [6], а також на основі морфологічних статевих відмінностей каченят різного походження (морфосексинг). Крім того, у світовій літературі немає даних про придатність різних методів сексингу для визначення статі добових та підрощених міжродових гібридів мулардів. У зв’язку з цим порівняльний аналіз ефективності сучасних методів визначення статі молодняка качок різного походження має актуальність, наукову новизну та практичне значення.

Матеріал та методи досліджень. Експериментальні дослідження проводилися протягом 2012–2017 років у фермерському господарстві «Повіт-Агро» Білоцерківського району Київської області та на Інкубаторно-птахівничій станції смт Степанівка Сумського району Сумської області, а також в індивідуальному господарстві в с. Яструбене Сумського району Сумської області.

У ФГ «Повіт-Агро» було проведено три пошукові схрещування для отримання вітчизняних мулардів:

- ♂ мускусна коричнева х ♀ степова сіра (схрещування № 1);
- ♂ мускусна коричнева х ♀ українська глиняста (схрещування № 2);
- ♂ мускусна біла х ♀ українська біла (схрещування № 3).

Віддалена гібридизація мускусних селезнів із качками вітчизняного генофонду відбувалася шляхом природного парування і запліднення. Для проведення міжродових схрещувань у кожну з 3-х секцій було посаджено по 5 селезнів та 18 качок. У цілому від 3-х дослідних схрещувань за 2 роки було отримано 1390 українських мулардів. Французький мулард у наших дослідженнях був представлений 2425-ма добовими гібридними каченятами. Крім того, упродовж дослідження обстежено добовий молодняк різних популяцій свійської качки – 7579 каченят та мускусної качки – 1685 каченят.

Стать добового молодняка визначали різними методами: японським, колорсексингом, методом М. В. Сидорова та за допомогою морфосексингу. Точність сексування добових каченят

та 5-ти місячних особин контролювали анатомічним методом, який базується на морфологічних відмінностях самців і самок у будові гонад – статевих залоз. Цей метод забезпечує 100% точність ідентифікації статі у водоплавної та сухопутної птиці [11, 12].

Анатомічний метод визначення статі птиці має два варіанти реалізації: оперативний та ретроспективний. При оперативному контролі за точністю визначення статі молодняку іншими методами здійснювали в день виводу забій та розтин черевної порожнини кожного пташеняти відповідно до методики А. Н. Тишенкова [13] і після огляду гонад каченяти ідентифікували його стать. У добових самців всіх видів птиці в області хрестця розташовані парні сім'яники білого кольору, які нагадують рисові зерна. У самок в цьому місці, з лівої сторони, знаходиться непарний яєчник рожевого кольору, який має форму трикутника з нечітким контурами.

Ретроспективний варіант анатомічного методу сексінгу птиці реалізували наступним чином. Розсортованих за статтю японським методом добових самців і самок розміщували в окремі пташники або секції для подальшого роздільностатевого вирощування на м'ясо. Після 5-ти місячної відгодівлі качок у процесі їх забою та анатомічної розділки тушок ідентифікували стать кожної особини і зіставляли ці дані з отриманими в добовому віці за допомогою вентсексінгу. Далі тушки реалізувались ФГ «Повіт-Агро» у торгову мережу м. Київ.

Після ідентифікації статі птиці анатомічним методом у кожній групі досліджених каченят підраховували кількість помилок і точність сексування молодняку за допомогою нижченаведеної формули:

$$TC = \frac{N-n}{N} * 100\%,$$

де TC – точність визначення статі японським методом; N – кількість сексованих каченят; n – кількість помилкових визначень статі.

Отримані первинні результати біометрично опрацьовані методом варіаційної статистики за М. О. Плохінським [14].

Результати досліджень. Точність і швидкість сексування молодняку птиці є головними характеристиками будь-якого методу визначення статі. З огляду на це на першому етапі дослідження було проведено аналіз ефективності універсального японського методу визначення статі добових каченят двох батьківських видів та міжродового гібрида муларда (табл. 1).

1. Ефективність сексування каченят японським методом

Вид, порода або гібрид	Рік дослідження	Отримано каченят, гол.			Точність, %	Швидкість гол./год.	Збереженість, %
		всього	самці	самки			
Свійська качка							
Степова сіра	2015	4246	2092	2154	100	488	98,54
Українська глиняста	2015	1779	870	909	100	510	98,14
Українська біла	2015	734	365	369	100	496	98,50
Українська біла	2016	820	412	408	100	506	98,41
Разом по виду		7579	3739	3840	100	500	98,40
Мускусна качка							
Мускусна коричнева	2015	410	203	207	100	410	98,04
Мускусна біла	2015	445	223	222	100	415	97,75
Мускусна біла	2016	830	409	421	100	420	98,67
Разом по виду		1685	835	850	100	415	98,15
Міжродовий гібрид							
Гібрид № 1	2015	115	62	53	100	–	99,13
Гібрид № 2	2015	78	41	37	100	–	99,90
Гібрид № 3	2015	408	219	189	100	408	98,77
Гібрид № 3	2016	789	432	357	100	426	99,23
Французький мулард	2015	1060	628	432	100	501	98,58
Французький мулард	2016	1365	788	577	100	512	99,12
Разом по гібриду		3815	2170	1645	100	462	99,14

Японський метод (вентсексинг). Визначення статі кожного окремого каченяти цим методом містить у собі ряд послідовних операцій, які безупинно переходять одна в іншу [7]. Повний цикл рухів оператора складається з таких дій:

- взяття каченяти в ліву руку;
- оцінка його кондиційності;
- звільнення прямої кишки каченяти від посліду;
- фіксація його в лівій руці;
- розкриття клоаки;
- визначення статі каченяти за наявністю або відсутністю статевого горбика;
- розміщення селезнів та качечок у різні марковані ящики.

Під час фіксації каченяти не слід його сильно здавлювати пальцями, оскільки больовий стрес зробить пташеня неспокійним, а це, у свою чергу, ускладнить огляд клоаки. На рис. 1. зображено чоловічій і жіночій тип будови клоаки добових каченят. Наші дослідження показали, що в молодняку водоплавної птиці (качки, гуси) статевий диморфізм у морфології клоаки виражений більш чітко, ніж у сухопутної (кури, індики) [15]. У добових селезнів статевий горбик має форму злегка загнутого буравчика розміром 1,5 мм (рис. 1). У добових самочок горбик завжди відсутній, а замість нього видні дві округлі шкіряні складки, що зрослись між собою.

Як видно з табл. 1, сексування чистопородних і гібридних добових каченят на базі статевих відмінностей у будові їх клоак забезпечило абсолютну (100%) точність діагностики їх статі. Цей метод дозволяв чітко діагностувати стать молодняку не тільки свійської та мускусної качки, а й усіх 3815 міжродових гібридів, отриманих від різних схрещувань. Жодного спірного випадку ідентифікації статі на основі вентсексингу шляхом перевірки анатомічним методом не виявлено. Таким чином, наші дослідження показали, що японський метод (вентсексинг) у чистопородних та гібридних каченят забезпечує абсолютну точність визначення їх статі і поряд із високовитратним анатомічним методом може використовуватись як контрольний спосіб при визначенні точності сексування молодняку качок іншими методами (аутосексинг, метод М. В. Сидорова та ін.). Проведені нами раніше дослідження в курівництві показали, що цей метод забезпечує тільки 92–98% точності визначення статі курчат [15].

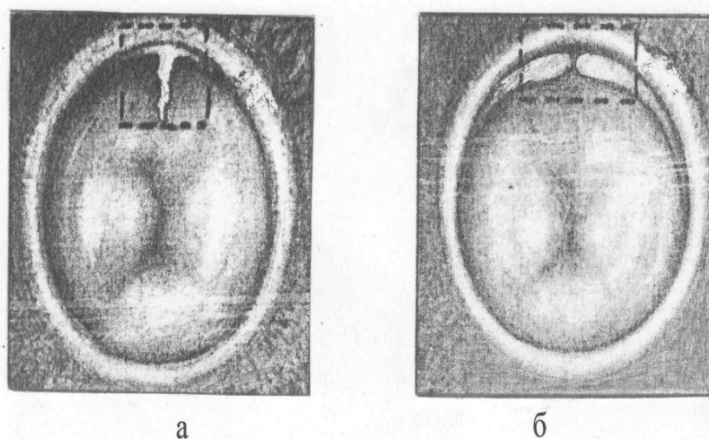


Рис. 1. Будова клоаки добового селезня (а) і самочки (б)

Продуктивність праці сортувальників каченят різних генотипів коливалась на рівні 408–512 голів за годину. При цьому після сексування здорових каченят японським методом внаслідок їх травмування спостерігався відхід молодняку на рівні 0,1–2,15% (за рахунок травмованих особин). Середня за різними вибірками збереженість кондиційних каченят після застосування до них японського (мануального) методу склала 98,56%.

Колорсексиг (аутосексиг). В основі аутосексного методу визначення статі добових каченят (та дорослих качок) лежить закономірність успадкування зчеплених зі статтю ознак забарвлення, спочатку пуху, а потім і оперення птиці. Для одержання мічених за статтю каченят домінуючий алель інтенсивного темно-сірого забарвлення оперення **D** (який локалізований у статевій Z-хромосомі) завжди повинен привноситись у схрещування гемізіготними самками (**D/-**), а рецесивний алель коричневого пуху та пера – гомозиготними самцями (**d/d**) [9, 10]. При такому напрямі схрещування повинно спостерігатись успадкування ознак за типом «хрест-на-вхрест», тобто домінуючу ознаку матері (темно-сіре забарвлення) завжди успадковують тільки сини (**D/d**), а рецесивну ознаку батька (коричневе забарвлення) – тільки доньки (**d/-**). На рис. 2 показані колорсексні каченята від міжродового схрещування ♂ мускусна коричнева x ♀ степова сіра. У цьому схрещуванні спостерігалось чітке розщеплення молодняку за фенотипом забарвлення пухового покриву на темно-сірих і золотисто-коричневих каченят (див. 2 схему).

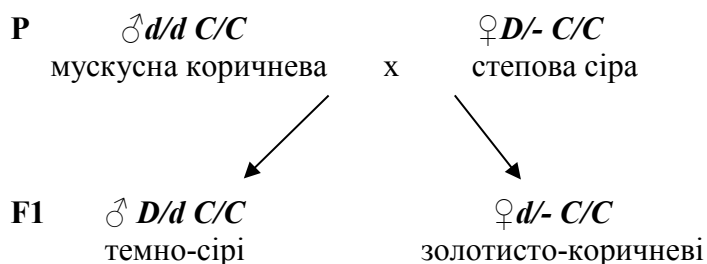


Рис. 2. Схема розщеплення молодняку за фенотипом забарвлення пухового покриву

Визначення статі 115-и гібридних каченят японським методом показало, що всі 62 добові самця F₁ мали темно-сіре забарвлення пуху а, 53 самочки F₁ – золотисто-коричневе. Після 30-денного віку, коли каченята вкрилися пір'ям, статеві відмінності чітко збереглися (рис. 3). Забій 5-ти місячної птиці та огляд її гонад також не виявив жодної помилки в діагностиці статі каченят за маркерними ознаками забарвлення пуху.



Рис. 3. Місячні аутосексні муларди (ліворуч – самець, праворуч – самка)

Ще один дослід із кольорового маркування статі, але тепер уже в мускусних качок був проведений нами в 2014 році (с. Яструбене). Від схрещування мускусного селезня з коричневим забарвленням пір'я з трьома чорними мускусними качками було отримано 23 каченяти. При цьому всі 13-ть самців мали чорне забарвлення пуху і оперення (фенотип матері), а 10-ть самок були коричневими (фенотип батька). Спочатку японський метод, а потім і анатомічний (забій відгодованої на м'ясо птиці) показали безпомилкове визначення статі каченят на базі контрастного забарвлення їх спочатку пуху, а потім і оперення.

Отже, і при внутрішньовидовому схрещуванні також спостерігається зчеплене зі статтю успадкування забарвлення пуху, що дозволяє чітко визначати стать каченят із точністю 100%, починаючи з добового віку. Маркування статі мускусних каченят відбувається за рахунок кріскрос успадкування доміантного алеля чорного забарвлення пуху **D** від матерів до їх синів (**D/d**), тоді як всі дочки F_1 (**d/-**) отримали від батьків **Z**-хромосому з алелем коричневого забарвлення пуху і оперення. Обидві батьківські форми гомозиготні за доміантним алелем локусу **C** (основний фактор забарвлення), що є оптимальним фоном для експресії маркерів статі.

Слід зазначити, що колорсексінг каченят обмежений у своєму використанні відсутністю в господарстві маркуючих статей схрещувань. Але якщо такі схрещування є – колорсексінг забезпечує, як і універсальний вентсексінг, абсолютну точність діагностики статі каченят при значно вищій швидкості роботи операторів (близько 3 тис. голів за годину). Оскільки колорсексінг зовсім не травматичний метод, відходу каченят при його використанні не спостерігалось.

Визначення статі каченят за М. В. Сидоровим. Основою цього простого способу визначення статі добових каченя свійської качки є статеві відмінності в будові нижньої гортані [7]. У селезнів нижня частина гортані при вході в грудну клітину помітно розширена і виконує функцію резонатора. Це розширення має округлу форму діаметром 4–5 мм і добре прощупується пальцями оператора (рис. 4). У самочок резонатор відсутній.

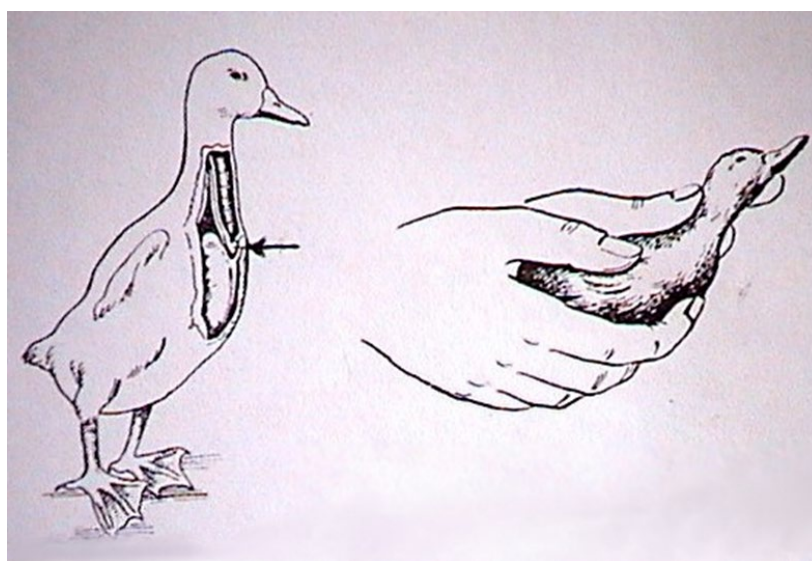


Рис. 4. Місце розташування гортанного резонатора в селезня та положення каченяти у процесі визначення його статі за методом М. В. Сидорова (1970р.)

Стать каченят цим методом ми визначали в день їх вибірки з інкубатора. Для цього по черзі кожне каченя брали у праву руку, а лівою рукою фіксували його голівку. Одночасно з цим вказівним пальцем правої руки прощупували місце в нижній частині шії. Місце для прощупування резонатора в самців обмежено зверху двома нерухливими горбиками (зрощення ключиць із лопатками), а знизу одним горбиком (зрощення ключиць із грудною кісткою). У центрі цього трикутника в селезнів і знаходиться четвертий рухливий горбик – резонатор,

завбільшки з невелику горошину. У самочок такого горбика немає, що і дає можливість визначити стать добових каченят. До речі, відсутність резонатора дозволяє дорослим качкам гучно крикати, а наявність резонатора-глушника в селезнів значно послаблює їх акустику і змінює її спектральну структуру.

Результати дослідження ефективності сексингу каченят за методом М. В. Сидорова представлено в табл. 2. Найбільш високий показник точності визначення статі каченят за цим методом встановлено у свійських каченят української білої популяції – 94,75% при швидкості 305 гол./год і збереженості молодняку 99,5%. Незважаючи на те, що цей метод менш травматичний, ніж вентсексинг, усе ж дві особини були травмовані процедурою визначення статі (перше каченя – роздавлювання жовткового міхура, друге – вивих тазостегнових суглобів).

2.Ефективність сексування каченят за методом М. В. Сидорова (2016 р.)

Вид, порода або гібрид	Кількість помилок, гол.	Отримано каченят, гол.			Точність, %	Швидкість гол./год.	Збереженість, %
		всього	самці	самки			
Свійська качка							
Українська біла	21	400	206	194	94,75	305	99,5
Мускусна качка							
Мускусна біла		100	–	–	0	100	100
Міжродовий гібрид							
Гібрид № 3	42	400	218	182	89,5	280	99,25
Французький мулард	39	400	220	180	90,25	292	99,0
Разом по гібриду	81	800	438	362	89,87	286	99,12

Дещо меншу ефективність метод М. В. Сидорова продемонстрував при визначенні статі мулардів: точність – 89,87%; швидкість сексингу – 286 гол./год; збереженість – 99,12%. Таким чином, нами вперше продемонстровано можливість визначення статі добових міжродових гібридів мулардів за допомогою методу М. В. Сидорова при відносно високій ефективності сексингу. У жодного каченяти мускусної білої качки визначити стать не вдалось, оскільки в молодняку цього виду відсутні статеві відмінності в будові нижньої частини гортані.

Морфосексинг каченят. Наші онтогенетичні спостереження за каченятами різних генотипів показали, що завдяки чоловічим та жіночим статевим гормонам (андрогени та естрогени відповідно) у каченят у процесі вирощування формуються статеві відмінності за морфологічними (жива маса, розмір тіла, форма голови) та етологічними ознаками. Але до 2-х місячного віку вони виражені нечітко і не можуть бути покладені в основу точного визначення статі каченят.

Починаючи з 60-денного віку, каченят мускусної качки, а також мулардів можна розділяти за статтю за величиною і кольором шкіряної складки навколо верхньої частини дзьоба. Так, у молодих самців мускусної качки ця складка стає червоною за кольором і значно більшою, ніж у самочок. В останніх вона має рожевий колір. Аналогічні статеві відмінності виявлені нами і у двох-місячних мулардів.

У каченят свійської качки подібні шкіряні складки відсутні як у самців, так і в самок. З огляду на це сексинг підрощених каченят цього виду за фенотипом дзьоба неможливий. Але слід підкреслити, що у 2-х місячного молодняка цього виду чітко виражений статевий диморфізм за іншими двома ознаками. Самці вже мають дві закручені пір'їни на хвості, а самки, на відміну від самців, можуть гучно крикати, тоді як самці тільки видають тихі шиплячі звуки. За усіма цими морфологічними та акустичними ознаками можна розділити молодняк качок на самців і самок з точністю 97–99%. У 3-х місячному віці в каченят різних генотипів (двох проаналізованих видів та мулардів) ці статеві відмінності виражені більш чіткіше, і тому вони дозволяють одному оператору з помічником проводити сексинг молодняку з точністю 100% при швидкості 1000–1200 гол./год.

Таким чином, проведені дослідження показали, що проаналізовані нами чотири методи сексування молодняку розрізняються між собою не тільки точністю і швидкістю, але й особливостями застосування. Колорсексінг абсолютно точний, нетравматичний і простий у застосуванні. Він забезпечує максимальну продуктивність праці оператора, який витрачає на визначення статі однієї особини 1,2 секунди. Але він не універсальний, оскільки потребує виведення і подальшого розведення аутосексних комбінацій (гібридів) качок.

На відміну від колорсексінгу, вентсексінг (японський метод) є універсальним і точним, але більш травматичним і менш продуктивним (витрачається приблизно 8 секунд на сексування одного каченяти). Метод М. В. Сидорова забезпечує значно меншу точність (89,50 – 94,75%) і швидкість (12 секунд на каченя) визначення статі молодняку у свійських качок та мулардів і тому його не доцільно використовувати в сучасному качківництві.

Морфосексінг, на відміну від перших трьох методів, ефективний у качківництві, починаючи з 2-х місячного віку молодняку.

Наші результати порівняльних досліджень ефективності різних методів сексінгу добре узгоджуються з даними інших авторів, отриманими на мускусних та домашніх качках [16–21], а щодо мулардів – значно доповнюють їх.

Висновки. Проведений порівняльний аналіз ефективності різних методів визначення статі молодняку качок.

1. Універсальний японський метод абсолютно точний і дозволяє визначати стать як добових каченят, так і підрощеного молодняку та дорослих особин. Продуктивність праці сортувальників каченят різних генотипів коливалась на рівні 408–512 голів за годину. При цьому спостерігався відхід молодняку на рівні 0,1–2,15% за рахунок травмованих особин та калік. Середня збереженість кондиційних каченят після застосування до них японського (мануального) методу склала 98,56%.

2. Точність визначення статі каченят за забарвленням пуху (колорсексінг) також склала 100% при значно вищій продуктивності праці – 3 тисячі голів за годину. На відміну від японського методу колорсексінг простий у здійсненні і абсолютно нешкідливий для каченят (збереження молодняку 100%).

3. Уперше продемонстровано можливість визначення статі добових міжродових гібридів (мулардів) за допомогою методу М. В. Сидорова. Цей метод забезпечив точність визначення статі каченят свійських качки (української білої популяції) на рівні 94,75%, при швидкості сексування 305 гол./год і збереженості молодняку 99,5%. При визначенні статі мулардів були зафіксовані наступні показники: точність – 89,87%; швидкість сексінгу – 286 гол./год; збереженість – 99,12%.

4. Починаючи з 60-денного віку, каченят мускусної качки, а також мулардів можна сексувати за величиною і кольором шкіряної складки навколо верхньої частини дзьоба з точністю 97–99%. У 2-х місячного молодняку свійської качки чітко виражений статевий диморфізм за іншими двома ознаками. Самці в цьому віці вже мають дві закручені пір'їни на хвості, а самки, на відміну від самців, можуть гучно крякати.

5. Анатомічний метод абсолютно точний і дозволяє визначати стать птиці на різних стадіях онтогенезу, починаючи з 20-дбових ембріонів. Але цей метод пов'язаний із забоєм птиці і використовується тільки для перевірки точності визначення статі каченят іншими методами.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Каталог племінних ресурсів сільськогосподарської птиці / під ред. Ю. О. Рябоконя. – К. : Атмосфера, 2006. – 80 с.
2. Гуси и утки в фермерском хозяйстве и на подворье / Ю. А. Рябоконь, В. А. Мельник, И. И. Ивко, Л. И. Наливайко ; под ред. Ю. А. Рябоконя. – Борки, 2006. – 78 с.
3. Птахівництво – 2017 : матеріали XIII міжнар. наук.-практ. конф., м. Трускавець // Ексклюзивні технології. – Дніпропетровськ, 2017. – № 5/6. – С. 38–43.

4. Терещенко, О. В. Україна і світові тенденції розвитку ринку племінного птахівництва / О. В. Терещенко, О. О. Катеринич, О. В. Рожковський // Птахівництво : міжвід. темат. наук. зб. / ІП УААН. – Харків, 2009. – Вип. 63. – С. 26–36.
5. Marks, H. L. Sexual dimorphism in broilers following periods of equal water and feed intake / H. L. Marks // Poultry Sc. – 1987. – Vol. 66, № 3. – P. 481–489.
6. Определение пола молодняка // М. В. Орлов. Инкубация / М. В. Орлов, А. У. Быховец, К. В. Злочевская. – М. : Колос, 1970. – С. 132–137.
7. Сметнев, И. Птицеводство : 5-е изд. перераб. и доп. / С. И. Сметнев. – М. : Колос, 1970. – 416 с.
8. Рябокони, М. Г. Роздільностатеве вирощування аутосексних гусенят на м'ясо / М. Г. Рябокони // Птахівництво : міжвід. темат. наук. зб. / ІП УААН. – 1983. – Вип. 36. – С. 56–57.
9. Hann, C. M. Sex-linkage in poultry breeding / C. M. Hann // Bull. Min. Agriculture Fisheries Food. – London : H.M.S.O., 1966. – № 38. – 23 p.
10. Silverudd, M. Genetic basis of sexing automation in the fowl / M. Silverudd // Acta agr. scand. – 1978. – Vol. 28, № 4. – P. 169–195.
11. Половой диморфизм и его связь с хозяйственно-полезными признаками индеек / Э. А. Дуюнов, О. Т. Гадючко, Ю. А. Рябокони, Д. М. Зардаш // Научно-технический бюллетень / УНИИП. – Харків, 1988. – № 25. – С. 10–14.
12. Рекомендації з використання сучасних методів визначення статі молодняку сільськогосподарської птиці (теорія та практика) / Ю. В. Бондаренко, О. В. Терещенко, Т. Е. Ткачик, О. П. Захарченко, О. Т. Гадючко. – Харків, 2007. – 80 с.
13. Тищенко, А. Н. Методические рекомендации для зоотехнических лабораторий птицеводческих предприятий / А. Н. Тищенко ; ВНИТИП. – Загорск, 1982. – 104 с.
14. Плохинский, Н. А. Математические методы в биологии / Н. А. Плохинский. – М. : Изд-во МГУ, 1978. – 264 с.
15. The influence of age, sex and cutting of broilers / J. Seemann // Quality of Poultry Meet. – 1981. – P. 20–21.
16. Утки в фермерском хозяйстве и на подворье : 2-е изд., перераб. и доп. / А. В. Терещенко, А. В. Микитюк, И. И. Ивко, В. А. Мельник, О. А. Катеринич, Ю. А. Рябокони, Е. В. Рябина, А. П. Горбанев, Л. И. Наливайко ; под ред. А. В. Терещенко. – Борки, 2008. – 83 с.
17. Ковацкий, М. Технология выращивания и содержания мускусных уток / М. Ковацкий, Ф. Лысенко. – М. : Агропромиздат, 1986. – 6 с.
18. Мельник, В. В. Пекинская утка Орвия ST5 – утка, приносящая оптимальный доход / В. В. Мельник // Сучасне птахівництво. – 2016. – № 1/2. – С. 32–33.
19. Современная энциклопедия птицеводства. Советы профессионалов. – Донецк : ООО «ПКФ «БАО», 2010. – 384 с.
20. Кравчук, С. М. Відтворювальна здатність мускусних качок в умовах присадибного господарства / С. М. Кравчук, В. В. Мельник // Сучасне птахівництво. – 2009. – № 11/12. – С. 42–46.
21. Зайнуллин, Р. М. Совершенствование технологии содержания мускусных уток в селекционных гнездах и продуктивные качества мулардов : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.04 / Р. М. Зайнуллин ; [Башкир. гос. аграр. ун-т.]. – Уфа, 2000. – 23 с.

REFERENCES

1. Riabokon, Yu. O. 2006. *Kataloh pleminykh resursiv silskohospodarskoi ptytsi* [Catalog of breeding resources of poultry], Atmosfera, Kyiv, 80 (in Ukraine).
2. Ryabokon, Yu. A., V. A. Melnik, I. I. Ivko, L. I. Nalivayko. 2006. *Gusi i utki v fermerskom hozyaystve i na podvore* [Geese and ducks in the farm and on the farmstead], Borki, 78 (in Ukraine).
3. 2017. *Eksklyuzivnyie tehnologii*, [Exclusive technology], Ptakhivnytstvo – 2017 [Poultry breeding – 2017], Truskavets, Ukraine, 2017, 5(6):38–43 (in Ukraine).

4. Tereshchenko, O. V., O. O. Katerynych, O. V. Rozhkovskiyi. 2009. "Ukraine and world trends in the development of the market for breeding poultry", *Ptakhivnytstvo*, no. 63 : 26-36 (in Ukraine).
5. Marks, H. L. 1987. "Sexual dimorphism in broilers following periods of equal water and feed intake", *Poultry Sc.*, 66(3):481–489 (in Ukraine).
6. Orlov, M. V., A. U. Byihovets, K. V. Zlochevskaya. 1970. *Opredelenie pola molodnyaka*. Gl.5. *Inkubatsiya* [Determination of young stock. Chapter 5. Incubation], Kolos, Moscow, 132–137 (in Russia).
7. Smetnev, I. 1970. *Ptitsevodstvo* [Poultry farming]. izd. 5-e, pererab. i dop., Kolos, Moscow, 416 (in Russia).
8. Riabokon, M. H. 1983. "Separate growth of autosecond caterpillars for meat", *Ptakhivnytstvo*, 36:56–57 (in Ukraine).
9. Hann, C. M. 1966. "Sex-linkage in poultry breeding", *Bull. Min. Agriculture Fisheries Food*. 38:23.
10. Silverudd, M. 1978, "Genetic basis of sexing automation in the fowl", *Acta agr. scand.* 28(4):169–195.
11. Duyunov, E. A., O. T. Gadyuchko, Yu. A. Ryabokon, D. M. Zardash. 1988. "Sexual dimorphism and its connection with the economically useful traits of turkeys", *Nauchno-tehnicheskiiy byulleten*, 25:10–14 (in Ukraine).
12. Bondarenko, Yu. V., O. V. Tereshchenko, T. E. Tkachyk, O. P. Zakharchenko, O. T. Hadiuchko. 2007. *Rekomendatsii z vykorystannia suchasnykh metodiv vyznachennia stati molodniaku silskohospodarskoi ptytsi (teoriia ta praktyka)* [Recommendations on the use of modern methods for determining the sex of young birds of poultry (theory and practice)]. Kharkov, 80 (in Ukraine).
13. Tishenkov, A. N. 1982. *Metodicheskie rekomendatsii dlya zootehnicheskikh laboratoriy pitsevodcheskikh predpriyatiy* [Methodical recommendations for zootechnical laboratories of poultry enterprises]. Zagorsk, 104 (in Russia).
14. Plohinskiy, N. A. 1978. *Matematicheskie metody v biologii* [Mathematical methods in biology], Izd-vo MGU, Moscow, 264 (in Russia).
15. Seemann, J. 1981. "The influence of age, sex and cutting of broilers", *Quality of Poultry Meat*. 20–21.
16. Tereshchenko, A. V., A. V. Mikityuk, I. I. Ivko, V. A. Melnik, O. A. Katerinich, Yu. A. Ryabokon, E. V. Ryabinina, A. P. Gorbanev, L. I. Nalivayko. 2008. *Utki v fermerskom hozyaystve i na podvore* [Ducks in the farm and yard]. 2-e izd., pererab i dop., Borki, 83 (in Ukraine).
17. Kovatskiy, M., F. Lyisenko. 1986. *Tehnologiya vyiraschivaniya i sodержaniya muskusnyih utok* [Technology of growing and keeping musk ducks], Agropromizdat, Moscow, 6 (in Russia).
18. Melnik, V. V. 2016. "Peking duck Orviya ST5 – the duck that brings the best income", *Suchasne ptakhivnytstvo*, 1(2):32–33 (in Ukraine).
19. 2010. *Sovremennaya entsiklopediya pitsevodstva. Sovetyi professionalov* [Modern encyclopedia of poultry. Professional Tips], ООО «PKF «BAO», Donetsk, 384 (in Ukraine).
20. Kravchuk, S. M., V. V. Melnyk. 2009. "Reproductive ability of musky ducks in the household economy", *Suchasne ptakhivnytstvo*, 11(12):42–46 (in Ukraine).
21. Zaynullin, R. M. 2000. "Improving the technology of keeping musk ducks in breeding nests and the productive qualities of mulard", Ph.D. Thesis, Agriculture, Ufa. 23 (in Russia).