

Tabela 8

Zawartość suchej masy w całej roślinie oraz udział kolby w suchej masie całej rośliny w zależności od określonej organoleptycznie zawartości suchej masy w kolbie

| Zawartość s.m. w kolbie określona organoleptycznie (%) | Zawartość s.m. w całej roślinie (%) | Udział kolby w s.m. całej rośliny (%) |
|--|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 30,0 | 18,0-22,0 | 25,0-35,0 |
| 40,0 | 23,0-26,0 | 36,0-45,0 |
| 50,0 | 27,0-33,0 | 46,0-55,0 |
| 55,0 | 34,0-35,0 | 56,0-60,0 |

Wybrane zagadnienia z zakresu fizjologii rozrodu ptaków domowych

Iwona Pijarska, Henryk Malec

Drobnarstwo-Działy Specjalne, Dębówka

Istotą reprodukcji zwierząt gospodarskich, w tym także ptactwa domowego, jest fakt, że zdrowe osobniki są zdolne do przekazywania swoich cech genetycznych na potomstwo. W tym celu niezbędne jest, aby samce i samice przeznaczone do rozrodu były płodne i plenne. Pod pojęciem płodności rozumie się zdolność do wydawania na świat potomstwa. W przypadku samców manifestuje się to możliwością osiągnięcia wzrodu organu kopulacyjnego, dokonania aktu płciowego i wytrysku nasienia zawierającego męskie komórki rozrodcze, czyli plemniki, zdolne do zapłodnienia komórki jajowej. Płodne samice natomiast, są zdolne do produkowania komórek jajowych – jaj, które zapłodnione i poddane inkubacji stają się źródłem zdrowych i prawidłowo rozwiniętych piskląt. Pod pojęciem plenności rozumie się liczbę potomstwa, jaką można pozyskać od danego osobnika.

Spośród wielu czynników wpływających na płodność i plenność wszystkich zwierząt niezwykle istotne są założenia dziedziczne i wpływające na nie środowisko zewnętrzne. Efektem takiego współdziałania jest kształtowanie się określonych cech biologicznych odpowiedzialnych za poziom produkcji nieśnej bądź spermatogenicznej ptaków. Do cech tych zaliczyć można budowę i masę ciała ptaka, wiek osiągnięcia dojrzałości płciowej, intensywność i długość cyklu nieśnego lub spermatogenetycznego, kwoczenie, odporność na choroby i stres. W warunkach chowu produkcyjnego to człowiek w pełni kontroluje płodność ptaków, poprzez racjonalne sterowanie bodźcami środowiskowymi: oświetleniem,

Oznaczając organoleptycznie zawartość suchej masy w kolbie, na podstawie cech podanych w tabeli 7, można ustalić zawartość suchej masy w całej roślinie oraz udział kolby w suchej masie całej rośliny (tab. 8).

W podsumowaniu należy stwierdzić, że w normalnych warunkach pogodowych zbiór kukurydzy na kiszonkę z całych roślin powinno się przeprowadzać w fazie dojrzałości woskowej ziarna, kiedy zielonka osiągnęła następujące parametry: sucha masa – 30-35%, zawartość suchej masy w kolbie – 50-55%, udział kolby w suchej masie całej rośliny – 45-55%. W przypadku odmian o przedłużonej zieloności (stay green), kukurydzę na kiszonkę z całych roślin powinno się zbierać na początku pełnej dojrzałości ziarna (sieczkarnia musi być wówczas koniecznie wyposażona w zgniatacze ziarna).

temperaturą powietrza, żywieniem. Dzięki prawidłowemu współdziałaniu tych wszystkich czynników, układ rozrodczy jest w stanie właściwie funkcjonować i wytwarzać zdolne do zapłodnienia gamety.

Budowa i funkcjonowanie męskiego układu rozrodczego ptaków

Samczy układ rozrodczy rozwija się z pierwotnych komórek płciowych zlokalizowanych w obrębie pola jasnego tarczki zarodkowej. Zawiązki gonad są bipotencjalne i mogą różnicować się w dwóch kierunkach. Po 13. dniach inkubacji z komórek tych powstają spermatogonia, które w ciągu następnych kilku dni układają się w nabłonek plemnikotwórczy. U samców niedojrzałych płciowo nabłonek plemnikotwórczy występuje w postaci pojedynczej warstwy pnia spermatogonii.

W skład męskiego układu rozrodczego wchodzi następujące struktury: parzyste jądra, parzyste najądrza i nasieniodowody oraz organ kopulacyjny, którego stopień rozwoju zależy od gatunku ptaków.

Jądra (testes) umieszczone są w grzbietowej części jamy ciała, symetrycznie, na wysokości przedniego płata nerek. Są odpowiedzialne za produkcję komórek rozrodczych – plemników oraz hormonów płciowych. Zazwyczaj mają owalny, fasolowaty kształt, kremowoszarą barwę. U niektórych gatunków ptaków (kura, indyk) mogą być pigmentowane. Wielkość tych gruczołów zależy od gatunku, rasy, wieku i stanu fizjologicznego samca. W przeciwieństwie do jąder ssaków, jądra ptaków nie mają budowy zrazikowej. Błona biaława okrywa miąższ, składający się z silnie skręconych i połączonych tkanką łączną kanalików plemnikotwórczych, sieci jądra i kanalików wyprowadzających. U dojrzałych płciowo samców kanaliki plemnikotwórcze są wyścielone wielowarstwowym nabłonkiem rozrodczym, z którego w procesie spermatogenezy powstają komórki rozrodcze o różnym stopniu rozwoju (spermatogonia, spermatocyty I i II rzędu, spermatydy i plemniki, zwane niekiedy spermatozoidami). Oprócz plemników, wewnątrz tych kanalików znajdują się także komórki podstawne (Sertoliego) oraz komórki śródmiąższowe, interstycjalne (Leydiga), naczynia krwionośne i tkanka włóknista luźna. Za wzrost kanalików plemnikotwórczych odpowiada hormon dojrzewania pęcherzyków (FSH), natomiast za proces spermatogenezy – produkowany przez komórki Leydiga – testosteron. Wzrost i rozwój komórek śródmiąższowych jest

zależny od hormonu gonadotropowego ICSH, wydzielanego przez przysadkę mózgową.

Dla osiągnięcia przez plemniki zdolności do zapłodnienia niezbędne jest ich fizjologiczne dojrzewanie. Proces ten odbywa się w obrębie najądrzy i nasieniowodów, i trwa około 24-48 godzin.

Najądrza (epididymis) ptaków są dość słabo rozwinięte. Leżą na przyśrodkowej części jąder. Utworzone są z połączenia końcowych odcinków kanalików wyprowadzających i stanowią miejsce wyjścia nasieniowodów.

Nasieniowody (ductus deferentes) to długie, cienkie i mocno spętłone przewody, które biegną wzdłuż kręgosłupa. Ich światło jest bardzo wąskie. Przy ujściu do kloaki rozszerzają się, tworząc tzw. ampułki nasienne, w których gromadzi się nieco większa ilość nasienia. Nasieniowody są zakończone brodawkowatymi wyrostkami nasiennymi i uchodzą do środkowej części kloaki, obok moczowodów.

Organ kopulacyjny (penis) samców ptaków jest różnie zbudowany, w zależności od gatunku. U ptaków grzebiących występuje on w postaci szczątkowego organu składającego się z dwóch brodawek nasiennych, wzdłuż których biegnie rynienka nasienne. Tą rynienką nasienie wydostaje się na zewnątrz. U większości ptaków wodnych, a także strusi i emu organ kopulacyjny jest dobrze rozwinięty. Wyróżnia się w nim podstawę (dwa ciała jamiste) i trzon prącia. W czasie erekcji organ kopulacyjny ptaków napęcznieje się limfą i nabrzmięwa. Częstość kopulacji u ptaków może być bardzo duża, np. u koguta wynosi 10-30 w ciągu godziny.

Proces spermatogenezy przebiega u ptaków podobnie jak u ssaków. Przykładowo, czas jego trwania u koguta wynosi 12 dni. Nasienie ptaków to płyn składający się z plemników i wytwarzanej przez nabłonki dróg wyprowadzających plazmy. Ze względu na fakt, że u ptaków nie występują gruczolaki krokowe i pęcherzykowe, ilość plazmy w nasieniu jest ograniczona, a nasienie nie jest magazynowane w układzie rozrodczym samca. Zależnie od gatunku oraz okresu rozrodczego ejakulat (porcja nasienia wydalona podczas jednego aktu krycia lub zabiegu pobierania nasienia) może mieć różną objętość (tab.), barwę mlecznobiałą lub kremowobiałą i konsystencję (w zależności od koncentracji plemników) śmietanową, mleczną lub wodnistą. Koncentracja plemników to liczba tych komórek w danej objętości nasienia (tab.). Najmniejszą liczbą plemników charakteryzują się ejakulatory gąsiorów, a największą – kaczorów. Ogólna liczba plemników, czyli ilość plemników w ejakulacie, zależy od ich koncentracji oraz objętości ejakulatu. Wskaźnik ten pozwala ustalić liczbę samic, która może być skutecznie unasieniona otrzymaną objętością nasienia.

Pozyskiwane ejakulatory poddaje się ocenie na podstawie różnorodnych cech. Może to być ocena makroskopowa (objętość, konsystencja, barwa, czystość) i mikroskopowa (liczba i koncentracja plemników, ich ruchliwość, przeżywalność i morfologia, odczyn pH, ciśnienie osmotyczne). Zdolność zapładniająca nasienia ptaków sprawdza się także za pomocą testów biologicznych, poprzez inseminację samic i określenie wskaźników wylęgu (procent zapłodnionych jaj, procent piskląt wylęzonych z jaj nałożonych i zapłodnionych), liczbę otworów w błonie witelinowej komórki jajowej powstałych po penetracji przez plemniki oraz liczbę plemników uwięzionych między błonami witelinowymi w jaju tuż po zniesieniu.

Tabela

Objętość ejakulatów oraz koncentracja plemników w nasieniu różnych gatunków ptaków domowych

| Gatunek | Objętość ejakulatu (ml) | | Koncentracja plemników (mln/mm ³) | |
|----------------------|-------------------------|---------|---|---------|
| | min. – maks. | średnia | min. – maks. | średnia |
| Koguty (rasy nieśne) | 0,3 – 1,0 | 0,5 | 1,5 – 3,0 | 2,5 |
| Koguty (rasy mięsne) | 0,5 – 1,5 | 0,8 | 2,5 – 4,5 | 3,0 |
| Indory | 0,2 – 0,5 | 0,4 | 6,0 – 12,0 | 8,0 |
| Kaczory Pekin | 0,2 – 0,8 | 0,3 | 2,0 – 12,0 | 5,0 |
| Kaczory piżmowe | 0,5 – 1,5 | 1,0 | 0,8 – 6,0 | 3,0 |
| Gąsiorzy włoskie | 0,2 – 1,0 | 0,3 | 0,1 – 0,5 | 0,25 |
| Gąsiorzy kubańskie | 0,1 – 0,6 | 0,25 | 0,6 – 1,2 | 0,8 |

Plemnik ptaków to haploidalna, wrzecionowata gameta męska zdolna do aktywnego ruchu, która składa się z główki i wtki. W obrębie główki wyróżnia się jądro z materiałem genetycznym i akrosom, w wtki natomiast szyjkę, wstawkę, część główną i końcową. Plemnik otoczony jest błoną plazmatyczną. Akrosom zawiera enzymy hydrolityczne. Witka stanowi aparat ruchowy tej komórki. W obrazie mikroskopowym plemników, obok form prawidłowych o prostej lub lekko sfalowanej główce z wyraźnie zaznaczonym akrosomem, spotyka się również formy patologiczne. Nieprawidłowości mogą dotyczyć poszczególnych części komórki. Mogą one powstawać w okresie spermatogenezy, w drogach rodnych bądź poza organizmem samca. Na początku lub pod koniec okresu rozrodczego w nasieniu mogą pojawiać się także plemniki niedojrzałe, w postaci spermatyd z wtkami.

Charakterystyczną cechą męskich komórek rozrodczych jest ich zdolność do poruszania się przeciw prądowi cieczy. Ma to ogromne znaczenie w czasie ich przemieszczania się w drogach rodnych samicy. Prawidłowym ruchem jest ruch postępowy, prostoliniowy. U ptaków nasienie jest magazynowane w układzie rozrodczym żeńskim. Przebywając w jajowodzie dość długo zachowują zdolność do zapłodnienia (u koguta – 12 dni, u indora – około 1 miesiąc). Na ruchliwość plemników istotny wpływ wywiera temperatura. Najwyższą ruchliwość wykazują one w temperaturze ciała właściwej dla osobnika, od którego pochodzą. Poprzez stopniowe obniżanie temperatury można doprowadzić plemniki do stanu anabiozy. Zjawisko to wykorzystuje się przy długotrwałym przechowywaniu nasienia.

Budowa i funkcjonowanie żeńskiego układu rozrodczego ptaków

U samic ptaków domowych funkcjonuje jedynie lewy jajnik wraz z jajowodem. Prawy jajnik zanika w okresie zarodkowym.

Jajnik (ovarium) położony jest po grzbietowej stronie ciała, w okolicy przedniego płata nerek. Składa się z zewnętrznej części korowej (pęcherzykowej) oraz wewnętrznej warstwy rdzennej (naczyniowej). W warstwie korowej znajduje się olbrzymia liczba pęcherzyków, z których powstają kolejne komórki jajowe. Macierzyste komórki jajowe (oogonia) powstają w jajniku samic już podczas życia embrionalnego. Tylko

część z nich dojrzewa, większość ulega atrofii. W stanie spoczynku jajnik ma wygląd cienkiego pasma. W okresie rozrodczym gruczoł ten silnie się rozrasta, przybierając formę grona, w którym można wyróżnić komórki rozrodcze (oocyty) różnej wielkości, w różnym stopniu rozwoju: pęcherzyki pierwotne, prehierarchiczne i hierarchiczne, przedowulacyjne. W prawidłowo funkcjonującym jajniku powinno się znajdować od 5 do 7 pęcherzyków hierarchicznych u kur, natomiast od 7 do 9 u indyczek. Zazwyczaj z 20 pęcherzyków prehierarchicznych dalszemu rozwojowi podlega tylko jeden. Pozostałe ulegają zanikowi. Pęcherzyk jajnikowy jest bogato unaczyniony. Wyjątek stanowi tzw. stigma, czyli łukowato przebiegająca linia, znamię, wzdłuż którego pod wpływem bodźców neurohormonalnych podczas owulacji pęka błona surowicza, uwalniając dojrzałą komórkę jajową. Za wzrost i rozwój pęcherzyków odpowiedzialne są hormony FSH (folikulotropowy) i LH (luteinotropowy). Owulacja jest warunkowana jedynie hormonem LH. Do owulacji dochodzi około 2-6 godzin po rozpoczęciu fazy świetlnej i po około 15-30 minutach po zniesieniu poprzedniego jaja. Proces ten trwa od kilku do kiludziesięciu minut. W obrębie pęcherzyków małych, w wyniku steroidogenezy powstają estrogeny, które indukują syntezę białek żółtka przez wątrobę. W warstwie ziarnistej pęcherzyków hierarchicznych syntetyzowany jest progesteron, w pęcherzykach dużych i małych – androgeny, w pęcherzykach przed- i poowulacyjnych – prostaglandyny.

W pęcherzyku jajnikowym znajduje się komórka jajowa (pęcherzyk Graffa). Składa się ona z kilku warstw: nabłonka, tkanki łącznej, osłonek zewnętrznej i wewnętrznej, błony podstawowej, warstwy ziarnistej i błony okołożółtkowej (przedwitelinowej). W czasie dojrzewania płciowego samicy w komórkach jajowych zachodzą dwa procesy: witelinogeneza i oogeneza. Podczas pierwszego z tych procesów zachodzi rozwój i dojrzewanie pęcherzyków oraz odkładanie materiału zapasowego. Trwa on od 7 do 11 dni i kończy się około 24 godziny przed owulacją. Podstawowymi prekursorami żółtka są witelogenina i lipoproteidy. Substancje te są syntetyzowane w wątrobie, a następnie transportowane z krwią do jajnika. Oogeneza wiąże się natomiast ze zmianami kariokinetycznymi w jądrze komórkowym. Pierwszy podział redukcyjny ma miejsce już w okresie embrionalnym. W chwili wyklucia się pisklęcia proces ten zostaje zahamowany w fazie profazy (oocyt I rzędu, diploidalny). Pierwszy podział mejotyczny kończy się dopiero około 4 godziny przed owulacją pęcherzyka. Tuż po nim dochodzi do drugiego podziału redukcyjnego, który w chwili owulacji zatrzymuje się na etapie metafazy. Pod wpływem penetracji komórki jajowej przez plemniki dochodzi do dalszych przemian II podziału redukcyjnego. Zazwyczaj przy braku zaplemnienia oocyt II rzędu się nie rozwija. W ścianie pęcherzyka zachodzi steroidogeneza. Pozostały po owulacji pęcherzyk (tzw. kielich) jest aktywny jeszcze około tygodnia. Po tym czasie ulega resorpcji, co u kur trwa 8-10 dni, a u kaczek piżmowych nawet kilka miesięcy.

Jajowód (oviductus) u ptaków, oprócz funkcji przewodu wyprowadzającego komórki jajowe, pełni także czynności wydzielnicze i bierze udział w tworzeniu osłon jajowych. Jest to długi, płaski, bardzo rozciągliwy przewód o krętym przebiegu. Jego ściana składa się z trzech warstw: ułożonej w podłużne warstwy błony śluzowej, warstwy mięśniowej i błony surowiczej. Skurcze mięśniówki jajowodu przesuwają jajo, a spiral-

ne ułożenie umożliwia rotację kuli żółtkowej. W jajowodzie wyróżnia się pięć odcinków, które różnią się wielkością, budową oraz funkcją, jaką pełnią w procesie formowania się jaja.

Przednią część jajowodu stanowi lejek (infundibulum). W tym dziewięciocentymetrowym odcinku jajo przebywa od 5 do 30 minut. Jest to szeroka lejkowata struktura, która wychwytuje kulę żółtkową. Tu dochodzi do zaplemnienia, czyli przenikania plemników przez błonę komórkową komórki jajowej (o ile zostały one wcześniej wprowadzone do dróg rodnych samicy). Wydzielina błony śluzowej wytwarza dwie błony okołożółtkowe.

Kolejną częścią jajowodu jest część główna (magnum). Jej długość wynosi 36 cm, a jajo przebywa tu około 3 godziny. W magnum tworzona jest większość białek jaja, z wyjątkiem owotransferyny. Za magnum znajduje się cieśń (isthmus). W tym dziesięciocentymetrowym odcinku jajo pozostaje około 1,5 godziny. Powstają tutaj podwójne błony pergaminowe, które nadają jaju kształt, następuje dalsze uzupełnianie białka w wodę i sole mineralne.

Następnym odcinkiem jajowodu jest gruczoł skorupowy, zwany także częścią maciczną (uterus). Jest to odcinek o długości 12 cm, w którym jajo przebywa najdłużej – około 20 godzin. To tu następuje ostateczne tworzenie białka i chazal, dochodzi do formowania i pigmentacji skorupy oraz powstawania otoczki mucynowej, czyli kutikuli. Część maciczna w swoim końcowym odcinku zwęża się i tworzy tzw. zwieracz macicy. W maciczno-pochwowym połączeniu znajdują się kanaliki cewkowe jajowodu. W kanałkach tych plemniki mogą przebywać nawet do kilku tygodni, zachowując zdolność do zapłodnienia komórki jajowej.

Końcowy odcinek jajowodu stanowi pochwa (vagina). Jest to bardzo dobrze umięśniona część uchodząca do środkowej części kloaki. Jej skurcze wypychają jajo na zewnątrz.

Równocześnie z tworzeniem się osłon jajowych, w obrębie tarczki zarodkowej zachodzą dalsze procesy enzymatyczne, w efekcie których w końcowym odcinku magnum i początkowej części cieśni dochodzi do zapłodnienia i utworzenia jądra zygoty, a w części macicznej odbywają się bardzo intensywne podziały komórkowe.

W procesie rozrodczym ptaków niezwykle istotną rolę odgrywa światło. Oddziałuje ono na ptaki za pośrednictwem oka poprzez szyszynkę i bezpośrednio na podwzgórze. Światło wpływa na rozwój układu rozrodczego, nieśność, spermatogenezę, zdolność wylęgową jaj, zachowanie ptaków i ich aktywność. Ważne elementy to długość dnia świetlnego oraz natężenie, barwa i rodzaj światła.

Wiek osiągnięcia dojrzałości płciowej przez ptaki zależy od czynników genetycznych i środowiskowych. Po rozpoczęciu nieśności, jaja znoszone są w regularnych lub nieregularnych cyklach. Po każdej serii zniesionych jaj następuje 1-2-dniowa przerwa w nieśności. Po sezonie nieśnym, na skutek wyczerpania organizmu, dochodzi do zahamowania tego procesu i tzw. pierzenia. Okres ten charakteryzuje zmniejszone wydzielanie gonadotropin przez przysadkę mózgową oraz spadek aktywności hormonalnej jajnika. Pobudzona przez hormon tyreotropowy tarczyca wydziela tyroksynę, co manifestuje się wymianą piór.