Autor publikacji:
Zbigniew Rzywucki firma R-Ceram.



www.doskonaleniegolebir-ceram.pl
golebie@r-ceram.pl

Wprowadzenie do publikacji,

Informacje, które pochodzą od hodowców jednoznacznie kształtują ranking głównych, corocznie powtarzających się problemów w sezonie lotowym. Dwa z pośród trzech dominujących problemów, które dotykają lotowe gołębniki, bezpośrednio powiązane są z funkcjonowaniem układu oddechowego gołębi. Są to: problemy zdrowotne dróg oddechowych gołębi oraz utrzymanie odpowiedniej kondycji gołębi podczas wszystkich tygodni sezonu lotowego.

Pośród znanych zwierząt układ oddechowy ptaków pod względem budowy i funkcjonowania należy do najbardziej skomplikowanych systemów oddechowych.

Ptaki latające (w tym gołębie) posiadają rozwiniętą budowę skrzydeł i upierzenia. Ponadto, gołębie pocztowe mają mocno rozwinięte umięśnienie wspomagające proces oddychania oraz lekką budowę kośćca. Posiadają także system worków powietrznych oraz rozbudowany system oskrzeli i oskrzelików.

Podczas trwania ekstremalnych lotów cały system oddechowy gołębi podlega efektywnej wentylacji. Działanie takie zapewnia im wymagane natlenienie krwi i efektywne funkcjonowanie organizmu, nawet podczas ekstremalnych wysiłków przez bardzo długi okres czasu.

Publikacje związane

- ✓ *Podstawy żywienia gołębi.*
- ✓ *Przegląd wskaźników kondycji i formy lotowej gołębi.*
- ✓ *Ocena przydatności wody do hodowli gołębi pocztowych.*
- ✓ *Choroby gołębi (publikacje dotyczące chorób gołębi.)*
- ✓ *Wademekum produktów PANTEX.*
- ✓ *Metody doskonalenia gołębi.*

PLAN PUBLIKACJI

Część 1. Opis, jak przebiega proces oddychania u gołębi.

1. *Opis, jak zbudowany jest układ oddechowy gołębi.*
2. *Worki powietrzne – niezwykły element w systemie oddychania gołębi.*
3. *Przebieg procesu oddychania u gołębi.*
   - *3.1 Proces oddychania gołębi, w przypadku, kiedy nie latają.*
   - *3.2 Proces oddychania gołębi w czasie lotu.*
   - *3.3 Model – opis procesu oddychania gołębi w czasie lotu*

Część 2. Czynniki destabilizujgce procesy oddychania u gołębi.

1. *Mechanizmy działania i narzędzia obronne układu oddechowego.*
2. *Główne zagrożenia destabilizujące prawidłowe funkcjonowanie układu oddechowego.*
4. *Przegląd widocznych symptomów wskazujących na problemy z funkcjonowaniem układu oddechowego gołębi.*

Część 3. Przegląd działań zwiększajgcych sprawność działania układu oddechowego gołębi.

1. *Obszar działań hodowcy, który dotyczy samego gołębnika.*
2. *Obszar działań hodowcy, który dotyczy, jakości żywienia gołębi.*
3. *Obszar działań hodowcy, który dotyczy stosowania naturalnych preparatów ułatwiających oddychanie.*
4. *Obszar działań hodowcy, który dotyczy stosowania produktów medycznych.*
5. *Obszar działań hodowcy, który związany jest z doskonaleniem hodowli.*

Część 1. Opis, jak przebiega proces oddychania u gołębi.

Współzawodnictwo w sporcie "lotowanie gołębi pocztowych" podlega ciągłym zmianom. Wnioski z porównań ostatnich dwudziestu lat oraz teraźniejszość, jednoznacznie wskazują, że współczesne lotowanie, to wyraźny wzrost szybkości dla wszystkich gołębi, które zdobywają konkursy. Przegląd nowej generacji gołębi - Asów lotowych wykazuje także, że nastąpiła zmiana pokolenia, to dominacja wieku gołębi, które nie przekroczyły trzech lat.

Standardem dla wielu oddziałów lotujących gołębie jest bardzo krótki czas trwania konkursów. Zamknięcie konkursów w czasie poniżej 10 minut to już nie sensacja i nie dotyczy tylko lotów krótkich.

Wiadome jest, że sport „ lotowanie gołębi" zawsze był i będzie bardzo emocjonalny. Ważne jest, aby wszystkie świadome podejmowane przez hodowcę działania prowadziły do rozwoju hodowli. Szczególną istotą tych działań jest pozyskanie wiedzy jak funkcjonuje organizm gołębia „sportowca – lotnika". Poznanie jego mocnych i słabych stron niejednokrotnie staje się bardzo efektywnym narzędziem w osiąganiu mistrzowskich wyników gołębi i hodowli. Bardzo wyraźnie obrazują to wyniki rywalizacji w „Lotach ze wspólnego gołębnika." Zazwyczaj, zwycięzcami tej rywalizacji zostają gołębie od mało znanych hodowców. Tak jest teraz i tak bywało wiele lat temu, kiedy tworzono tego typu loty.

1. Opis, jak zbudowany jest układ oddechowy gołębi.

Tak jak wcześniej wspominałem, budowa systemu oddechowego ptaków latających (w tym gołębi) jest bardzo skomplikowana. Poszczególne jego elementy wnikają do wewnętrznych organów całego organizmu i wzajemnie się zazębiają. Budowę i funkcjonowanie układu oddechowego gołębi oraz opisy poszczególnych jego elementów obrazuje poniższy model (Obraz 1.).

Wszelkie prawa zastrzeżone. Rozpowszechnianie tylko za zgodą autora publikacji. Zbigniew Rzywucki / firma R-CERAM ./ /

U gołębi podczas lotu, w układzie oddechowym cały proces przepływu powietrza - wentylacji systemu oddechowego odbywa się według trzech głównych mechanizmów. Odpowiedzialne są one za:

- ✓ *Dostarczanie świeżego powietrza do płuc,*
- ✓ *Wymianę powietrza, tlenu w krwi oraz z krwi: dwutlenku węgla.*
- ✓ *Usuwanie na zewnątrz organizmu zużytego powietrza po wymianie gazowej.*

Wszystkie zaistniałe w tym czasie procesy jak: przepływ powietrza, wentylacja układu oddechowego następują poprzez wymienione poniżej części ciała:

Nozdrza oraz jama gębowa. *Są to narządy, które stanowią pierwszy istotny element całego systemu oddechowego. Głównym zadaniem ich, jest pobieranie z otoczenia do systemu oddechowego świeżego, bogatego w tlen powietrza oraz wydalanie zużytego, po wymianie gazowej powietrza na zewnątrz (do otoczenia).*

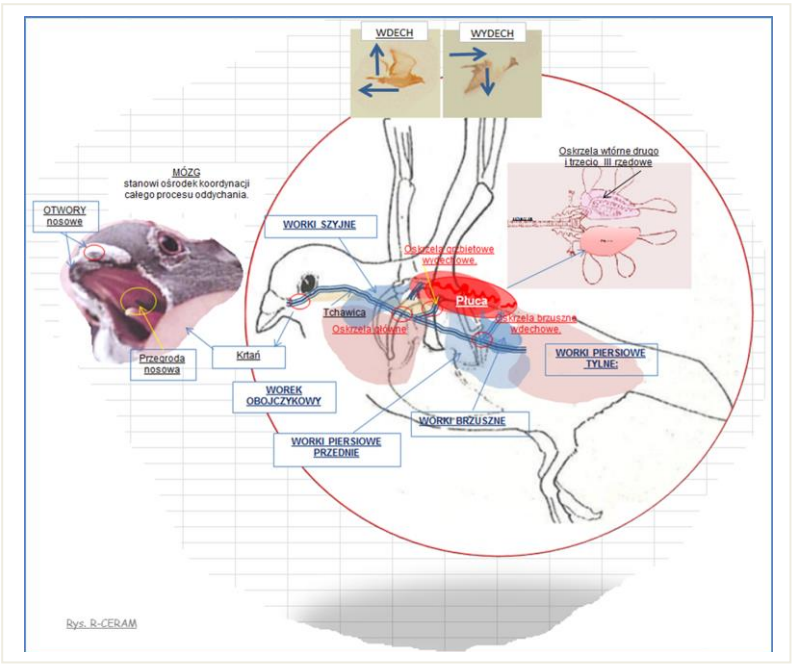
Ze względu na fakt, że narządy te można obserwować, oprócz funkcji oddechowej stanowią także istotny element oceny poziomu zdrowotności organizmu i wskaźnika kondycji.

Poprzez obserwację wzrokową nozdrzy, suchości otworów nosowych, koloru narośli, wielkości i stanu szczeliny nosowej można w praktyczny sposób oceniać stan kondycji oraz poziom zdrowotności układu oddechowego gołębi.

Hodowcy z powodzeniem te metody stosują do typowania gołębi na loty.

Krtań, *jest narządem, który stanowi wyłącznie element budowy układu oddechowego. Składa się z krtani górnej, która jest łącznikiem pomiędzy jamą gębową a tchawicą.*

Obraz 1. MODEL- umiejscowienie kluczowych elementów układu oddechowego gołębi.



Zakończenie dolnej części tchawicy, przed rozgałęzieniem oskrzeli głównych tworzy krtań dolną.

Istotną funkcją krtani dolnej jest tworzenia dźwięków. U ptaków stanowi element komunikacji, wykazywania emocji pomiędzy poszczególnymi osobnikami. U gołębi krtań dolna, nie posiada strun głosowych. Rolę strun głosowych spełniają elastyczne błony głosowe.

Tchawica. *Tchawica spełnia funkcję głównej arterii przepływu powietrza i wentylacji w całym systemie oddechowym. Odpowiedzialna jest za doprowadzanie i odprowadzanie powietrza do głównego układu oddechowego, worków powietrznych i płuc. W dolnej części tchawica rozgałęzia się na dwa bliźniacze odcinki, tworząc oskrzela główne, zasilające lewe i prawe płuco w wentylujące powietrze.*

Oprócz funkcji transportowych powietrza, tchawica spełnia także kluczową rolę w funkcjonowaniu naturalnej bariery obronnej organizmu przed infekcjami. Stanowi pierwszy element układu obronnego całego organizmu.

System obrony usytuowany w tchawicy wyposażony jest w bardzo efektywne narzędzia obronne jak rzęski, wydzieliny śluzowe oraz komórki wymiatające. Głównym zadaniem tak działającego systemu jest niedopuszczenie do zakażenia organizmu. Działanie jego polega na wychwytywaniu (podobnie jak działa odkurzacz) wszystkich czynników chorobotwórczych, szkodliwych gazów oraz szkodliwych cząstek zawartych we wdychanym powietrzu. Praktycznie udowodnione jest, że stan w/w narzędzi, jako wspólna część, jako zespół obronnych narządów działając jednoznacznie decyduje o poziomie zdrowotności organizmu gołębi. Zachwianie działania chociażby jednego z nich skutkuje wystąpieniem infekcji układu oddechowego.

Oskrzela. *Stanowią rozwinięty zespół mocno rozgałęziających się rurek.*

Głównym zadaniem oskrzeli jest zapewnienie prawidłowego funkcjonowania wszystkich mechanizmów związanych z wymianą gazową (powietrza) w płucach. Działania te prowadzone są poprzez doprowadzenie świeżego natlenionego powietrza do tkanki płucnej, wymianę gazową we krwi oraz odprowadzenie z płuc zużytego powietrza do tchawicy.

Cały system oskrzeli można pogrupować na:

Dwa główne oskrzela (główny pień oskrzelowy), związane są z płucami w taki sposób, że każde rozgałęzienie obsługuje jedno płuco. Wchodzą w płuca na granicy przedniej i środkowej części płuc, od spodu. Oskrzela po wejściu do płuc rozgałęziają się tworząc całą sieć oskrzeli drugorzędowych przechodzących do bardzo rozgałęzionego systemu oskrzeli trzeciorzędowych (spełniających podobną funkcję jak pęcherzyki płucne u ssaków).

Oskrzela odgałęziające się od pnia głównego dzielą się na dwie grupy:

- *Oskrzela grzbietowe wdechowe skierowane do górnej części płuc.*
- *Oskrzela brzuszne wydechowe znajdujące się w dolnych partiach płuc.*

Oskrzela przednie wiodą do oskrzeli brzusznych (odpowiedzialne za funkcję wydechową). Oskrzela tylne prowadzą do oskrzeli grzbietowych, wdechowych (w swej funkcji działania). Oskrzela grzbietowe po wyjściu z pnia głównego kierują się do górnej powierzchni płuc, tu zaginają się do przodu i rozgałęziają na parabronchia - rureczki, które łączą się z oskrzelami brzusznymi.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Rozpowszechnianie tylko za zgodą autora publikacji. Zbigniew Rzywucki / firma R-CERAM ./ /

Oskrzela brzuszne i grzbietowe łączą się ze sobą za pomocą drobniutkich oskrzelików. Są one ułożone jak piszczałki w organach, są równolegle ułożone z przebiegiem z dołu do góry.

***Płuca** u ptaków latających, w szczególności u gołębi są najbardziej skomplikowanym i wydajnym organem oddechowym pośród wszystkich zwierząt. W stosunku do masy ciała, płuca ptaków są stosunkowo małe, są jednak bardzo elastyczne i silnie unaczynione, ukrwione. Płuca pozbawione są opłucnej i są mocno wciśnięte w przestrzenie międzyżebrowe. Sekcja górnej powierzchni płuc wykazuje widoczne odciśnięcia żeber. Z żebrami zespala je tkanka łączna. Płuca, w swojej strukturze zawierają miliony cienkich rurek. Budową podobne są do oskrzelików. Posiadają liczne otworki prowadzące do mikroskopijnych rureczek (parabronchia) zwanych powietrznymi kapilarami. Budowa ich umożliwia przenikanie powietrza w głąb sąsiadujących z nimi naczyń krwionośnych, kapilar. Powietrzne kapilary wraz z włosowatymi naczyniami żylnymi przypominają plastry miodu znajdujące się w ulu.*

Całość tak skomplikowanej struktury stanowi miąższ płuc, który stanowi bardzo efektywny w działaniu obszar i warunkuje główne działanie płuc tj. wymiana gazowa (natlenienie krwi i usunięcie z krwi dwutlenku węgla).

2. Worki powietrzne – *niezwykły element w systemie oddychania gołębi.*

Worki powietrzne stanowią charakterystyczny i niezwykły element układu oddechowego ptaków. W workach powietrznych znajduje się ok 80% objętości powietrza będącego w całym układzie oddechowym gołębi.

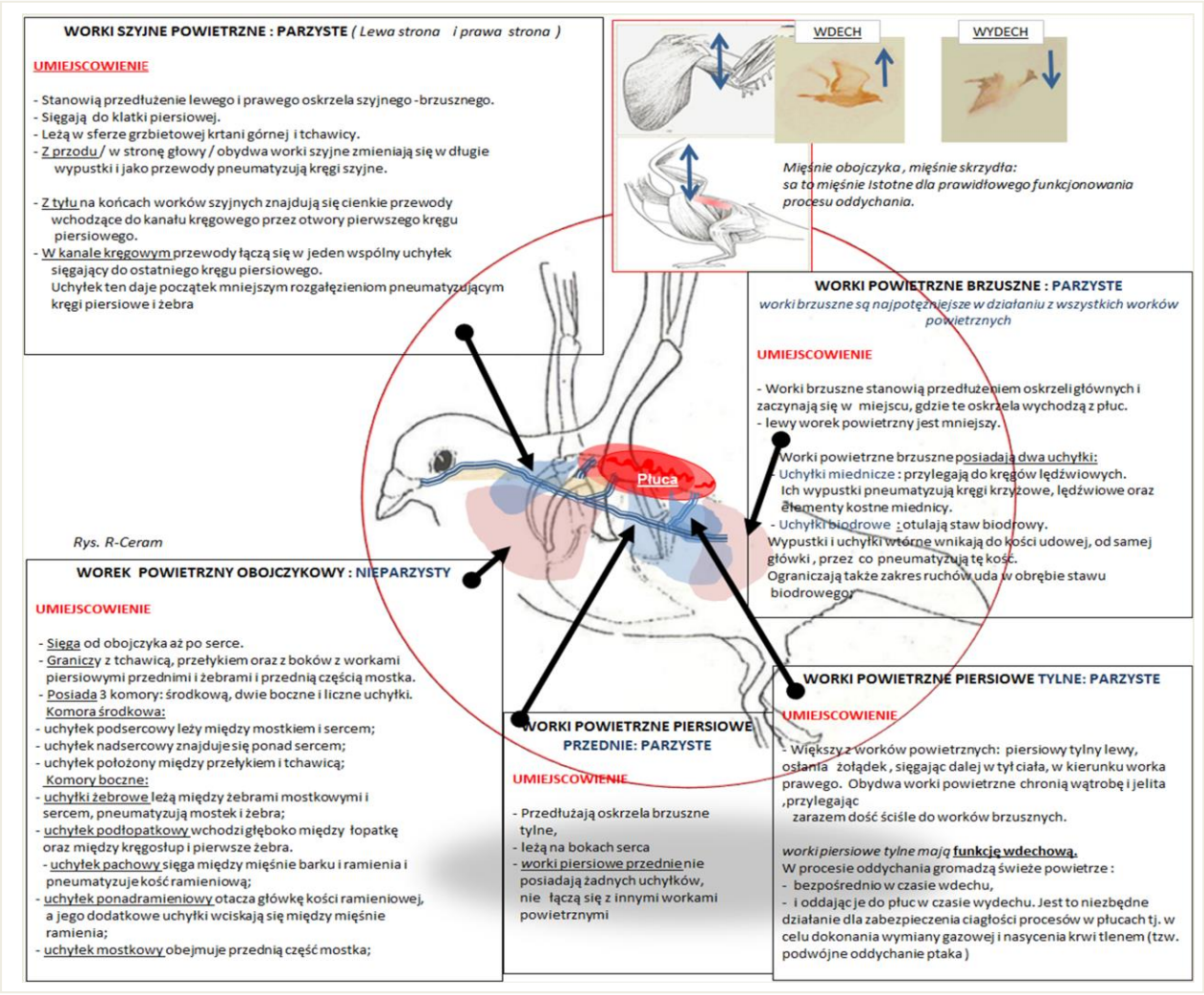
Worki powietrzne są to półprzezroczyste, bardzo wytrzymałe mechanicznie pęcherze. Zbudowane są z nadzwyczaj wytrzymałej cienkiej błonki, która ma budowę dwuwarstwową. Wewnętrzna warstwa błonki połączona jest błoną śluzową oskrzeli, a zewnętrzna warstwa błoną surowiczą.

Worki powietrzne są ubogo unaczynione i unerwione. Znajdujące się w nich naczynia krwionośne nie są bezpośrednio powiązane z systemem wymiany powietrza - krwioobiegiem płuc.

Układ oddechowy gołębi pocztowych posiada siedem worków powietrznych, które umieszczone są parzyście, wzdłuż kręgosłupa tj. po lewej i po prawie jego stronie. W zależności od ich umiejscowienia w organizmie gołębi, noszą one szczególne nazwy jak: worki powietrzne szyjne, worki powietrzne brzuszne, worki powietrzne piersiowe oraz worek powietrzy obojczykowy (nieparzysty).

Worki powietrzne, ze względu pełnioną funkcję w procesie oddychania, połączone są z tchawicą i oskrzelami. Poprzez uchyłki, worki powietrzne wnikają także w puste przestrzenie kości, czyniąc je pneumatycznymi. Worki powietrze ze względu na swoje umiejscowienie oraz elastyczne działanie wnikają także w puste przestrzenie organów wewnętrznych, przez co chronią je przed mechanicznymi uciskami. Dla przykładu u martwego gołębia worki powietrza zapadają się, ale można je powtórnie „napompować" poprzez wprowadzenie powietrze do tchawicy. Znane są przypadki gołębi, które po ataku jastrzębi miały przebite, uszkodzone worki powietrzne. Wyglądem swym przypominały, „piłki, „ z których spuszczono powietrze.

Obraz 2. Przedstawia MODEL umiejscowienia worków powietrznych u gołębi oraz opisy ich funkcji i działania



Wszelkie prawa zastrzeżone. Rozpowszechnianie tylko za zgodą autora publikacji. Zbigniew Rzywucki / firma R-CERAM ./ /

Jaką funkcję w procesie oddychania u gołębi spełniają worki powietrzne?

- ✓ *Worki powietrzne pełnią głównie rolę rezerwuarów powietrza, czyniąc proces oddychania bardziej wydajnym. Służą przede wszystkim do gromadzenia dużej ilości powietrza dopływającego do płuc oraz zapewniają ciągłość dostarczania go do płuc. Taki sposób gromadzenie powietrza w workach powietrznych umożliwia prawidłowe dotlenienie organizmu podczas intensywnego wysiłku podczas lotu. W workach powietrznych gromadzone jest również zużyte w czasie wydechu powietrze.*
- ✓ *Worki powietrzne pełnią funkcję systemowej termoregulacji organizmu. Świeże i chłodne powietrze napływające do worków działa podobnie, jak chłodnica w samochodzie. Odprowadza nadmiar ciepła z organizmu ptaka i nie dopuszcza do jego przegrzania. Poprzez swoje działania, worki powietrzne zastępują funkcję gruczołów potowych, których ptaki nie posiadają.*
- ✓ *Powietrze zgromadzone w workach powietrznych ogrzewa się i dzięki temu stanowi izolację termiczną w organizmie, nie dopuszczając do utraty ciepła.*
- ✓ *Wypełnione powietrzem worki powietrzne powodują zmniejszanie ciężaru ciała ptaka. Poprzez swoje umiejscowienie, poprzez uchyłki wypełniają puste przestrzenie w całej budowie organizmu.*
- ✓ *Wypełnione powietrzem puste przestrzenie chronią elementy wewnętrze organizmu przed uszkodzeniem mechanicznym, są bardzo elastyczne i naddają się pod naciskami mechanicznymi podczas pracy mięśni.*
- ✓ *Zawarte w workach powietrze wzmacnia dźwięki wydawane przez ptaka. Kluczową funkcję rezonatora dźwięku spełnia worek obojczykowy, który otacza krtań dolną.*

3. Opis przebieg procesu oddychania u gołębi

W okresie letnim w normalnych warunkach otoczenia oraz kiedy gołąb jest zdrowy i nie lata(jest w fazie spoczynku) wymiana powietrza w krwi zachodzi przy ruchu serca: około „200 pulsów-uderzeń /min oraz w temperaturze ciała około 39^{0}C. W zależności od stanu ruchowego, układ oddechowy gołębi może funkcjonować w dwóch niezależnych systemach oddychania. Jako:

***3.1 System oddychania gołębi w czasie SPOCZYNKU**. Ten system oddychania funkcjonuje w przypadku, kiedy gołąb nie lata, nie wykonuje intensywnych ruchów skrzydłami. W takim stanie, proces przepływu powietrza i wentylacji układu oddechowego odbywa się podobnie jak u ssaków. Za transport powietrza i wentylację systemu odpowiedzialne są mięśnie klatki piersiowej oraz mięśnie brzucha. Przy wdechu powiększa się nieznacznie objętość klatki piersiowej, a przy wydechu objętość klatki piersiowej maleje.*

***3.2 System oddychania gołębi podczas LOTU**. Ten system oddychania funkcjonuje w przypadku, kiedy gołąb leci i wykonuje ruchy skrzydłami. W zależności od szybkości lotu lub fazy lotu, gołąb wykonuje intensywne oraz skomplikowane ruchy skrzydłami. W publikacjach naukowych dotyczących badania mechanizmów lotu ptaków znanych i dokładnie opisanych jest, co najmniej 10 faz ruchu skrzydeł w czasie lotu. Ogólnie, ruchy te można pogrupować na: ruch wznoszący, ruch opadający oraz ruch skrzydeł w pozycji poziomej. Wszystkie fazy lotu oraz ruchy skrzydeł głównie oparte są na pracy mięśni skrzydeł, mięśni barków oraz mięśni obojczykowych.*

Gołąb pocztowy w czasie lotu, oddycha systemem podwójnej wentylacji płuc. W pełnym cyklu oddychania tlen z powietrza styka się z krwią poprzez płuca dwukrotnie. To znaczy: podczas WDECHU, w fazie wznoszenie skrzydeł oraz podczas WYDECHU, w czasie zamykania lub opuszczania skrzydeł.

Taki mechanizm dotlenienia krwi w płucach nosi nazwę SYSTEMU PODWÓJNEGO ODDYCHANIA.

Dzięki takiemu procesowi oddychania, w przeciwieństwie do oddychania ssaków tlen z powietrza wykorzystywany jest prawie całkowite. Zmęczenie fizyczne u lecącego gołębia jest minimalne, ponieważ płuca (szczególnie okolice boczne i środkowe) mają zawsze świeże i bogate w tlen powietrze, które dostarczane jest poprzez worki powietrzne. To dzięki podwójnej wentylacji, gołębie nie okazując zadyszki, mogą bardzo długo latać, także w przypadkach ekstremalnych.

W przypadku bardzo wyraźnego zwiększenia szybkości lotu puls bicia serca u gołębia może wzrosnąć z 200 do ok. 400 pulsów / min, a w okresie dłuższego utrzymania tej szybkości temperatura ciała może wzrastać nawet do 42 ^{0}C.

Aby organizm gołębia mógł otrzymać odpowiednią ilość tlenu, oraz, aby nie nastąpiło jego przegrzanie musi być zapewniona odpowiednia wentylacja systemu.

Dla zapewnienia wymaganej ilości powietrza, szybkość ruchowa skrzydeł, która napędza pracę worków powietrznych może wzrastać od 20 do 200 ruchów / min. Wartości te mogą być utrzymywane w dłuższym okresie czasu. Taki mechanizm dostarczania powietrza do płuc sprawia, że gołębie mogą długo latać bez zadyszki. Dla podkreślenia potencjalnych możliwości organizmu gołębi i sprawności ich układu oddychania podam, że w historii lotowania gołębi znane są przypadki powrotów gołębi w ciągu jednego dnia/nocy z lotów powyżej 1000 km (np. lotów z Barcelony).

***Centrum koordynacji** całego procesu oddychania u gołębi, znajduje się w mózgu, a dokładniej w rdzeniu przedłużonym (rdzeniomózgowiu). Skupione w nim ośrodki nerwowe głównie odpowiedzialne są za sterowanie funkcjami ruchowymi oraz za funkcje oddechowe. W rdzeniu podłużnym skupione są również ośrodki nerwowe odpowiedzialne za funkcjonowanie serca, kurczenie się i rozszerzanie naczyń krwionośnych, które szczególnie istotne są w czasie wymiany gazowej w płucach.*

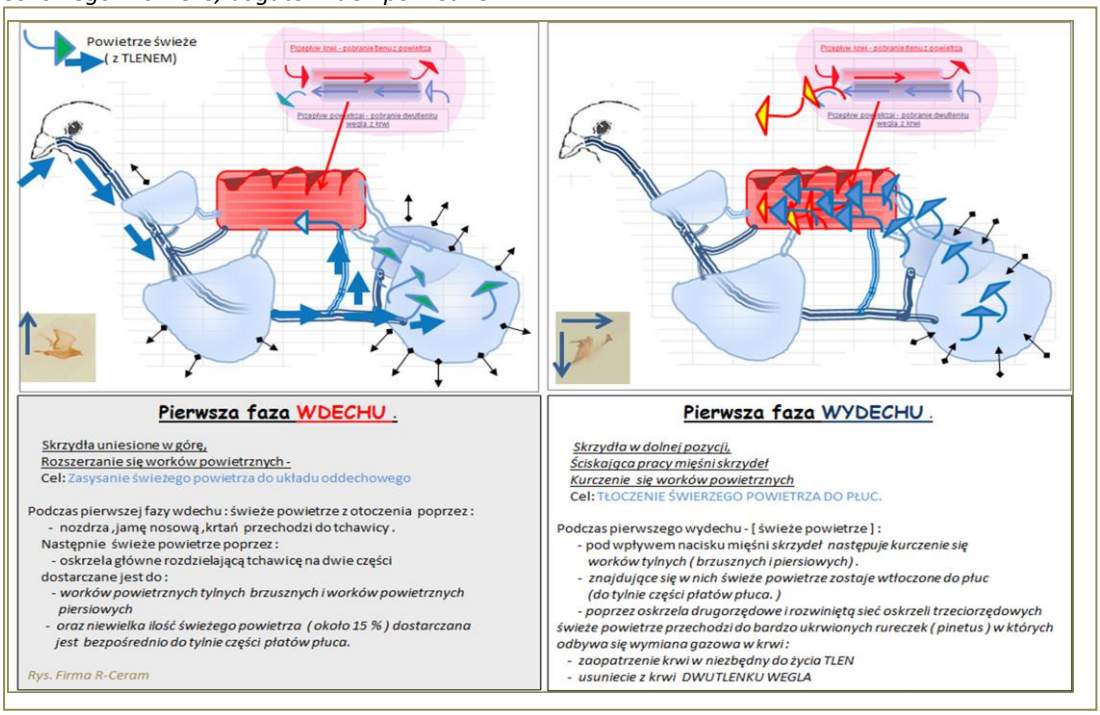
Rdzeń przedłużony odpowiedzialny jest także za koordynowanie działania (reakcję) systemu obronnego organizmu znajdującego się w systemie oddechowym, jak kichanie oraz wymioty. Rdzeń ten jest także bardzo wrażliwy na inne bodźce i sygnały pochodzące od receptorów istotnych dla prawidłowego funkcjonowania procesu oddychania jak: temperatura ciała, temperatura krwi, stężenie jonów wodorowych w krwi, poziom tlenu i dwutlenku węgla w krwi.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Rozpowszechnianie tylko za zgodą autora publikacji. Zbigniew Rzywucki / firma R-CERAM ./ /

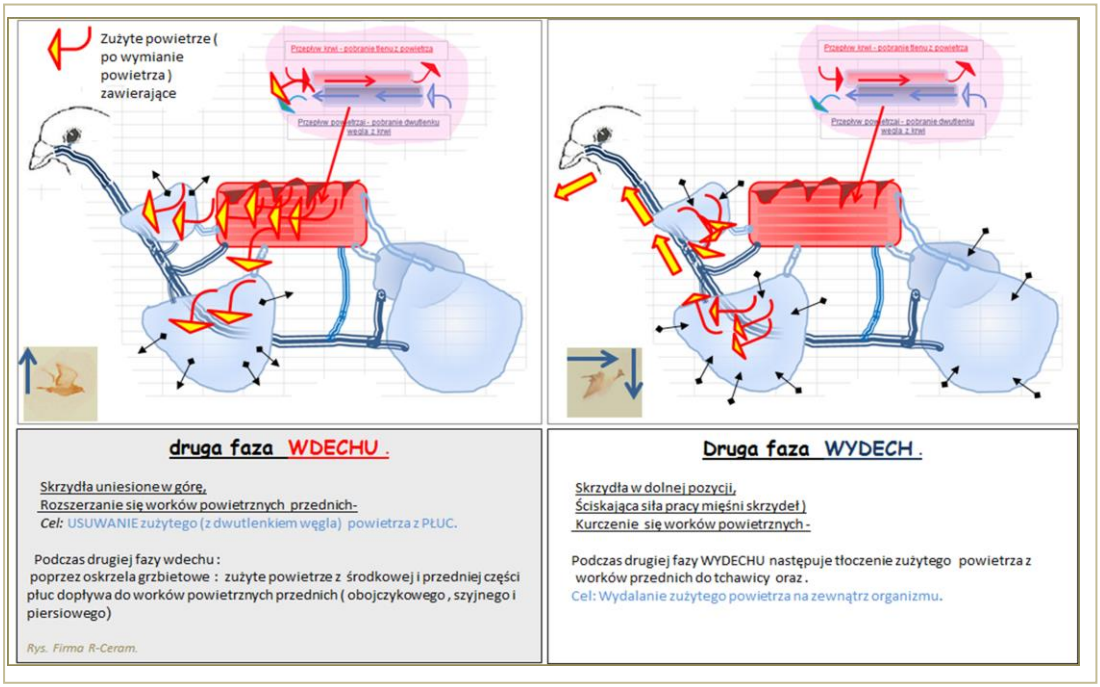
Mózg gołębia jest bardzo wrażliwy na zmiany temperatury ciała. W momencie przekroczenia akceptowanego przez organizm bezpiecznego poziomu temperatury następuje samoczynne włączenie „swoistej ekstra" wentylacji. U gołębi uwidacznia się to, jako ziajanie lub intensywne machanie skrzydłami.
Zachowanie takie jest często obserwowane przez hodowców w czasie letnich wysokich temperatur (nawet po krótkim locie), wysokiej temperatury otoczenia lub słabej wentylacji w miejscu przebywania gołębi. Mózg, odpowiedzialny jest także za monitorowanie poziomu pobudzenia emocjonalnego lub reakcję organizmu na nieakceptowany poziom stresów. Steruje on także instynktownym zachowaniem się ptaków w chwili zagrożenia. W przyrodzie znane są przypadki, kiedy lecące gołębie w chwili bezpośredniego zagrożenia atakiem jastrzębia momentalnie wstrzymywały ruch skrzydłami i raptownie wstrzymywały oddech. Także będąc na ziemi, wstrzymywały oddech, przewracały się udając martwego ptaka.

3.3 Model – opis procesu oddychania gołębi w czasie lotu

Mechanizm przepływu powietrza w pierwszej fazie cyklu oddechowego tj.: wdech i wydech. Celem tej fazy jest zasilanie układu oddechowego w świeże, bogate w tlen powietrze.



Mechanizm przepływu powietrza w drugiej fazie cyklu oddychania, wdech i wydech. Celem tej fazy jest usunięcie z systemu oddechowego zużytego powietrza po wymianie gazowej w płucach.



Powyżej opisane mechanizmy przepływu powietrza wykazują dwie wzajemne zazębiające się fazy oddychania. Jako dwa cykle procesu oddychania.

- ✓ *Podczas pierwszej fazy wdechu świeże powietrze głównie tłoczone jest do worków tylnych oraz częściowo tłoczone jest bezpośrednio do płuc oraz podczas pierwszej fazy wdechu z płuc zużyte po wymianie gazowej powietrze tłoczone jest do worków przednich.*

Wszelkie prawa zastrzeżone. Rozpowszechnianie tylko za zgodą autora publikacji. Zbigniew Rzywucki / firma R-CERAM ./ /

- ✓ *Podczas drugiej fazy wdechu nagromadzone w workach tylnych świeże powietrze tłoczone jest do płuc gdzie podlega wymianie gazowej i dotlenia krwi. W końcowej fazie drugiego wydechu zużyte powietrze nagromadzone w workach przednich poprzez tchawicę wydalane jest na zewnątrz organizmu.*

Koniec publikacji: Części 1. Opis, jak przebiega proces oddychania u gołębi.

Dalsza część publikacji:

Część 2. Czynniki destabilizujące procesy oddychania u gołębi.

Część 3. Przegląd działań zwiększających sprawność układu oddechowego gołębi.

Autor publikacji: *Zbigniew Rzywucki R-CERAM. golebie @r-ceram.pl*

Wszelkie prawa zastrzeżone. Rozpowszechnianie tylko za zgodą autora publikacji. Zbigniew Rzywucki / firma R-CERAM ./ /