

Rola żywienia w funkcjonowaniu przewodu pokarmowego kurcząt

Zrozumienie złożonego funkcjonowania przewodu pokarmowego kurcząt ma kluczowe znaczenie dla optymalizacji ich zdrowia i wydajności. Niniejszy artykuł poświęcony jest poszczególnym segmentom przewodu pokarmowego kurcząt, od jamy gębowej po otwór odbytowy. Przedstawiono w nim unikalne cechy strukturalne i funkcjonalne poszczególnych odcinków oraz omówiono wpływ różnych programów żywieniowych na te cechy.

SALAH H. ESMAIL

Jama gębowa kurczaka służy przede wszystkim do zbierania pokarmu dziobem, a nie do nawilżania lub rozdrabniania. Pasza jest połykana bezpośrednio, po minimalnym przetworzeniu. Po połknięciu pasza może trafić do wola lub, jeśli jest pusty, bezpośrednio do przedżołądka lub żołądka. Na funkcjonalność dzioba mogą mieć wpływ składniki paszy. Na przykład pszenica ma tendencję do przyklejania się do dzioba, gdy jest podawana w postaci drobno zmielonej lub stosowana w dużych ilościach, powodując martwicę czubka języka i utrudniając karmienie. Zmilenie na grubo lub granulowanie może zapobiec temu problemowi.

Pomimo niewielkiej liczby kubków smakowych w podstawie jamy ustnej (tylko 24 kubki u kurcząt w porównaniu z 25 000 u bydła), ptaki wydają się czerpać korzyści ze stosowania środków aromatyzujących w swojej diecie. Badania wykazały, że aromaty paszowe odgrywają ważną rolę w łagodzeniu stresu cieplnego u ptaków i poprawie odporności na choroby. W innych badaniach średnia ocena hedoniczna smaku mięsa wyniosła 5,1 u ptaków otrzymujących aromaty paszowe na krótko przed ubojem, w porównaniu z oceną 4,5 w grupie kontrolnej. Aromaty paszowe wydają się również poprawiać smak jaj i zapobiegać powstawaniu posmaku lub niepożądanego smaku, które zwykle wykrywa się po długim okresie przechowywania.



Zdjęcie Koos Groenewold

Zapalenie przedżołądka jest podstawową chorobą przedżołądka, która często występuje u kurcząt.

Poprawa funkcji wola

Nie uważa się, aby wola pełniła jakąkolwiek bezpośrednią rolę związaną z funkcjonowaniem układu pokarmowego, ponieważ nie wydziela enzymów i nie odnotowano przypadków wchłaniania przez nie substancji. Jednakże w wole zachodzi znaczne nawilżanie, które może wspomagać rozdrabnianie i trawienie enzymatyczne w dalszej części przewodu pokarmowego. Wole pełni również funkcję bariery dla patogenów i organizmów odzwierzęcych poprzez obniżanie wartości pH w wyniku fermentacji mikrobiologicznej, a także posiada dobrze ugruntowaną funkcję adaptacyjną i wrodzoną odporność, co jest ważne w przypadku występowania chorób mikrobiologicznych. Efekt ten w dużej mierze zależy od stosowanych systemów żywienia. Innymi słowy, zaobserwowano znaczny wzrost masy i pojemności żołądka u piskląt karmionych 1 lub 2 razy dziennie zamiast ad libitum. Wydłużony czas retencji w żołądku wiąże się ze znaczną aktywnością fermentacyjną, która powoduje wytwarzanie kwasów organicznych i obniżenie pH, a tym samym zmniejsza ryzyko infekcji mikrobiologicznej. Stosowanie dodatków paszowych, takich jak prebiotyki i probiotyki, może poprawić funkcjonowanie żołądka, co z kolei przyczynia się do dobrego stanu całego przewodu pokarmowego. Zdrowy i funkcjonalny żołądek, wraz z innymi segmentami przewodu pokarmowego, zyskał na znaczeniu w erze ograniczonego stosowania antybiotyków.

Zrozumienie stanu zapalnego przedżołądka

Żołądek gruczołowy, czyli przedżołądek, jest stosunkowo mały i rurkowaty, a gruczoły stanowią większą część grubości tego narządu. Gruczoły te wytwarzają kilka soków lub enzymów, które są wykorzystywane w trawieniu lub rozkładaniu paszy na składniki odżywcze. Zapalenie przedżołądka jest podstawową chorobą przedżołądka i często występuje u kurcząt. Przedżołądek u ptaków dotkniętych chorobą zajmuje kilkakrotnie większą przestrzeń niż normalny organ i zazwyczaj jest wypełniony mętną cieczą. Zapalenie przedżołądka można uznać za zagrożenie dla produkcji drobiu, ponieważ prowadzi do niskiej strawności paszy i wysokiego wskaźnika odrzutów w rzeźniach, gdy podczas patroszenia pęka spuchnięty przedżołądek. Stan ten może być spowodowany czynnikami niezakaźnymi lub zakaźnymi. Do niezakaźnych przyczyn erozji przedżołądka należą brak błonnika pokarmowego, nadmierna ilość siarczanu miedzi i mikotoksyny. Dlatego kurczęta powinny otrzymywać dobrze skomponowaną dietę wolną od mikotoksyn. Czynniki zakaźne, takie jak pojedyncze lub mieszane gatunki wirusów i bakterii, również powodują tę chorobę, dlatego odpowiednia higiena jest niezbędna, aby zminimalizować straty spowodowane zakaźnym zapaleniem przedżołądka.

Funkcja żołądka i dieta

Żołądek, który znajduje się bezpośrednio za przedżołądkiem, częściowo za lewym płatem wątroby, zawiera twarde substancje, takie jak żwir, które pomagają w rozkładaniu paszy. Jego podstawową funkcją jest mechaniczne rozdrabnianie pokarmu. Na jego funkcjonowanie znaczący wpływ ma skład diety. W jednym z badań u drobiu karmionego pełnym jęczmieniem i grubo zmieloną kukurydzą masa żołądka wzrosła odpowiednio o 34% i 27% w porównaniu z ptakami karmionymi dietą opartą na drobno zmielonej kukurydzy/mączce sojowej (SBM). Większy żołądek mięśniowy skuteczniej utrzymuje prawidłową motorykę jelit i ma większy wpływ na trawienie i wchłanianie składników odżywczych. Ponadto wykazano, że karmienie paszą pełnoziarnistą lub grubo mieloną zmniejsza liczbę bakterii *Salmonella typhimurium* i *C. perfringens* w przewodzie pokarmowym ptaków, zmniejszając w ten sposób śmiertelność ptaków.

Zdrowie trzustki

Trzustka u ptaków znajduje się wewnątrz pętli dwunastnicy. Jest to jeden z centralnych organów układu pokarmowego, ponieważ wydziela enzymy rozkładające białka, tłuszcze i węglowodany na przyswajalne monomery, gotowe do wchłonięcia do krwiobiegu. Dlatego też integralność i funkcjonalność trzustki mają ogromne znaczenie dla zdrowia drobiu, produkcji i wydajności reprodukcyjnej. Funkcjonalność trzustki może być zaburzona przez różne czynniki, w tym stres cieplny i kilka chorób, takich jak rzekomy pomór drobiu, przewlekłe zapalenie trzustki, zespół złego wchłaniania i glistnica. W takich sytuacjach korzystne mogą być zmiany w diecie. Na przykład wykazano, że karmienie olejem sojowym zamiast olejem słonecznikowym poprawia funkcjonowanie trzustki poprzez zwiększenie aktywności lipazy. Wynika to prawdopodobnie z wyższej zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych (kwasu oleinowego i linolowego) oraz niższej zawartości nasyconych kwasów tłuszczowych (np. kwasu stearynowego) w oleju sojowym. Badania wskazują, że nienasycone kwasy tłuszczowe znacznie zwiększają aktywność lipazy, podczas gdy kwasy tłuszczowe nasycone mają tendencję do jej hamowania. Suplementacja witamin B i C zapobiega również problemom związanym ze stresem i chorobami poprzez wzmocnienie układu odpornościowego i zmniejszenie śmiertelności piskląt we wczesnym okresie życia. Ponadto odpowiednia podaż mikroelementów, takich jak selen, pomaga zapobiegać zanikowi trzustki, a tym samym poprawia jej funkcje trawienne i metaboliczne.



U drobiu karmionego pełnym ziarnem jęczmienia i grubo mieloną kukurydzą masa żołądka wzrosła odpowiednio o 34% i 27%. Zdjęcie: Henk Riswick

Czynniki poprawiające zdrowie jelit

Jelita cienkie, znajdujące się pomiędzy żołądkiem a jelitem grubym, są głównym miejscem trawienia i wchłaniania składników odżywczych. Ten ważny proces jest ułatwiany przez bogaty zestaw enzymów, w tym lipazę, amylazę, sacharazę, laktazę, maltazę, aminopeptydazę i karboksypeptydazę wydzielane przez gruczoły jelitowe, a także enzymy trzustkowe, takie jak amylaza trzustkowa, lipaza trzustkowa, trypsyna i chymotrypsyna. Wewnętrzna ściana jelita cienkiego pokryta jest warstwą błony śluzowej z kosmkami — niewielkimi wypustkami przypominającymi palce, które znacznie zwiększają powierzchnię dostępną do wchłaniania składników odżywczych. Odpowiednia podaż błonnika pokarmowego może sprzyjać wzrostowi kosmków i utrzymaniu funkcji wchłaniania. Dzieje się tak dzięki fizycznej stymulacji i tarcu

błonniku o ścianę jelita, mechanizmowi podobnemu do tego, w jaki błonnik wspomaga rozwój brodawek żwacza u przeżuwaczy. Stosowanie soli kwasów organicznych, takich jak maślan, jest ważne dla prawidłowego funkcjonowania komórek nabłonkowych, o czym świadczy zwiększona długość kosmków i głębokość krypt, a w konsekwencji zwiększona zdolność wchłaniania jelitowego. Obniżają one również pH w przewodzie pokarmowym, tworząc niekorzystne środowisko dla rozwoju bakterii z grupy coli, które często mają wpływ na wysoką śmiertelność piskląt. Suplementacja diety probiotykami jest korzystna dla ptaków, ponieważ poprawia równowagę mikroflory jelitowej. Bakterie probiotyczne konkurują o miejsca przyczepienia się do błony śluzowej jelit, tworząc fizyczną barierę, która zapobiega przyczepianiu się bakterii chorobotwórczych. Badania wskazują, że składniki czosnku mogą oddziaływać na układ hormonalny jelit. Stymuluje to wybrane populacje komórek jelitowych i prowadzi do powiększenia kosmków jelitowych, szczególnie w dwunastnicy, zwiększając zdolność wchłaniania.

Jelito grube

Jelito grube pełni trzy podstawowe funkcje: wchłanianie wody i elektrolitów, produkcję i wchłanianie witamin oraz tworzenie i przemieszczanie kału w kierunku odbytnicy w celu jego wydalenia. Na jego funkcjonowanie znaczący wpływ ma dieta. Kluczowe znaczenie ma odpowiednia podaż błonnika pokarmowego, który pomaga utrzymać integralność narządu poprzez wzmocnienie struktury i funkcji błony śluzowej oraz zwiększenie populacji i różnorodności pożytecznych bakterii w przewodzie pokarmowym. Poprawia to również ogólny stan zdrowia jelit poprzez modulowanie korzystnej mikroflory i poprawę funkcji odpornościowych. Jednak aby osiągnąć te korzyści oraz optymalną wydajność i korzyści ekonomiczne w praktycznych warunkach hodowli, należy określić źródło, rodzaj, formę i poziom zawartości błonnika pokarmowego.

Przyczyny i postępowanie w przypadku „pastowatej” odbytnicy.

Odbytница to niewielki otwór w tylnej części ciała kurczaka, który służy zarówno jako otwór rozrodczy, jak i ujście dla odchodów. Zdrowy otwór odbytu jest różowy i wilgotny, bez oznak zapalenia, przebarwień lub zabrudzeń. Pastowaty otwór odbytu, stan, w którym odchody przyklejają się do otworu odbytu ptaka, może wynikać z różnych czynników. Brak probiotyków w paszy i/lub obecność elektrolitów w wodzie może prowadzić do pastowatego otworu odbytu. Ponadto nadmierne lub długotrwałe stosowanie mączki sojowej w diecie może wywołać „pastowatość”. Stan ten może prowadzić do poważnych problemów zdrowotnych, w tym zaburzeń czynności nerek spowodowanych zatrzymaniem moczanu, utrudnionego wydalania odchodów, a nawet problemów z nieśnością u kur. Oprócz odżywiania, do pastowatego odbytu mogą prowadzić stres związany z transportem, odwodnienie, brudna ściółka i/lub nieprawidłowa temperatura w wylęgarni. Stan ten jest bolesny i stresujący i może prowadzić do śmierci, jeśli nie zostanie odpowiednio leczony poprzez odpowiednie żywienie i ścisłą kontrolę innych czynników predysponujących.

Referencje są dostępne na żądanie.

Nutrition's role in chicken gut function

Understanding the intricate workings of a chicken's gastrointestinal (GI) tract is crucial for optimising their health and productivity. This article delves into each major segment of the chicken GI tract, from the mouth to the vent. It highlights the unique structural and functional characteristics of each section and discusses how various nutritional programmes impact these features.

BY SALAH H. ESMAIL

The chicken's mouth primarily serves to pick up feed with the beak, rather than for moistening or grinding. The feed material is swallowed directly with minimal processing. Upon swallowing, the feed can proceed either into the crop or, if empty, directly into the proventriculus or gizzard. The functionality of the mouth may be influenced by feed ingredients. Wheat, for example, tends to paste up on the beaks when fed in finely ground form or used in high percentages, thus causing necrosis of the tip of the tongue and interfering with feeding. Coarse grinding or pelleting can prevent this problem. Despite the few taste buds in the base of the oral cavity (only 24 buds in chickens compared to 25,000 in cattle), the birds appear to benefit from using flavouring agents in their diet. Studies have shown that feed flavours play an important role in alleviating heat stress in birds and improving immunity to diseases. In other studies, the average hedonic meat flavour scored 5.1 in birds receiving feed flavour shortly before slaughter, compared to a score of 4.5 for the control group. Feed flavours also appear to improve the taste of eggs and prevent rancid or off-flavours that are usually detected after long storage periods.



Photo Koos Groenewold

Proventriculitis is a basic abnormality of the proventriculus that frequently occurs in chickens.

Enhance crop function

The crop is not thought to have any direct nutritional roles, as it does not secrete enzymes and absorption through it has not been reported. However, considerable moisturisation takes place there, which may aid the grinding and enzymatic digestion further down the digestive tract. The crop also acts as a barrier for pathogens and zoonotic organisms by decreasing the pH value through microbial fermentation, with a well-established adaptive and innate immune function, which is important in cases of microbial disease prevalence. This effect is to a large extent dependent on the feeding systems adopted. In other words, a significant increase in the weight and feed-holding capacity of the crop was observed when chicks were fed meals 1 or 2 times per day instead of ad libitum. The prolonged retention time in the crop is associated with considerable fermentation

activity, which produces organic acids and reduces pH, thus reducing microbial infection. The use of feed additives such as prebiotics and probiotics may enhance crop function, which in turn contributes to the well-being of the entire digestive tract. A healthy and functional crop, along with other segments of the digestive tract, has grown in importance in an era of reduced antibiotic use.

Understanding proventriculitis

The glandular stomach, or proventriculus, is relatively small and tubular, with glands forming the greater part of the thickness of this organ. These glands produce several juices or enzymes that are used in digestion or breaking down feed into its constituent nutrients. Proventriculitis is the basic abnormality of the proventriculus and frequently occurs in chickens. The proventriculus in the affected birds occupies a space several times that of the normal organ, and it was usually filled with a turbid liquid. Proventriculitis can be considered a threat to poultry production as it leads to low digestibility of the diet and a high condemnation rate in slaughterhouses when swollen proventriculi tear during evisceration. This condition may be caused by non-infectious or infectious agents. Non-infectious causes of erosions in the proventriculus include a lack of dietary fibre, excessive copper sulphate and mycotoxins. This is why chickens should receive well-formulated diets free from mycotoxins. Infectious agents, such as single or mixed viral and bacterial species, also cause the condition, making proper hygiene essential to minimise losses from infectious proventriculitis.

Gizzard function and diet

The gizzard, which is positioned immediately after the proventriculus, partially behind the liver's left lobe, contains hard substances such as grit to help it disintegrate feed. This mechanical breakdown is its primary function. Its function is significantly influenced by the composition of the diet. In a study, poultry fed whole barley and coarsely ground corn, the gizzard weights increased by 34% and 27% respectively, compared to birds fed finely ground corn/soybean meal (SBM) based diets. A larger gizzard is more effective at maintaining normal intestinal motility and has a greater influence on the digestion and absorption of nutrients. Furthermore, feeding whole or coarsely ground feeds has been shown to reduce the number of *Salmonella typhimurium* and *C. perfringens* in the intestinal tract of birds, thus reducing the associated mortality in birds.

Pancreatic health

The pancreas in birds is located inside a duodenal loop. It is one of the central organs of the digestive system because it secretes enzymes that break down proteins, fats and carbohydrates into their absorbable monomers, ready for uptake into the bloodstream. Therefore, the pancreas's integrity and functionality are of great importance for poultry health, production and reproductive performance. The pancreas's functionality can be compromised by various factors, including heat stress and several diseases such as Newcastle disease, chronic pancreatitis, malabsorption syndrome and ascariasis. In such scenarios, dietary adjustments can be beneficial. For example, feeding soybean oil instead of sunflower oil has been shown to improve pancreatic function by increasing lipase activity. This is probably attributed to soybean oil's higher content of unsaturated fatty acids (oleic and linoleic acids) and lower content of saturated fatty acids (e.g., stearic acid). Research indicates that unsaturated fatty acids significantly boost lipase activity, while saturated fatty acids tend to inhibit it. Supplementation of vitamins B and C also prevents stress and disease problems by boosting the immune system and reducing early chick mortality. Furthermore, an adequate supply of trace minerals such as selenium helps prevent atrophy of the pancreas and hence improves its digestive and metabolic functions.



In poultry fed whole barley and coarsely ground corn, the gizzard weights increased by 34% and 27%, respectively. Photo: Henk Riswick

Factors enhancing intestinal health

The small intestines, which are located between the gizzard and the large intestine, are the primary site for digestion and nutrient absorption. This vital process is facilitated by a rich array of enzymes, including lipase, amylase, sucrase, lactase, maltase, aminopeptidase and carboxypeptidase secreted by the intestinal glands, in addition to pancreatic enzymes such as pancreatic amylase, pancreatic lipase, trypsin and chymotrypsin. The inner wall of the small intestine features a mucosal layer with villi — tiny, finger-like projections that significantly increase the surface area available for nutrient absorption. An adequate supply of dietary fibre may encourage the growth of the villi and maintain the absorptive function. This occurs due to the physical stimulation and friction of the fibre material against the intestinal wall, a mechanism similar to how fibre enhances rumen papilla development in ruminants. The use of organic acid salts such as butyrate is important for normal epithelial cells as evidenced by improved villus length and crypt depth, and consequently, increased intestinal absorptive capacity. They also reduce the pH in the GI tract, creating an unfavourable environment for the growth of the coliforms, which are often implicated in high chick mortality. Supplementing diets with probiotics benefits birds by improving intestinal microbial balance. Probiotic bacteria compete for attachment sites on the intestinal mucosa, forming a physical barrier that prevents pathogenic bacteria from attaching. Research indicates that components of garlic can interact with the gut endocrine system. This stimulates selective intestinal cell populations and leads to the enlargement of intestinal villi, particularly in the duodenum, boosting absorptive capacity.

Large intestine

The large intestine has three primary functions: absorbing water and electrolytes, producing and absorbing vitamins and forming and propelling faeces toward the rectum for elimination. Its functionality is significantly influenced by diet. An adequate supply of dietary fibre is crucial; it helps to maintain the organ's integrity by strengthening its mucosal structure and functions and increasing the population and diversity of beneficial bacteria in the GI tract. This also enhances overall gut health by modulating beneficial microbiota and improving immune functions. However, to achieve these benefits and attain optimal performance and economic benefits under

practical farm conditions, it is vital to determine the source, type, form and inclusion level of dietary fibre.

Causes and management of pasty vent

The vent is the small opening on a chicken's posterior that serves as both a reproductive opening and an excremental escape hatch. A healthy vent will be pink and moist with no signs of inflammation, discolouration or dirt. Pasty vent, a condition where excreta sticks to the bird's vent, can arise from various factors. The lack of probiotics in feed and/or the presence of electrolytes in water can lead to pasty vent. Additionally, excessive or prolonged use of soybean meal in the diet may trigger "pasting up." This condition can lead to serious health issues, including renal dysfunction from urate retention, interference with the passage of droppings, and even laying problems in hens. Apart from nutrition, shipping stress, dehydration, dirty litter and/or incorrect brooder temperatures can be linked to pasty vent. The condition is painful and stressful and can become fatal unless it is properly handled through appropriate feeding and strict control of the other predisposing factors.

References are available upon request.