

پلی ساکارید های غیر نشاسته ای یا همان فیبر جیره و توضیحاتی در رابطه با اثرات فیزیولوژیکی آنها

پلی ساکارید های غیر نشاسته ای یا همان فیبر جیره و توضیحاتی در رابطه با اثرات فیزیولوژیکی آنها (پلی ساکارید های غیر نشاسته ای) یا همان فیبر جیره و توضیحاتی در رابطه با اثرات فیزیولوژیکی آنها 1-3 . فیبر و آثار فیزیولوژیکی آن

• سر نوشت فیبر جیره به راه برد هضمی پرنده و ظرفیت تخمیر روده کور آنها بستگی دارد. برخی از پرندگان می توانند فیبر جیره را تخمیر کرده و مقداری انرژی قابل استفاده به صورت اسیدهای چرب فرار تولید کنند در این میان اجزای محلول فیبر جیره بیشتر مستعد تخمیر شدن هستند. فیبر جیره علاوه بر تامین انرژی می تواند آثار تغذیه ای مختلفی داشته باشد که به خاطر خصوصیات فیزیکو-شیمیایی فیبر است. آثار مفید فیبر در تغذیه انسان بخوبی شناخته شده است، این مزایا هنوز در پرندگان به خوبی شناخته شده نیست و در اکثر تحقیقاتی که صورت می گیرد بیشتر به آثار منفی و جنبه های ضد تغذیه ای فیبر ها توجه می شود. یک نکته بسیار قابل توجه این که کمبود ترکیبات ساختاری نامحلول در جیره، رفتار غارت گری را در گله، به خصوص گله های تخمگذار تحریک می کند.

- فیبر، محدودیت انرژی، ممانعت فیزیکی و ویسکوزیته

• محتوی فیبر زیاد در جیره طیور گوشتی ممکن است سبب ایجاد محدودیت در تامین انرژی شود. در هنگام مصرف سطوح بالای فیبر جیره، آثار ضد تغذیه ای، بیشتر به صورت محدودیت کسب انرژی بروز می کند. با کاربرد فیبر محلول، انرژی قابل متابولیسم و نیز قابلیت هضم چربی و پروتئین کاهش پیدا می کند.

• افزایش فیبر جیره سبب می شود که بخش عمده دستگاه گوارش پر شود و بدون استفاده باقی بماند، از طرفی، فیبر حرکات دستگاه گوارش را بالا می برد که در نتیجه، حرارت حاصل از مصرف غذا افزایش پیدا می کند و منجر به کاهش میزان انرژی خالص می شود. علاوه بر این غذاهای دارای فیبر زیاد، باعث بروز اسهال می شوند و این مورد زمانی پیش می آید که فیبر خام مصرف شده از نوعی باشد که مقدار زیادی آب جذب کند. به دلایل فوق نباید مقدار زیادی فیبر خام در غذا وجود داشته باشد.

• پلی ساکارید های غیر نشاسته ای محلول دارای اثرات ضد تغذیه ای در طیور هستند و بیشتر در فعالیت های ضد تغذیه ای شرکت دارند. اثرات ضد تغذیه ای فیبر محلول در ارتباط با خصوصیات چسبندگی آنها است که متعاقباً بر ویسکوزیته فاز مایع روده کوچک تاثیر می گذارند. به وضوح به اثبات رسیده است که پلی ساکارید های نشاسته ای محلول اثر معکوسی بر مصرف غذا و قابلیت هضم مواد مغذی دارند و از عوامل اصلی کاهش رشد، افزایش ضریب تبدیل غذایی و نیز افت کیفیت لاشه هستند.

0 فیبر محلول، ویسکوزیته محتویات روده را افزایش می دهد. این افزایش به مقدار زیادی به قابلیت انحلال فیبر بستگی داشته و وابسته به مقدار آن ها نیست. پکتین ها، صمغ ها و بتا گلوکان ها جزو اجزای غلیظ اصلی هستند. به طور کلی ویسکوزیته بالا در روده، انتشار سوپستراها و آنزیم های گوارشی را مختل کرده (پدیده ممانعت فیزیکی) و مانع تاثیر گذاری بر هم دیگر می شود. افزایش ویسکوزیته ممکن است سبب کاهش اختلاط مواد مغذی و آنزیم های پانکراسی و اسید های صفراوی در داخل دستگاه گوارش و نیز سبب کاهش ترشحات آنزیم های پانکراس و اسید های صفراوی شود، بنابراین هیدرولیز و هضم مواد مغذی کاهش پیدا می کند.

• افزایش ویسکوزیته داخل لوله گوارش، منجر به کاهش جذب مواد مغذی از طریق افزایش لایه ی آب ساکندر روی سلول های مخاطی می شود و این امر سبب محدودیت انتقال مواد مغذی از درون لوله گوارش به سطح مخاط می شود که باعث محدودیت جذب می گردد.

• پلی ساکارید های محلول، زمانی که مصرف می شوند سبب افزایش ویسکوزیته ایلومی می شوند. تکه های پلی ساکارید های غیر نشاسته ای در آب می توانند به طور فیزیکی با آنزیم های روده ای کمپلکس شده و آنها را از عمل بر سوپستراها باز دارند. کربوهیدرات های محلول در آب و غیر نشاسته ای شامل آرابینوزایلان ها بخش عمده فیبر گندم و چاودار هستند که سبب چسبناک شدن محتویات روده می شوند. افزایش ویسکوزیته مواد هضمی در حین عبور از دوازدهه به انتهای ایلوم، به دلیل از دست دادن آب و کربوهیدرات های محلول و تغلیظ نسبی سلولز، پکتین و سایر فیبرها است .

- فیبر، صفرا و کلسترول

• مقدار کلسترول در سرم یا پلاسما به شدت تحت تاثیر وراثت و تغذیه قرار داشته و عواملی نظیر سن و شرایط محیطی نیز ممکن است در این زمینه موثر باشند. بر اساس برآورد های به عمل آمده، تقریباً 30 درصد از تغییرات ایجاد شده در غلظت کلسترول پلاسما در جوجه ها از طریق ارثی کنترل می شود. محل و میزان سنتز کلسترول بر حسب گونه، سن و تغذیه تغییر می کند همچنین میزان کلسترول خون و بافت ها تحت تاثیر سنتز کلسترول با منشای خارجی قرار می گیرد.

• تزریق استات حاوی کربن نشان دار به جوجه ها به تعیین جایگاه سنتز کلسترول کمک کرد. نزدیک به دو سوم کلسترول در خلال یک مرحله 15 دقیقه ای در کبد، یک چهارم در عضلات و 6 درصد در روده و پوست سنتز می شود. نقاط دیگری که به ویژه در پرندگان جوان محل سنتز کلسترول هستند، آیورت سینه ای و شکمی است. کاهش کلسترول خون ممکن است در نتیجه تسریع در عمل برداشت کلسترول از جریان خون و دفع آن به شکل کلسترول مدفوع و اسید های صفراوی صورت گیرد. درون صفرا، کلسترول وجود دارد و درصد بالایی از اسید های صفراوی به جریان خون باب جذب می شود و به عنوان بخشی از جریان روده ای - کبدی، به کبد منتقل می گردد.

• صفرا در مرغ ها، حاوی 20 درصد ماده خشک است و بیش از 90 درصد اسید های صفراوی ترشح شده به درون دیودنوم، جذب می شوند. به علاوه بخش اعظم این باز جذب مجدد، در ابتدای روده کوچک صورت می گیرد. صفرا به عنوان ناقلی برای دفع لیپید ها نیز عمل می کند و نکته قابل توجه این که در مقایسه با هر یک از گونه های حیوانی که تا کنون مورد مطالعه قرار گرفته است، لیپید های صفرا در پرندگان اهلی، به میزان قابل توجهی تفاوت دارند. لیپید های صفراوی عمدتاً شامل فسفولیپیدها و کلسترول هستند، صفرا در پرندگان حاوی مقادیر قابل توجهی استرهای کلسترول و تری گلیسریدها می باشند و دفع این لیپید ها ممکن است نقش تنظیم کننده داشته باشد.

• عواملی که می توانند افزایش کلسترول خون ناشی از جیره را در پرندگان کاهش دهند، شامل ترکیبات مختلف کربوهیدرات ها، ویتامین A، برخی از استرول های گیاهی و تعدادی از داروها هستند. فیبرهای جیره ای کارایی متفاوتی در کاهش جذب کلسترول دارند که در این بین کارایی کیتوزان بیشتر از سلولز است.

• افزایش سطح سلولز در جیره غذایی سبب کاهش در هضم چربی شده که احتمالاً از طریق ایجاد کمپلکس فیبر با نمک های صفراوی است که بدین ترتیب چرخه باز جذب کلسترول را مختل کرده و سبب کاهش کلسترول خون می شود. میزان جذب کلسترول و در نتیجه سطح کلسترول پلاسما را می توان با پلی ساکاریدهای مختلف کاهش داد ولی در کل خصوصیات کاهش دهندگی کلسترول بین فیبر ها یکسان است. به نظر می رسد که اتصال املاح صفراوی با این گونه ترکیبات نقش مهمی در تاثیر آن ها در زمینه اثر ضد اثر افزایش کلسترول خون ایفا می کند.

4-1. فیبر، دستگاه گوارش، پرزها و قابلیت هضم مواد مغذی

- دستگاه گوارش

• طیور به گونه حیوانات همه چیز خوار تعلق دارند و طول دستگاه گوارش نسبت به طول بدن در مقایسه با نشخوارکنندگان کوتاه است. از ویژگی های پارز دستگاه گوارش طیور وجود چینه دان به عنوان بخشی توسعه یافته از مری و سنگدان به صورت یک آسیاب عضلانی است که قبل از روده کوچک قرار گرفته است. غذا در چینه دان ذخیره شده و قبل از رسیدن به سنگدان و آغاز هضم مکانیکی در پیش معده غده ای با شیره معده مخلوط می شود. محل اصلی هضم آنزیمی و جذب مواد مغذی، روده باریک است و در نهایت بخش بسیار کوچکی از مواد غذایی در روده های کور تجزیه و تبدیل می شوند. زمان توقف غذا در دستگاه گوارش طیور کم بوده و در مرحله اول به خصوصیات غذا بستگی دارد.

• انعطاف پذیری مجرای گوارش در پاسخ به نوع یا مقدار خوراک موجود و دسترس شامل موارد زیر است: تغییرات اندازه و عضلانی بودن چینه دان، پیش معده و سنگدان، طول روده کوچک و روده های کور، ارتفاع پرزهای روده کوچک، تولید آنزیم های پانکراس، تعداد پروتیین های ناقل مواد مغذی در سلول های روده و سرعت عبور مواد هضمی.

• روده های کور نیز به تغییرات جیره پاسخ می دهند به نحوی که اندازه روده های کور و فعالیت میکروبی آن ها با میزان فیبر جیره در انواعی از پرندگان متناسب است. تغییرات اندازه روده های کور معمولاً ظرف مدت یک تا سه ماه تکمیل می شود. طول روده نیز با افزایش مصرف غذا یا فیبر جیره زیاد می شود.

• گرچه دستگاه گوارش سهم زیادی از انرژی بدن را مورد استفاده قرار می دهد و بدین طریق تاثیر

اصلی را بر کارایی رشد دارد، با این حال نقش عوامل جیره ای در تنظیم رشد و تکامل دستگاه گوارش به خوبی شناخته نشده است. در برخی از گونه ها نشان داده شده است که وزن، حجم و ظرفیت دستگاه گوارش با افزایش فیبر در جیره زیاد می شود. درک دینامیک سلولی نه تنها برای درک فیزیولوژی هضم بلکه برای کارایی تولید حیوان نیز حیاتی و مهم است. مصرف زیاد انرژی توسط دستگاه گوارش در ارتباط با نرخ تغییر و تبدیل و سنتز پروتئین در این بافت است. همچنین عواملی که بر نرخ تغییر و تبدیل سلول های اپی تلیوم روده تاثیر می گذارند ممکن است تاثیر عمیقی بر کارایی مصرف انرژی در کل بدن داشته باشند.

سلامت دستگاه گوارش، فاکتوری است که می تواند عملکرد رشد را در طیور تحت تاثیر قرار دهد. علی رغم صحت خصوصیات مواد مغذی که در ارتباط با نیازها است عوامل زیادی وجود دارند که در کنش متقابل و تاثیر با جمعیت میکروبی، سلامت و عملکرد دستگاه گوارش هستند و شامل ناهنجاری های عفونی باکتریایی (*perfringens Clostridium, coli Escherichia, albicans Candidia*)، ویروسها، کمبودهای تغذیه ای (فسفر، ویتامین های A، D و E) یا مازادها (پروتئین)، گرسنگی، کیفیت اجزای غذایی (بیو آمین ها، سویای بیش از حد فراوری شده، ممانعت کننده های تریپسین، پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای که بر ویسکوزیته تاثیر می گذارند)، فراوری خوراک (پلت کردن، آرد کردن) و افزودنی ها (آنتی بیوتیک ها، آنزیم ها، میکروب هایی که به طور مستقیم تغذیه می شوند، تعدیل کننده های ایمنی نظیر مانان الیگوساکاریدها و سایر فرآورده های طبیعی) می باشند.

• با دانستن دینامیک طبیعی هضم و اکوسیستم طبیعی دستگاه گوارش می توان از بروز برخی اشکالات داخلی جلوگیری کرد. افزودن فیبر، نظیر پوسته های یولاف به جیره های طیور، عملکرد سنگدان را به واسطه افزایش توده سنگدان و علاوه بر این، قابلیت هضم نشاسته را بهبود می بخشد. در کل مطالعات گذشته نشان داده اند که تغییر در ترکیب جیره های غذایی می تواند آناتومی و فیزیولوژی دستگاه گوارش را تحت تاثیر قرار دهد.

• تغذیه جیره های عاری از فیبر به حیوانات با بروز عارضه تحلیل مخاط و عضلات روده ای در کولون و بخش های ابتدایی دستگاه گوارش گزارش شده است، که با افزودن فیبر به این نوع از جیره ها این اثرات از بین می روند. همچنین پرنده گانی که فیبر یا غذاهای سخت دریافت می کنند دستگاه گوارش طولانی تری دارند. از طرف دیگر تحلیل سنگدان و یک تحلیل روده ای مجزا، زمانی که طیور از یک جیره آردی و نرم تغذیه می شوند، قابل مشاهده است.

- پرزها

• فیبر در ارتباط با خوراک های گیاهی مطرح بوده و می تواند تاثیرات قابل توجهی بر عملکرد روده کوچک و بزرگ به واسطه خاصیت حلالیت در آب و خصوصیات فیزیکی، اعمال کند. ساختار فیبر و ارتباط آن با آب در داخل لوله گوارش به مقدار زیادی، راندمان جابجایی و دینامیک میکروبی را در روده تحت تاثیر قرار می دهد. افزایش وسیع در تکثیر ویلی ها و آنزیم های هضمی سطحی در خلال 7 روز پس از تولد ایجاد می شود. جذب مواد مغذی از سطح روده صورت می گیرد و سطح روده ممکن است اغلب به وسیله تغییر ارتفاع پرزها، متناسب با مقدار یا کیفیت جیره تغییر نماید.

بخش 3

- تاثیر فیبر بر قابلیت هضم مواد مغذی

• فیبر های قابل تخمیر امکان دارد قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی را کاهش داده و نیتروژن دفعی را افزایش دهند. ثابت شده است که ویسکوزیته روده به واسطه فیبرهای محلول بوده و به فرآیند هضم صدمه می زند، بدین ترتیب مواد هضم نشده به بخش های انتهایی دستگاه گوارش رسیده و سوبسترا برای میکرو فلور روده را تشکیل می دهد. همچنین قابل استنباط است که تغذیه فیبرهای محلول می تواند به شدت هضم را تحت تاثیر قرار دهد. هضم و جذب مواد مغذی در داخل روده به وسیله شرایط فیزیکی- شیمیایی تحت تاثیر قرار می گیرد. برخی از عوامل دخیل نظیر ویسکوزیته، pH و اسمولالیته مواد هضمی در پرنده مهم هستند.

• اجزایی از فیبر که ژل تشکیل داده و سبب افزایش ویسکوزیته داخل لوله گوارش می شوند، نظیر صمغ ها و پکتین ها با گلیکوکالیکس موجود در سطح میکرو ویلی ها واکنش نشان داده و سبب افزایش ضخامت لایه ی آب ساکن، روی مخاط روده شده و این عوامل سبب آسیب رساندن به هضم غذا و جذب محصولات نهایی هضم می گردد. در نهایت افزایش ویسکوزیته روده هضم و جذب مواد مغذی را بواسطه کاهش

انتقال گلوکز و سدیم از سلول های جداری روده تحت تاثیر قرار می دهد. درصد بالای فیبر خام سبب محدود شدن مصرف برخی از مواد مغذی در جیره می گردد. چسبناکی ژل مانند سبب جلوگیری از هضم و جذب پروتیین ها، چربی ها و کربوهیدرات ها خواهد شد.

- افزایش سطح سلولز سبب کاهش در هضم چربی شده که احتمالاً از طریق ایجاد کمپلکس فیبر با نمک های صفاوی است، پس مواد غذایی پر فیبر، برای طیور از انرژی زیادی کمتری برخوردار هستند مگر این که دارای مقادیر زیادی چربی باشند. از طرفی بیان شده است که محتوای فیبر در جیره، قابلیت هضم ماده خشک و انرژی قابل متابولیسم ظاهری را به طور قابل چشم گیری افزایش می دهد.
- به دلیل توانایی کم جوجه های گوشتی در تخمیر فیبر های محلول و نیز نرخ عبور پایین و متعاقب آن مصرف کم خوراک، در هنگام استفاده از جیره های غنی از فیبر های محلول، جذب و دسترسی مواد مغذی در دستگاه گوارش، کم می شود. فیبرهای محلول اثر منفی بر زیست فراهمی عناصر کم مصرف دارند. برخی از اجزای فیبر، مانند پکتین ها دارای تراکم بار الکتریکی بالایی بوده و به صورت یونی نسبت به کاتیون های جیره مانند منگنز، آهن، روی و مس واکنش نشان می دهند و معمولاً قابلیت دسترسی آنها را کم می کنند. برخی از پلی ساکارید های غیر نشاسته ای دارای ساختمان سه بعدی بوده که منجر به کمپلکس شدن با یون ها و تشکیل پل های یونی می شوند.

0 منابع جیره ای که از لحاظ پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای غنی هستند، احتمالاً از طریق گروه کربوکسیل اسید یورونیک می توانند با کاتیون های دو ظرفیتی مانند کلسیم، مس، آهن و روی باند شوند و متعاقباً این جیره ها نیاز به افزودن اضافی این عناصر خواهند داشت. بخش های دیگر مولکول ها دارای فعالیت سطحی بوده که به ارتباط آنها با میسل ها و اسید های صفاوی منجر می شود. احتمالاً به این دلیل، قابلیت هضم چربی با مصرف سطوح بالای فیبر در جیره کاهش پیدا می کند.

- یک تئوری وجود دارد که بیان می کند رقیق سازی جیره با فیبر، مصرف حقیقی برخی از مواد مغذی را کاهش داده و منجر به بهبود مورد استفاده قرار گرفتن پروتیین قابل دسترس در جیره و بهبود باز یافت مواد مغذی در داخل بدن می شود. همچنین فیبر اثر مفیدی بر روی هضم پروتیین و ابقای ازت دارد. کمیت مواد مغذی هضم نشده در مدفوع امکان دارد بواسطه فیبر کاهش پیدا کند اما حجم حقیقی مدفوع به طور چشم گیری با تغذیه فیبر افزایش پیدا می کند. همچنین جیره های حاوی مقادیر بالای فیبر غیر قابل هضم، سبب بهبود ابقای مواد مغذی می شود.