

مقایسه هضم مواد لیگنو سلولزی در حشرات نسبت به نشخوارکنندگان

حسن فضائلی (سخنرانی علمی داخل موسسه در تاریخ ۳ خرداد ۱۳۹۵)

عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

چکیده: بخش عمده‌ای از تولید زیست توده در جهان لیگنو سلولز است که شامل: حدود ۴۵٪ سلولز، حدود ۲۵٪ همی سلولز و ۱ تا ۲۵٪ لیگنین می باشد. لیگنین یک ماکرومولکول حلقوی است که از واحد های فیل پروپانئید بسیارفشرده ساخته می شود و بیش از ۱۲ نوع پیوند شیمیایی دارد. لیگنین مهمترین عامل محدود کننده در گوارش پذیری و قابلیت دسترسی سلول های گیاهی محسوب می شود به همین دلیل فراوری مواد خوراکی جهت کاهش اثرات محدود کنندگی لیگنین در تغذیه دام دارای اهمیت می باشد و سال ها است که فکر پژوهش گران را به خود مشغول داشته است. هضم کننده های لیگنوسلولز شامل مخمرها و قارچ ها، گونه های مختلف تک سلولی ها در شکمبه نشخوارکنندگان و در کانال گوارش حشرات می باشند. حشرات به عنوان مهم ترین بیوراکتورهای تبدیل کننده لیگنو سلولز محسوب می شوند و سیستم هضمی بسیار بالایی برای این مواد دارند. بعضی از حشرات مثل موریهانه و حشرات چوبخوار قادر به مصرف و هضم لیگنوسلولز هستند. از حشراتی که قادر به مصرف مواد لیگنوسلولزی می باشند چهار دسته اصلی را می توان ذکر نمود که شامل: موریهانه ها، مورچه های چوبخوار، سوسک های چوبخوار و سوسک های خاکه چوبخوار می باشند. موریهانه ها و سوسک های چوبخوار مجهز به یک سیستم همزیستی وسیعی با میکروارگانیزم ها (در دستگاه گوارش) می باشند که برای تجزیه بیولوژیکی چوب آنزیم تولید می کنند. سوسک شاخک دار آسیایی می تواند از چوب های سخت (حاوی لیگنین زیاد نیتروژن اندک و کربوهیدرات پایین) تغذیه کند. در کانال گوارش این حشره طیف وسیعی از باکتری ها وجود دارد که بعضی از آنها آنزیم های سلولاز، زایلاناز و آنزیم های تجزیه کننده ترکیبات حلقوی تولید می کنند. شاید شگفت انگیزترین خصوصیات موریهانه ها ارتباط همزیستی آن ها با ارگانسیم های هضم کننده سلولز باشد. آغازیان همزیست داخل روده (موریهانه های ابتدایی) باکتری ها (موریهانه های عالی) سلولز مواد گیاهی که توسط موریهانه ها خورده می شود را هضم می نمایند. سوبه های باکتریایی زیادی از روده موریهانه ها در محیط های کشت بی هوازی اختیاری و هوازی حاوی مونومرهای لیگنین یا سایر ترکیبات آروماتیک جداسازی شده است. قسمت انتهایی روده که بخش حجیم و توسعه یافته ای است، جایگاهی برای هضم بی-هوازی است، که در آن میکروفلور همزیست روده پلی مرهای سلولز و همی سلولز را شکسته، و کربوهیدرات های حاصله را به اسیدهای چرب فرار کوتاه زنجیر تبدیل می کنند. این اسیدهای چرب در ادامه توسط حیوان میزبان جذب و مورد سوخت و ساز قرار می گیرند. در این صورت روده یک موریهانه مشابه شکمبه نشخوارکنندگان بوده که از خصوصیات آن می توان به غلظت زیاد اسیدهای چرب فرار، وجود باکتری ها، پروتوزوای تخمیر کنند و وجود فعالیت های بی هوازی مشخص از جمله هومواستوژنسیس (تولید استات)، و متانوژنسیس (تولید متان) اشاره نمود. عمده میکروفلور جدا شده از روده موریهانه ها مقاوم به اکسیژن، هوازی اختیاری و یا حتی هوازی اجباری هستند. میزان pH در بخش انتهایی دستگاه گوارش عمده موریهانه ها حدود ۶-۷/۵ گزارش شده است. تولید استات حدود ۱۰ درصد از کل جریان کربن در موریهانه های زنده را شامل می شود در حالی که جریان کربن به صورت لاکتات حدود ۳۰ درصد از کل جریان کربن را تشکیل می دهد. چرخش سریع لاکتات در روده موریهانه ها، تاییدی برحضور باکتری های تولید کننده اسید لاکتیک می باشد. موریهانه ها نقش مهمی در چرخه نیتروژن دارند. حدود ۴ درصد متان و ۲ درصد کل دی اکسید کربن آتمسفر توسط موریهانه ها تولید می شود. با توجه به ویژگی های

حشرات در هضم مواد لیگنوسلولزی و قابلیت جذب و مصرف نیتروژن هوا توسط بعضی از میکروارگانیسم‌های موجود در کانال گوارش آنها، ممکن است بتوان از این ویژگی‌ها در جهت بهبود ارزش غذایی مواد لیگنوسلولزی با هدف تغذیه دام استفاده نمود.