

https://domesticj.ut.ac.ir/article_108228.html

مقاله علمی- ترویجی

مروری بر تأثیر الیگوساکاریدها در تغذیه طیور

کیوان جلوه قاضیانی^۱ و زهرا بیابانی اصلی^{۲*}^۱ دکتری تخصصی تغذیه طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده علوم دامی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران^۲ مدیر واحد تحقیق و توسعه، شرکت سپیدماکیان، رشت، گیلان، ایران^۳ دانشجوی دکتری تخصصی تغذیه طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده علوم دامی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران^۴ پژوهشگر واحد تحقیق و توسعه شرکت سپیدماکیان، رشت، گیلان، ایران<https://doi.org/10.22059/domesticj.2026.410868.1228>

چکیده

الیگوساکاریدها به عنوان ترکیبات پری‌بیوتیکی نقش مهمی در بهبود سلامت روده و افزایش کارایی تغذیه‌ای طیور دارند. این ترکیبات با تحریک رشد میکروبیوتا مفید، کاهش جمعیت باکتری‌های بیماری‌زا و بهبود شرایط فیزیولوژیک دستگاه گوارش، به عنوان جایگزینی مؤثر برای آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد مطرح شده‌اند. استفاده از الیگوساکاریدها در جیره طیور طی سال‌های اخیر به دلیل نگرانی‌های مرتبط با مقاومت آنتی‌بیوتیکی و نیاز به تولید پایدار، مورد توجه ویژه قرار گرفته است. الیگوساکاریدها از مهم‌ترین ترکیباتی هستند که می‌توانند با افزایش جمعیت باکتری‌های مفید مانند بیفیدوباکترها، به بهبود هضم و جذب مواد مغذی کمک کنند. این ترکیبات با کاهش pH روده و تولید اسیدهای چرب کوتاه زنجیر، محیطی نامناسب برای رشد پاتوژن‌ها ایجاد کرده و در نتیجه موجب بهبود عملکرد رشد و ضریب تبدیل خوراک در طیور می‌شوند. مانان الیگوساکاریدها نیز از دیواره سلولی مخمر استخراج می‌شوند و نقش برجسته‌ای در جلوگیری از اتصال باکتری‌های بیماری‌زا به سلول‌های روده دارند. این ترکیبات با مسدود کردن گیرنده‌های سطحی برای پاتوژن‌هایی مانند سالمونلا و ای‌کولای، خطر عفونت‌های گوارشی را کاهش می‌دهند. علاوه بر این، مانان الیگوساکاریدها با تحریک سیستم ایمنی ذاتی و بهبود پاسخ‌های ایمنی، به افزایش سلامت عمومی و بهبود کیفیت لاشه در طیور کمک می‌کنند. زایلوالیگوساکاریدها نیز به عنوان نسل جدیدی از پری‌بیوتیک‌ها شناخته می‌شوند که با افزایش فعالیت آنزیم‌های گوارشی و بهبود هضم فیبر، نقش مهمی در بهبود کارایی خوراک دارند. این ترکیبات با کاهش تولید آمونیاک و بهبود وضعیت بستر، شرایط محیطی مناسب‌تری برای پرورش طیور فراهم می‌کنند. در مجموع، استفاده از الیگوساکاریدها می‌تواند به طور قابل توجهی سلامت روده، عملکرد رشد و بهره‌وری سیستم تولید طیور را ارتقا دهد. در این مقاله علمی- ترویجی به اثرات بعضی از آن‌ها پرداخته می‌شود.

کلمات کلیدی: الیگوساکاریدها، تغذیه، جوجه‌گوشتی، طیور

*نویسنده مسئول: zahrabiabani73@gmail.com

بخش: تغذیه طیور دبیر تخصصی: دکتر امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۲/۰۲ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۳/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۱۰ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۵/۰۵/۱۲

رفرنس‌دهی: جلوه قاضیانی، ک.، بیابانی اصلی، ز. مروری بر تأثیر الیگوساکاریدها در تغذیه طیور. علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۵، ۴۵-۵۱ (۲): ۴۵-۵۱.



AnimSSAUT

مقدمه

الیگوساکاریدها کربوهیدرات‌هایی هستند که از ۳ تا ۱۰ واحد مونوساکاریدی تشکیل شده‌اند. مونوساکاریدهای موجود در این الیگومرها می‌توانند خطی یا شاخه‌دار باشند و توسط پیوندهای گلیکوزیدی α و β به یکدیگر متصل شوند. مونوساکاریدهای اصلی تشکیل‌دهنده الیگوساکاریدها عبارتند از: D-گلوکز، D-گالاکتوز، D-مانوز، L-فوکوز، L-زایلوز، N-استیل-D-گلوکزآمین، N-استیل گالاکتوزآمین، D-گلوکورونیک اسید، D-گالاکتورونیک اسید، N-استیل-D-مورامینیک اسید، و ۳-دی‌اکسی- α -D-ماننو-اکت-۲-یولوپیرانوزونیک اسید (Cruz-*et al.*, 2019). الیگوساکاریدها به عنوان مواد مغذی برای گونه‌های باکتری‌های مفید مانند بیفیدوباکترها و لاکتوباسیل‌ها عمل می‌کنند (Patel and Goyal, 2011). این باکتری‌ها الیگوساکاریدهای محلول را به اسیدهای آلی، عمدتاً اسیدهای چرب کوتاه‌زنجیر (SCFA) مانند اسید استیک، اسید پروپیونیک و اسیدن-بوتیریک تبدیل می‌کنند که سلامت دستگاه گوارش را بهبود می‌بخشد (Tuohy *et al.*, 2005). الیگوساکاریدها عمدتاً از منابع گیاهی مانند حبوبات، غلات کامل، برخی سبزیجات چلیپایی و میوه‌ها تولید می‌شوند (Mussatto *et al.*, 2007). آن‌ها از طریق روش‌های فیزیکیوشیمیایی یا فرآیندهای آنزیمی سنتز می‌گردند (Courtois, 2009; Zhao *et al.*, 2017). در سال‌های اخیر، علاقه و تحقیقات بیشتری در مورد مزایای افزودن مستقیم انواع مختلف الیگوساکاریدها به جیره طیور، به جای آن‌که تنها به تولید آن‌ها توسط پرند در دستگاه گوارش اتکا شود صورت گرفته است. نشان داده شده است که این الیگوساکاریدها تأثیر مثبتی بر سلامت دستگاه گوارش و عملکرد پرندگان دارند.

الیگوساکاریدها در عملکرد رشد

مانان-الیگوساکارید (Mannan oligosaccharides; MOS) یکی از بهترین جایگزین‌ها برای محرک‌های رشد آنتی‌بیوتیکی در جیره‌های صنعت طیور است و از دیواره سلولی خارجی مخمر *Saccharomyces cerevisiae* منشأ می‌گیرد (Eseceli *et al.*, 2010). استفاده از MOS در جیره‌های جوجه‌های گوشتی نشان داده است که تأثیر مثبتی بر خصوصیات عملکردی دارد (Fritts and Waldroup, 2003). سطوح مصرف جیره‌ای مانان-الیگوساکارید (MOS) به طور متوسط بین ۰/۵ تا ۵ گرم در هر کیلوگرم جیره گزارش شده است. بررسی‌های دوز-پاسخ در مطالعات مختلف نشان داده‌اند که بهترین میزان مصرف MOS برای دستیابی به رشد مطلوب حدود ۲ گرم در هر کیلوگرم جیره است (Tucker *et al.*, 2003). Nikpiran و همکاران (۲۰۱۳)، گزارش کردند که افزودن مانان-الیگوساکارید (MOS) به

جیره‌های طیور، با افزایش مصرف خوراک و تحریک رشد هورمون رشد و انسولین، موجب بهبود شاخص‌های عملکرد رشد می‌شود. Silva و همکاران (۲۰۱۰)، گزارش کردند که قرار دادن جوجه‌های گوشتی در معرض تنش حرارتی به طور قابل توجهی عملکرد رشد آن‌ها را سرکوب می‌کند، در حالی که تغذیه با مانان-الیگوساکارید (MOS) می‌تواند افزایش وزن بدن را بهبود بخشد و ضریب تبدیل خوراک را کاهش دهد. مکمل‌سازی جیره با پروبیوتیک *Saccharomyces cerevisiae* در جوجه‌های گوشتی تحت تنش حرارتی عملکرد رشد را به طور قابل توجهی بهبود بخشید. عملکرد ضعیف‌تر جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی را می‌توان به مصرف انرژی بیشتر برای سازگاری فیزیولوژیک با شرایط استرس‌زا و نه برای رشد نسبت داد (Lei and Slinger, 1970). از سوی دیگر، اعتقاد بر این است که کاهش وزن در گروه‌های تحت تنش حرارتی ناشی از کاهش اشتها و کاهش مصرف خوراک است که ممکن است به عنوان یک مکانیسم دفاعی برای کاهش تولید حرارت عمل کند. مکمل کردن جیره با ۱۰ گرم زایلوالیگوساکاریدها (Xylo oligosaccharides; XOS) به طور قابل توجهی وزن بدن جوجه‌های گوشتی را افزایش و ضریب تبدیل را کاهش داد (Zhenping *et al.*, 2013). این موضوع با نتایج تحقیق Rao و همکاران (۲۰۲۴)، نیز مطابقت دارد؛ در این آزمایش، ۱۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم و ۴۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم XOS در بهبود عملکرد تولیدی مؤثرتر از گروه مکمل‌سازی با دوز متوسط (۳۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم XOS) بودند، که احتمالاً به این دلیل است که دوزهای پایین‌تر XOS ممکن است راحت‌تر توسط جوجه‌های گوشتی هضم و استفاده شوند و به ارتقای عملکرد تولیدی کمک کنند؛ در حالی که دوزهای بالاتر الیگو-زایلوز ممکن است در یک محدوده غلظتی خاص مواد مغذی بیشتری فراهم کنند و در نتیجه عملکرد تولیدی را بیشتر بهبود بخشند. با این حال، با مصرف بیش از حد الیگوساکاریدها، این پری‌بیوتیک به راحتی در دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی هضم و جذب نمی‌شود و دریافت بیش از اندازه آن می‌تواند منجر به افزایش تخمیر در روده و تولید اسید اضافی گردد (Liu *et al.*, 2022)، که ممکن است مشکلات گوارشی ایجاد کند.

الیگوساکاریدها در بهبود دستگاه گوارش

زایلو-الیگوساکاریدها (XOS) از ۲ تا ۱۰ مولکول زایلوز تشکیل شده‌اند که توسط پیوندهای گلیکوزیدی β -1,4 به هم متصل شده‌اند و ترکیبی از زایلوبیوز، زایلوتریوز و زایلوتتراوز به عنوان اجزای اصلی هستند (Samanta *et al.*, 2015). زایلو-الیگوساکاریدها از گیاهان طبیعی غنی از زایلان از طریق روش‌های بیوتکنولوژی به دست می‌آیند (Carvalho *et al.*, 2013). XOS می‌تواند از طریق افزایش تعداد باکتری‌های مفید و

میکروبیوتای مرتبط با تخمیر فیبر روده در جوجه‌های گوشتی را افزایش داده و در نتیجه تأثیر مثبتی بر سلامت و عملکرد تولیدی آن‌ها دارد (Bautil *et al.*, 2020). در مقایسه با سایر الیگوساکاریدها، XOS به عنوان یک پری‌بیوتیک بالقوه مورد مطالعه قرار گرفته است، زیرا نشان داده شده که تولید بوتیرات را از طریق تغذیه متقاطع (Cross-feeding) لاکتات، توسط باکتری‌های تولیدکننده بوتیرات ارتقا می‌دهد و از طریق اثرات مفید بوتیرات سلامت روده و در نتیجه عملکرد را تحریک می‌کند (De Maesschalck *et al.*, 2015).

الیگوساکاریدها و سیستم ایمنی طیور

مکمل‌سازی با XOS می‌تواند اسیدهای چرب کوتاه‌زنجیر (SCFA) را در جوجه‌های گوشتی افزایش دهد، سیستم ایمنی را تحریک کند و جمعیت باکتری‌های مفید را افزایش دهد (Ding *et al.*, 2018). افزایش تولید متابولیت‌های تخمیری مانند SCFA می‌تواند رشد پرزهای روده و سلامت مخاط را بهبود بخشد. مشخص شد که مکمل‌سازی جیره با ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم XOS برای جوجه‌های گوشتی تغذیه‌شده با جیره متداول ذرت-سویا مفید بوده و می‌تواند کاهش افت آب عضله ران، بهبود کیفیت گوشت و کاهش عمق کریپت‌های دوازدهه را به دنبال داشته باشد که در نهایت به سلامت روده کمک می‌کند (Suo *et al.*, 2015). همچنین گزارش شده است که XOS پاسخ ایمنی را از طریق کاهش کلونیزاسیون سکومی پاتوژن و تولید سایتوکین‌های التهابی افزایش می‌دهد (Pourabedin *et al.*, 2017). در تحقیق Rao و همکاران (۲۰۲۴)، افزودن ۱۵۰ و ۴۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم XOS به طور معنی‌دار وزن بدن را در سن ۴۲ روزگی و میانگین افزایش وزن روزانه را از ۱ تا ۴۲ روزگی جوجه‌های گوشتی افزایش داد. گزارش شده است که افزودن ۵۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم XOS می‌تواند موجب مهار رشد آیمیریا و بهبود افزایش وزن بدن و نسبت خوراک به وزن در جوجه‌های گوشتی شود و همچنین عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی بدون عفونت آیمیریا را به طور مثبت تحت تأثیر قرار دهد (Lin *et al.*, 2022). الیگوساکاریدها می‌توانند شاخص‌های اندام‌های ایمنی را بهبود بخشند، بیان فاکتورهای التهابی را افزایش دهند، وزن و شاخص طحال را به طور قابل‌توجهی افزایش و ایمنی را در مدل موش القا شده با سیکلوفسفامید بهبود دهند (Jo *et al.*, 2022). افزودن زایلواولیگوساکارید (XOS) به جیره، به طور قابل‌توجهی سطح IgM و IgA را در سرم مرغ‌های تخم‌گذار افزایش می‌دهد (Ding *et al.*, 2018). محققین نشان دادند که افزودن زایلواولیگوساکارید (XOS) موجب افزایش فراوانی نسبی جنس‌های تولیدکننده اسیدهای چرب کوتاه‌زنجیر (SCFA) مانند *Bacteroides* و *Ruminococcaceae_UCG-014* شد.

کاهش تعداد باکتری‌های بیماری‌زا اثرات مثبتی بر میکروبیوتای روده داشته باشد (Macfarlane *et al.*, 2006). این ترکیب یک مکمل مهم است که عملکرد رشد حیوان را بهبود می‌بخشد، تعادل میکروبیوم روده را تنظیم می‌کند، ایمنی را افزایش می‌دهد و لیپیدهای خون را تنظیم می‌کند (Patel and Goyal, 2011). محققین بیان داشتند که مانان-الیگوساکارید (MOS) می‌تواند رشد *Lactobacillus spp.* و *Bifidobacterium spp.* را در سکوم افزایش دهد و همچنین موجب افزایش ارتفاع پرزهای روده و تعداد سلول‌های جامی در ژژونوم و ایلئوم طیور گردد (Pourabedin *et al.*, 2014). پژوهشگران نشان دادند که استفاده از ۳ گرم بر کیلوگرم ایزومالتو-الیگوساکارید (IMO) و ۳ گرم بر کیلوگرم رافینوز الیگوساکارید (RFO) در جیره جوجه‌های گوشتی می‌تواند عملکرد ایمنی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی را بهبود بخشد و سلامت روده جوجه‌های گوشتی را ارتقا دهد و در مجموع عملکرد رشد را افزایش دهد (Chang *et al.*, 2022).

کاربرد الیگوساکاریدها

زایلواولیگوساکارید می‌تواند از ذرت، باگاس و کاه به دست آید و محصولات تخریب زایلان از این بقایای محصولات کشاورزی توسط تخریب شیمیایی، فیزیکی یا آنزیمی استخراج می‌شوند (Jain *et al.*, 2015). ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی XOS شامل ویسکوزیته پایین، حلالیت بالا در آب، مقاومت در برابر دماهای بالا و مقاومت در برابر اسید و باز است (Wei *et al.*, 2018). همچنین دارای عملکردهای زیستی بالقوه‌ای مانند فعالیت‌های ضدباکتریایی، ضدالتهابی، آنتی‌اکسیدانی و ضدتوموری می‌باشد (Chen *et al.*, 2021). بنابراین، XOS به طور گسترده در صنایع غذایی و نوشیدنی، محصولات مراقبت‌های بهداشتی و سایر صنایع استفاده می‌شود (Bali *et al.*, 2015). کاربرد XOS در صنعت دام بیشتر بر حیوانات تک‌معدده‌ای و آیزیان متمرکز است. زایلاناز یک آنزیم تجزیه‌کننده پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای (NSP) است که پیوندهای گلیکوزیدی داخلی-β-زایلوزیدی زایلان را به XOS می‌شکند. بنابراین، افزودن زایلاناز به جیره طیور برای ارتقای تبدیل زایلان‌های جیره‌ای به زایلواولیگوساکاریدها یک روش رایج است (Cowieson and Bedford, 2009; Gonzalez-Ortiz *et al.*, 2017). با این حال، مشخص شده است که XOS تهیه‌شده توسط فرآیندهای مدرن معمولاً بهتر از افزودن زایلاناز است، زیرا دپلمریزاسیون درون‌تنی NSP سریع نیست. بنابراین تولید XOS در روده با استفاده از آنزیم‌ها به اندازه تغذیه مستقیم با آرابینوزایلواولیگوساکاریدها (AXOS) مؤثر نیست (Morgan *et al.*, 2019). بررسی حالت‌های اضافی عملکرد مکمل‌سازی فیبر جیره‌ای به شکل AXOS قابل تخمیر در جیره‌های مبتنی بر گندم برای جوجه‌های گوشتی نشان داد که این AXOS توسعه

غیرمیکروبی افزایش دهنده عملکرد باشد. همچنین، افزودن ۱۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم XOS به جیره خوراک، به طور قابل توجهی ارتفاع پرز (VH) و نسبت پرز به کریپت (V:C) را در روده کوچک (دوازدهه، ژژونوم و ایلئوم) جوجه‌های گوشتی افزایش می‌دهد (Wang *et al.*, 2021).

نتیجه‌گیری کلی

استفاده از الیگوساکاریدها به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها برای حفظ عملکرد رشد و سلامت جوجه‌های گوشتی مفید به‌فایده می‌باشد. الیگوساکاریدها فواید بسیاری از جمله بهبود عملکرد و افزایش وزن جوجه‌ها دارند. همچنین می‌توانند با بهبود میکروبیوتا دستگاه گوارش طیور موجب سلامت دستگاه گوارش و یکپارچگی روده شوند. الیگوساکاریدها به عنوان افزودنی‌های عملکردی در تغذیه طیور، نقش مهمی در بهبود سلامت دستگاه گوارش و افزایش کارایی تولید ایفا می‌کنند. این ترکیبات غیرقابل‌هضم با عمل به عنوان پری‌بیوتیک، موجب تحریک رشد و فعالیت باکتری‌های مفید روده شده و به طور غیرمستقیم از تکثیر میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا جلوگیری می‌کنند. بهبود تعادل میکروبیوتای روده، افزایش یکپارچگی دیواره روده و ارتقای جذب مواد مغذی از مهم‌ترین پیامدهای مصرف الیگوساکاریدها در جیره طیور است. در نتیجه، استفاده از این ترکیبات می‌تواند منجر به بهبود ضریب تبدیل خوراک، افزایش رشد و کاهش تلفات شود. از سوی دیگر، الیگوساکاریدها با تقویت پاسخ‌های ایمنی ذاتی و اکتسابی، مقاومت طیور را در برابر تنش‌های محیطی و عوامل بیماری‌زا افزایش می‌دهند. این ویژگی به‌ویژه در شرایط کاهش یا حذف آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد اهمیت بیشتری پیدا می‌کند و الیگوساکاریدها را به گزینه‌ای ایمن و پایدار در سیستم‌های نوین پرورش طیور تبدیل می‌سازد. به طور کلی، شواهد علمی نشان می‌دهد که به‌کارگیری هدفمند الیگوساکاریدها در تغذیه طیور نه تنها موجب ارتقای عملکرد تولیدی می‌شود، بلکه در راستای بهبود سلامت گله و تولید پایدار نیز نقش کلیدی دارد.

منابع

- Asif, M., Hayat, Z., Rahman, A., Qamar, M. F., Nawaz, S., Ijaz, M., ... & Yar, M. K. (2022). "Effects of mannan-oligosaccharide supplementation on gut health, immunity, and production performance of broilers." *Brazilian Journal of Biology*, 84, e250132.
- Bali, V., Panesar, P. S., Bera, M. B., & Panesar, R. (2015). "Fructo-oligosaccharides: production, purification and potential applications." *Critical reviews in food science and nutrition*, 55(11), 1475-1490.
- Bautil, A., Verspreet, J., Buyse, J., Goos, P., Bedford, M. R., & Courtin, C. M. (2020). "Arabinoxylan-oligosaccharides kick-start arabinoxylan digestion in

بنابراین، XOS می‌تواند به عنوان یک ادجوانت ایمنی برای ارتقاء رشد و بلوغ اندام‌های ایمنی، افزایش ایمنی هومورال و بهبود سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی مورد استفاده قرار گیرد (Rao *et al.*, 2024). برخی مطالعات نشان می‌دهند که افزودن ۰/۵ درصد زایلواولیگوساکارید (XOS) با خلوص ۳۵ درصد به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی به طور قابل توجهی ارتفاع پرز (VH) در ایلئوم را افزایش داده و این امر نشان‌دهنده بهبود سلامت روده و جذب بهتر مواد مغذی است (De Maesschalck *et al.*, 2015).

الیگوساکاریدها و مورفولوژی روده

زایلواولیگوساکارید (XOS) با رقابت برای جایگاه‌های اتصال، از چسبیدن باکتری‌های بیماری‌زا به مخاط روده جلوگیری می‌کند، مورفولوژی روده را با افزایش ارتفاع پرزهای روده‌ای بهبود می‌بخشد، ترشح آنزیم‌های گوارشی را تحریک می‌کند و استفاده از مواد مغذی را افزایش می‌دهد (Min *et al.*, 2016). افزودن زایلواولیگوساکارید (XOS) می‌تواند عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی را از طریق افزایش سطح جذب مواد مغذی در روده کوچک، بهبود یکپارچگی اپی‌تلیوم روده کوچک، تقویت سد مکانیکی روده، کاهش خطر تهاجم عوامل بیماری‌زا و افزایش توانایی جذب مواد مغذی بهبود بخشد (Swaggerty *et al.*, 2019). مانان‌الیگوساکاریدها (MOS) به عنوان یک پری‌بیوتیک مؤثر شناخته شده‌اند که موجب افزایش ارتفاع پرزهای روده (Yang *et al.*, 2008) و تأثیرگذاری بر میکروبیوتای روده (Pourabedin and Zhao, 2015) می‌شوند. این ترکیبات اثراتی معادل یا حتی بیشتر از محرک‌های رشد آنتی‌بیوتیکی بر عملکرد دارند (Rosen, 2007) و می‌توانند به عنوان منبع پروتئین در تولید جوجه‌های گوشتی مورد استفاده قرار گیرند تا منافع اقتصادی حاصل شود بدون آنکه تأثیر منفی بر رشد پرنده داشته باشند (Sharif *et al.*, 2016). همچنین، MOS با افزایش تعداد میکروب‌های مفید (لاکتوباسیل‌ها و بیفیدوباکترها) در روده، موجب کاهش میکروب‌های مضر شده و اثرات تنظیم‌کننده سیستم ایمنی و فیزیولوژیکی ایجاد می‌کند که در نهایت رشد را افزایش داده، ایمنی را تقویت کرده و ضریب تبدیل خوراک (FCR) را بهبود می‌بخشد (Marković *et al.*, 2018). نتایج تحقیقات Asif و همکاران (۲۰۲۲)، نشان داد که افزودن MOS موجب افزایش معنی‌دار مصرف خوراک، وزن‌گیری و بهبود ضریب تبدیل خوراک (FCR) شد و همچنین ارتفاع پرز و عمق کریپت در ژژونوم و ایلئوم بهبود یافت، در حالی که تراکم سلول‌های گابلت تحت تأثیر قرار نگرفت. در مجموع، استفاده از MOS عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی را نسبت به گروه‌های کنترل بهبود بخشید و می‌تواند جایگزین مناسبی برای محرک‌های رشد آنتی‌بیوتیکی (AGPs) به عنوان افزودنی‌های

- Model." *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 33(3), 356.
- Lei, K. Y., & Slinger, S. J. (1970). "Energy utilization in the chick in relation to certain environmental stresses." *Canadian Journal of Animal Science*, 50(2), 285-292.
- Lin, Y., Teng, P. Y., & Olukosi, O. A. (2022). "The effects of xylo-oligosaccharides on regulating growth performance, nutrient utilization, gene expression of tight junctions, nutrient transporters, and cecal short chain fatty acids profile in Eimeria-challenged broiler chickens." *Poultry Science*, 101(11), 102125.
- Liu, J., Li, X., Song, F., Cui, S., Lu, W., Zhao, J., ... & Chen, W. (2022). "Dietary supplementation with low-dose xylooligosaccharide promotes the anti-Salmonella activity of probiotic Lactiplantibacillus plantarum ZS2058 in a murine model." *Food Research International*, 151, 110858.
- Macfarlane, S. (2010). "Prebiotics in the gastrointestinal tract." *Bioactive foods in promoting health*, 145-156.
- Marković, R., Ćirić, J., Drljačić, A., Šefer, D., Jovanović, I., Jovanović, D., ... & Starčević, M. (2018). "The effects of dietary Selenium-yeast level on glutathione peroxidase activity, tissue Selenium content, growth performance, and carcass and meat quality of broilers." *Poultry science*, 97(8), 2861-2870.
- Min, Y. N., Yang, H. L., Xu, Y. X., & Gao, Y. P. (2016). "Effects of dietary supplementation of synbiotics on growth performance, intestinal morphology, slgA content and antioxidant capacities of broilers." *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 100(6), 1073-1080.
- Morgan, N. K., Keerqin, C., Wallace, A., Wu, S. B., & Choct, M. (2019). "Effect of arabinoxylo-oligosaccharides and arabinoxylans on net energy and nutrient utilization in broilers." *Animal nutrition*, 5(1), 56-62.
- Mussatto, S. I., & Mancilha, I. M. (2007). "Non-digestible oligosaccharides: A review." *Carbohydrate polymers*, 68(3), 587-597.
- Nikpiran, H., Vahdatpour, T., Babazadeh, D., & Vahdatpour, S. (2013). "Effects of Saccharomyces cerevisiae, Thexap and their combination on blood enzymes and performance of Japanese quails (Coturnix japonica)." *Journal of Animal and Plant Sciences*, 23: 369-375.
- Patel, S., & Goyal, A. (2011). "Functional oligosaccharides: production, properties and applications." *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 27(5), 1119-1128.
- Pourabedin, M., & Zhao, X. (2015). "Prebiotics and gut microbiota in chickens." *FEMS microbiology letters*, 362(15), fmv122.
- Pourabedin, M., Chen, Q., Yang, M., & Zhao, X. (2017). "Mannan-and xylooligosaccharides modulate caecal microbiota and expression of inflammatory-related cytokines and reduce caecal Salmonella Enteritidis colonisation in young chickens." *FEMS microbiology ecology*, 93(1), fiw226.
- Pourabedin, M., Xu, Z., Baurhoo, B., Chevaux, E., & Zhao, X. (2014). "Effects of mannan oligosaccharide and virginiamycin on the cecal microbial community and intestinal morphology of chickens raised under suboptimal conditions." *Canadian journal of microbiology*, 60(5), 255-266.
- the aging broiler." *Poultry science*, 99(5), 2555-2565.
- Carvalho, A. F. A., de Oliva Neto, P., Da Silva, D. F., & Pastore, G. M. (2013). Xylo-oligosaccharides from lignocellulosic materials: chemical structure, health benefits and production by chemical and enzymatic hydrolysis. *Food Research International*, 51(1), 75-85.
- Chang, L., Ding, Y., Wang, Y., Song, Z., Li, F., He, X., & Zhang, H. (2022). "Effects of different oligosaccharides on growth performance and intestinal function in broilers." *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 852545.
- Chen, Y., Xie, Y., Ajuwon, K. M., Zhong, R., Li, T., Chen, L., ... & Everaert, N. (2021). "Xylo-oligosaccharides, preparation and application to human and animal health: a review." *Frontiers in nutrition*, 8, 731930.
- Courtois, J. (2009). "Oligosaccharides from land plants and algae: production and applications in therapeutics and biotechnology." *Current Opinion in Microbiology*, 12(3), 261-273.
- Cowieson, A. J., & Bedford, M. R. (2009). "The effect of phytase and carbohydrase on ileal amino acid digestibility in monogastric diets: complimentary mode of action?." *World's Poultry Science Journal*, 65(4), 609-624.
- Cruz-Requena, M., Escobedo-García, S., Salas-Tovar, J. A., Mora-Cura, Y., Chávez-González, M. L., Castillo-Reyes, F., ... & Rodríguez-Herrera, R. (2019). "Definitions and regulatory perspectives of dietary fibers. In *Dietary fiber: Properties, recovery, and applications* (pp. 1-25)." Academic Press.
- De Maesschalck, C., Eeckhaut, V., Maertens, L., De Lange, L., Marchal, L., Nezer, C., ... & Van Immerseel, F. (2015). "Effects of xylo-oligosaccharides on broiler chicken performance and microbiota." *Applied and environmental microbiology*, 81(17), 5880-5888.
- Ding, X. M., Li, D. D., Bai, S. P., Wang, J. P., Zeng, Q. F., Su, Z. W., ... & Zhang, K. Y. (2018). "Effect of dietary xylooligosaccharides on intestinal characteristics, gut microbiota, cecal short-chain fatty acids, and plasma immune parameters of laying hens." *Poultry Science*, 97(3), 874-881.
- Eseceli, H., Değirmencioglu, N., Demir, E., & Bilgic, M. (2010). "The effects of bio-mos (r) mannan oligosaccharide and antibiotic growth promoter performance of broilers." *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9: 392-395.
- Fritts, C. A., & Waldroup, P. W. (2003). "Promoting Antibiotics in Diets for Turkeys." *International Journal of Poultry Science*, 2(1), 19-22.
- Gonzalez-Ortiz, G., Sola-Oriol, D., Martinez-Mora, M., Perez, J. F., & Bedford, M. R. (2017). "Response of broiler chickens fed wheat-based diets to xylanase supplementation." *Poultry Science*, 96(8), 2776-2785.
- Jain, I., Kumar, V., & Satyanarayana, T. (2015). "Xylooligosaccharides: an economical prebiotic from agroresidues and their health benefits." *Indian Journal of Experimental Biology*, 53(3), 131-142.
- Jo, S. H., Kim, K. J., Park, S. Y., Paik, H. D., & Kim, J. Y. (2022). "The Human Milk Oligosaccharide 2'-Fucosyllactose Shows an Immune-Enhancing Effect in a Cyclophosphamide-Induced Mouse

- Zhenping, S., Wenting, L., Ruikui, Y., Jia, L., Honghong, L., Wei, S., ... & Yuling, Q. (2013). "Effect of a straw-derived xylooligosaccharide on broiler growth performance, endocrine metabolism, and immune response." *Canadian Journal of Veterinary Research*, 77(2), 105-109.
- Rao, Z., Li, Y., Yang, X., Guo, Y., Zhang, W., & Wang, Z. (2024). "Diet xylo-oligosaccharide supplementation improves growth performance, immune function, and intestinal health of broilers." *Animal Nutrition*, 17, 165-176.
- Rosen, G. D. (2007). "Holo-analysis of the efficacy of Bio-Mos® in broiler nutrition." *British Poultry Science*, 48(1), 21-26.
- Samanta, A. K., Jayapal, N., Jayaram, C., Roy, S., Kolte, A. P., Senani, S., & Sridhar, M. (2015). Xylooligosaccharides as prebiotics from agricultural by-products: Production and applications. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 5(1), 62-71.
- Sharif, M., Shoaib, M., Saif-ur-Rehman, M., Fawwad, A., & Asif, J. (2016). "Use of distillery yeast sludge in poultry: A Review." *Scholarly Journal of Agricultural Science*, 6, 242.
- Silva, V. K., Silva, J. D. T. D., Gravena, R. A., Marques, R. H., Hada, F. H., & Moraes, V. M. B. D. (2010). "Yeast extract and prebiotic in pre-initial phase diet for broiler chickens raised under different temperatures." *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39, 165-174.
- Suo HaiQing, S. H., Lu Lin, L. L., Xu GuoHui, X. G., Xiao Lin, X. L., Chen XiaoGang, C. X., Xia RuiRui, X. R., ... & Luo XuGang, L. X. (2015). "Effectiveness of dietary xylo-oligosaccharides for broilers fed a conventional corn-soybean meal diet." *Journal of integrative agriculture*, 14, 2050-2057.
- Swaggerty, C. L., Callaway, T. R., Kogut, M. H., Piva, A., & Grilli, E. (2019). "Modulation of the immune response to improve health and reduce foodborne pathogens in poultry." *Microorganisms*, 7(3), 65.
- Tucker, L. A., Esteve-Garcia, E., & Connolly, A. (2003, August). "Dose response of commercial mannan oligosaccharides in broiler chickens." In *WPSA 14th European Symposium on Poultry Nutrition*. Lillehammer, Norway.
- Tuohy, K. M., Rouzaud, G. C. M., Bruck, W. M., & Gibson, G. R. (2005). "Modulation of the human gut microflora towards improved health using prebiotics-assessment of efficacy." *Current pharmaceutical design*, 11(1), 75-90.
- Wang, Q., Wang, X. F., Xing, T., Li, J. L., Zhu, X. D., Zhang, L., & Gao, F. (2021). "The combined impact of xylo-oligosaccharides and gamma-irradiated Astragalus polysaccharides on growth performance and intestinal mucosal barrier function of broilers." *Poultry Science*, 100(3), 100909.
- Wei, L., Yan, T., Wu, Y., Chen, H., & Zhang, B. (2018). "Optimization of alkaline extraction of hemicellulose from sweet sorghum bagasse and its direct application for the production of acidic xylooligosaccharides by *Bacillus subtilis* strain MR44." *PLoS One*, 13(4), e0195616.
- Yang, Y. I. N. G., Iji, P. A., Kocher, A., Thomson, E., Mikkelsen, L. L., & Choct, M. (2008). "Effects of mannanoligosaccharide in broiler chicken diets on growth performance, energy utilisation, nutrient digestibility and intestinal microflora." *British Poultry Science*, 49(2), 186-194.
- Zhao, C., Wu, Y., Liu, X., Liu, B., Cao, H., Yu, H., ... & Xiao, J. (2017). "Functional properties, structural studies and chemo-enzymatic synthesis of oligosaccharides." *Trends in Food Science & Technology*, 66, 135-145.

Publisher Note

Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:

https://domesticstj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm



Scientific-Extensional Article

A Review of the Effects of Oligosaccharides in Poultry Nutrition

Keyvan Jelveh Ghaziani^{1,2} and Zahra Biabani Asli^{3,4*} ¹ Ph.D. in Poultry Nutrition, Department of Animal Science, Department of Animal Science, University of Gilan, Rasht, Gilan, Iran² Director of Research and Development Unit, Sepidmakian Company, Rasht, Gilan, Iran³ Ph.D. Student of Poultry Nutrition, Department of Animal Science, Department of Animal Science, University of Gilan, Rasht, Gilan, Iran⁴ Researcher of Research and Development Unit, Sepidmakian Company, Rasht, Gilan, Iran
 <https://doi.org/10.22059/domesticj.2026.410868.1228>

Abstract

Oligosaccharides play an important role as prebiotic compounds in improving intestinal health and increasing the nutritional efficiency of poultry. These compounds have been proposed as an effective alternative to growth-promoting antibiotics by stimulating the growth of beneficial microbiota, reducing the population of pathogenic bacteria, and improving the physiological conditions of the digestive tract. The use of oligosaccharides in poultry diets has received special attention in recent years due to concerns related to antibiotic resistance and the need for sustainable production. Oligosaccharides are among the most important compounds that can help improve the digestion and absorption of nutrients by increasing the population of beneficial bacteria, such as bifidobacteria. These compounds create an unfavorable environment for the growth of pathogens by reducing intestinal pH and producing short-chain fatty acids, and as a result, they improve growth performance and feed conversion ratio in poultry. Mannan-oligosaccharides are also extracted from yeast cell walls and play a prominent role in preventing the attachment of pathogenic bacteria to intestinal cells. These compounds reduce the risk of gastrointestinal infections by blocking surface receptors for pathogens such as Salmonella and E.coli. In addition, mannan-oligosaccharides help to increase general health and improve carcass quality in poultry by stimulating the innate immune system and improving immune responses. Xylo-oligosaccharides are also known as a new generation of prebiotics that play an important role in improving feed efficiency by increasing digestive enzyme activity and improving fiber digestion. These compounds provide more suitable environmental conditions for poultry farming by reducing ammonia production and improving litter conditions. Overall, the use of oligosaccharides can significantly improve intestinal health, growth performance, and productivity of the poultry production system. In this review, we discuss the impacts of some of them.

Keyword(s): Broiler chicken , Nutrition ,Oligosaccharides, Poultry

*Corresponding Author E-mail: zahrabiabani73@gmail.com

Section: Poultry Nutrition

Associate Editor: Dr. Amir Mosayyeb Zadeh

Received: 21 Feb 2026

Revised: 25 May 2026

Accepted: 31 May 2026

Published online: 03 Aug 2026

Citation: Jelveh Ghaziani, K., Biabani Asli, Z. A Review of the Effects of Oligosaccharides in Poultry Nutrition. *Professional Journal of Domestic*, 2026; 26(2): 45-51.