دامستیک؛ دوره ۲۳، شماره ۱ (شماره ۲۵ پیاپی): ۲۳-۱۷

نشریهٔ علمی- ترویجی (حرفه‌ای)

دامِستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ بهار ۱۴۰۲

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_94277.html

مقاله علمی- ترویجی

مروری بر ترکیبات جایگزین آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در جیره دام و طیور

علی اکبری بالاجورشری[1*] و اشکان غلامی[2]

[1] دانشجوی کارشناسی‌ارشد تغذیه طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، گیلان، ایران

[2] دانشجوی کارشناسی‌ارشد تغذیه دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2023.355442.1118

چکیده

در چند دهه گذشته، مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها در خوراک دام و طیور با هدف تحریک رشد مورد توجه قرار گرفته است. با این وجود، پژوهش‌های تکمیلی در این حوزه نشان داده است که در برخی موارد استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به عنوان یک محرک رشد، می‌تواند موجب مقاومت پاتوژنی گردد. از این‌رو، در سال‌های اخیر پژوهش‌های متعددی جهت یافتن جایگزین‌هایی برای این افزودنی‌ها و با هدف کمینه کردن آثار منفی آن‌ها انجام شده است. در مطالعه حاضر، با مرور اهم مطالعه‌های انجام شده در این زمینه، جایگزین‌های معرفی شده که توسط مجامع علمی مورد پذیرش قرار گرفته‌اند، بررسی و دسته‌بندی شده است. مطابق این بررسی، جایگزین‌هایی مانند پروبیوتیک، پری‌بیوتیک، سین‌بیوتیک و علی‌الخصوص پست‌بیوتیک به عنوان مکمل‌های جایگزین جیره اصلی برای انواع آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد حال حاضر توصیه شده‌اند. در مقاله حاضر، ضمن معرفی هر یک از این دسته‌بندی‌ها، ویژگی‌های اصلی هر گروه و چالش‌های آن‌ها نیز بیان گردید. اگرچه در برخی موارد مانند پست بیوتیک‌ها به دلیل عدم وجود مطالعه کافی اطلاعات دقیق و جامعی از ساختار، مکانیسم عمل و نحوه تعامل با دیگر جایگزین‌های آنتی‌بیوتیکی در دسترس نیست، امّا سعی شده است تا اطلاعات در دسترس به شکل خلاصه و مفید در اختیار مخاطبان قرار بگیرد. در پایان نیز با توجه به روند پژوهشی بین‌المللی، پیشنهادهایی برای ادامه مسیر در جهت بهبود عملکرد دستگاه گوارش به کمک جایگزین‌های آنتی‌بیوتیکی ارائه شد.

کلمات کلیدی: افزودنی‌های خوراک، آنتی‌بیوتیک، پروبیوتیک، پری‌بیوتیک، پست‌بیوتیک، سین‌بیوتیک

***نویسنده مسئول:** aliakbariguilan@gmail.com

بخش: تغذیه دام **دبیر تخصصی:** صادق فرضی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۲۵ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۲/۰۱/۰۷ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۲/۰۲/۱۷ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۲/۰۳/۱۱

رفرنس‌دهی: اکبری بالاجورشری، ع.، غلامی، ا. مروری بر ترکیبات جایگزین آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در جیره دام و طیور. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک*، ۱۴۰۲؛ ۲۳(۱): ۱۷-۲۳.

مقدمه

آنتی‌بیوتیک‌ها ترکیباتی هستند که توسط میکروارگانیسم‌هایی مشخص مانند قارچ‌ها و باکتری‌ها تولید شده و می‌توانند میکروارگانیسم‌های دیگر را از بین ببرند یا از رشد آن‌ها جلوگیری کنند. در طول سالیان گذشته، استفاده از انواع آنتی‌بیوتیک‌ها برای کاربردهای متعدد ترویج یافته است. با این وجود، برای اولین بار در سال ۱۹۶۹ میلادی، مشاهده شد که تغذیه آنتی‌بیوتیک‌ها به حیوانات ممکن است پیامدهای مضری برای سلامت انسان در پی داشته باشد. مطابق این پژوهش، پیشنهاد شد که آنتی‌بیوتیک‌هایی که مصرف دارویی ندارند جهت مصرف انسان یا حیوان محدود شوند. بخش‌های قابل توجهی از ترکیبات آنتی‌بیوتیکی توسط حیوانات جذب نمی‌شوند و از طریق مدفوع و ادرار از بدن آن‌ها دفع می‌شوند که می‌توانند به‌طور مستقیم و یا غیرمستقیم محیط اطراف را آلوده کنند. بنابراین استفاده نادرست یا استفاده بیش از حد از آنتی‌بیوتیک‌ها در تولیدات حیوانی می‌تواند منجر به ایجاد باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک‌های متنوع و یا افزایش بیان ژن‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک شود، که آن‌ها نیز می‌توانند از حیوانات به انسان نیز منتقل شوند (Martin *et al.*, 2015). در طی سالیان اخیر، پژوهش‌های متعددی جهت جلوگیری و یا کمینه کردن استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها انجام شده است. در نتیجه این گزارش‌ها استفاده از آنتی‌بیوتیک‌هایی مانند پنی‌سیلین و تتراسایکلین در بسیاری از کشورهای اروپایی و هم‌چنین استرالیا، که در گذشته به‌طور گسترده به عنوان آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد استفاده می‌شدند، ممنوع گردید (Barton, 2000). در نتیجه این محدودیت‌های اعمالی برای استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها، نیاز به جایگزین‌هایی که بتوانند برخی از آثار مثبت آنتی‌بیوتیک را جهت تحریک رشد در دام و طیور با خود به‌همراه داشته باشند و آثار سو را نیز به حداقل برسانند، احساس شد. از این‌رو مطالعه‌های متعددی برای این منظور انجام گرفته و جایگزین‌هایی نیز ارائه شده است. در این پژوهش، با مرور پژوهش‌های پیشین، به بررسی اهم این مواد جایگزین در جیره دام و طیور که شامل پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، سین‌بیوتیک‌ها و پست‌بیوتیک‌ها هستند، پرداخته خواهد شد.

پروبیوتیک

واژه پروبیوتیک از دو کلمه یونانی"پرو" و "بیوتیک" به معنی "برای حیات" تشکیل شده است. برای پروبیوتیک تعاریف متعددی موجود می‌باشد اما فولر، پروبیوتیک‌ها را مکمل‌هایی غذایی تعریف کرده است که با ایجاد تعادل میکروبی در روده، آثار سودمندی برای حیوانات از خود به‌جای می‌گذارند (Fuller, 1989). این تعریف توسط اتحادیه اروپایی و سازمان جهانی بهداشت نیز پذیرفته شده است. در واقع پروبیوتیک‌ها میکروارگانیسم‌های مفیدی هستند که علاوه بر تحریک رشد میکروارگانیسم‌های مفید موجود در دستگاه گوارش، تعداد پاتوژن‌ها را نیز کاهش داده و احتمال ابتلا به بیماری‌های گوارشی را نیز می‌کاهند (Getachew, 2016). این میکروارگانیسم‌ها گونه‌های مختلفی را شامل می‌شوند که در زیرمجموعه باکتری‌ها، قارچ‌ها و مخمرها قرار می‌گیرند (Chen *et al.*, 2017). پژوهش‌های انجام شده در این زمینه نشان می‌دهند که گونه‌های مختلف میکروبی که به عنوان پروبیوتیک استفاده شده‌اند، شامل باسیلوس‌ها، بیفیدوباکتریوم، انتروکوکوس، اشریشیاکولی، لاکتوباسیلوس، لاکتوکوکوس، استرپتوکوکوس، انواع گونه‌های مخمر و کشت‌های مخلوط نامشخص هستند (Dhama *et al.*, 2011)، که در ادامه دو دسته اصلی پروبیوتیک‌ها، شامل باکتری‌های اسیدلاکتیکی و مخمرها تشریح می‌گردند.

باکتری‌های اسیدلاکتیکی

اولین پروبیوتیک‌های مورد استفاده باکتری‌های اسید لاکتیک بودند. از باکتری‌های اسیدلاکتیکی مهم با خاصیت پروبیوتیکی می‌توان لاکتوباسیلوس، پدیوکوکسی، بیفیدوباکتریا و اینتروکوکوسی را نام برد. امّا در عین حال لاکتوباسیل‌ها و بیفیدوباکتریوم‌ها پروبیوتیک‌های اصلی محسوب می‌شوند. از مهم‌ترین خصوصیات پروبیوتیک‌های تولید کننده اسید لاکتیک: فعالیت متابولیکی آن‌ها در روده، آزاد کردن مواد ضد میکروبی و تشکیل بیوفیلم برای حفاظت از غشای مخاطی روده است (Fuller, 1991). پژوهش‌های انجام شده در این زمینه نشان داده است که استفاده از پروبیوتیک‌های مبتنی بر باکتری‌های اسید لاکتیک ممکن است تأثیر مثبتی بر رشد و تثبیت میکروبیوم روده خوک‌ها و جوجه‌های گوشتی داشته باشد. علاوه‌بر این، این پروبیوتیک‌ها در پیشگیری از ورم پستان در گاوهای شیری نیز اثر مثبتی از خود به جای می‌گذارند (Eriksson *et al.*, 2021). همچنین مطالعات متعددی نقش مثبت سویه‌های مختلف باکتری‌های اسید لاکتیکی را بر تولید و سلامت طیور نشان داده است. در این مطالعات بیان شده است که اضافه کردن پروبیوتیک‌های اسید لاکتیکی به جیره منجر به بهبود مصرف خوراک، افزایش وزن و متعاقب آن بهبود ضریب تبدیل خواهد شد (Zulkifli *et al.*, 2000).

مخمرها

از دیگر موادی که میتوانند نقش پروبیوتیکی داشته باشند، مخمرها هستند. در نشخوارکننده‌ها، مخمرها موجب تنظیم میزان pH اسیدی شکمبه و کاهش خطر ابتلا به اسیدوز می‌شوند. علت این امر وجود اثر متقابل بین مخمرها با لاکتات و باکتریهای مصرف کننده لاکتات است. سویه‌های مشخصی از ساکارومایسس سرویسیه می‌توانند مواد مغذی لازم مانند پپتیدها، ویتامین‌ها، اسیدهای آلی و کوفاکتورها را برای باکتری‌های اسید لاکتیکی ذخیره کنند. همچنین این مخمرها نسبت به باکتری‌های تولیدکننده لاکتات مانند استرپتوکوکوس بویس توانایی بیشتری در مصرف قندهای محلول دارند (Chaucheyras-Durand and Durand, 2010).

پری‌بیوتیک‌ها

یکی دیگر از روش‌هایی که می‌توان برای بهبود اکوسیستم دستگاه گوارش استفاده نمود، افزودن کربوهیدرات‌ها به جیره به‌عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها است. بعضی کربوهیدرات‌ها می‌توانند به طور انتخابی موجب تحریک فعالیت برخی از میکروارگانیسم‌های مفید روده شوند و توازن میکروبی روده را به‌گونه‌ای مثبت برای میزبان تغییر دهند. در صنایع غذایی و خوراک دام به این کربوهیدرات‌ها، پری‌بیوتیک می‌گویند. به عبارت دیگر، پری‌بیوتیک‌ها ترکیبات خوراکی غیرقابل هضمی هستند که از طریق تحریک رشد یا فعالیت یک یا تعدادی محدود از باکتری‌ها در کولون، آثاری مفید برای میزبان دارند (Gibson and Roberfroid, 1995).

از مهم‌ترین پری‌بیوتیک‌ها می‌توان به فروکتوالیگوساکاریدها و فرآورده‌های آن‌ها شامل الیگوفروکتوز و اینولین اشاره کرد. مانان‌الیگوساکاریدها نیز گروهی دیگر از پری‌بیوتیک‌ها هستند که برخلاف سایر موارد، این گروه موجب تقویت جمعیت باکتری‌های مفید به شکل انتخابی نمی‌شوند، بلکه به طور عمده با اتصال به عوامل بیماری‌زا موجب دفع آن‌ها از دستگاه گوارش شده و سیستم ایمنی را تحریک می‌کنند (Spring *et al.*, 2000). الیگوساکاریدها ترکیبات قندی طبیعی هستند که آنزیم‌های روده‌ای حیوان قادر به هضم آن‌ها نیستند. این ترکیبات سوبسترای رشد باکتری‌های مفید را در قسمت‌های انتهایی دستگاه گوارش فراهم می‌کنند و همچنین از استقرار عوامل بیماری‌زا جلوگیری می‌کنند. این ترکیبات به طور معمول دارای ۴۵ درصد مانوز و گلوکز هستند. مانان‌الیگوساکاریدهایی که از دیواره سلولی مخمر ساکارومایسس سرویسیه جدا می‌شوند، قادرند عوامل بیماری‌زا را در روده کاهش داده، پاسخ سیستم ایمنی را تعدیل کنند (Abbas *et al.*, 2021) و سلامت و تبادلات لایه موکوسی روده را بهبود بخشند (Saeed *et al.*, 2011).

مانان‌الیگوساکاریدها جایگاه‌های اتصال جایگزینی را برای عوامل بیماری‌زای گرم منفی (باکتری‌های گرم منفی مثل اشریشیاکولای، سالمونلا و ...) ایجاد می‌کنند. بنابراین از اتصال آن‌ها به سلول‌های روده جلوگیری و از ایجاد عفونت‌های روده‌ای ناشی از آن پیشگیری می‌کنند. اتصال میکروب‌های بیماری‌زا به دیواره سلولی سلول‌های روده، مقدمه‌ای برای شروع عفونت است چون عوامل بیماری‌زای رشدکننده نیاز دارند تا به دیواره روده متصل شوند. این عوامل، موجب تشکیل کلونی‌هایی می‌شود که مواد مغذی مورد نیاز برای رشد پاتوژن را به دام می‌اندازند و آنزیم‌های هضمی و سموم را به سلول‌های روده وارد و از تولید آنتی‌بادی جلوگیری می‌نمایند (Ferket, 1990). بنابراین پری‌بیوتیک‌هایی مثل مانان‌الیگوساکاریدها از مزایای فراوانی برخوردار هستند.

جدول ۱- مقایسه آنتی‌بیوتیک‌ها و مانان‌الیگوساکاریدها (Ceylan *et al.*, 2003)

آنتی‌بیوتیک	مانان الیگوساکارید
از زنده ماندن و تکثیر عوامل بیماری‌زا و آثار مفید بر میکروفلور روده جلوگیری می‌کند.	از اتصال و استقرار برخی عوامل بیماری‌زای روده جلوگیری می‌کند ولی آن‌ها را از بین نمی‌برد.
طیف گسترده عمل علیه باکتری‌های گرم مثبت دارند.	اثر اختصاصی علیه باکتری‌های گرم منفی با شاخک‌های ویژه مانوز دارند.
کاهش پیامدهای منفی متابولیت‌های میکروفلور با کاهش جمعیت میکروفلورا دارند.	کاهش پیامدهای منفی متابولیت‌های میکروفلورا با تغییر ترکیب میکروفلورا دارند.
کاهش تنش میکروبی با کاهش بار میکروبی روده را به همراه دارد.	تعدیل سیستم ایمنی مربوط به دستگاه گوارش با عمل به صورت آنتی ژن میکروبی غیر بیماری‌زا را دارد.
با کاهش فعالیت میکروفلور روده مواد مغذی بیش‌تری برای حیوان فراهم می‌کند.	با بهبود سلامت پرزهای روده مواد مغذی بیش‌تری توسط میزبان جذب می‌شود.
استفاده مداوم از آن‌ها موجب بروز مقاومت آنتی‌بیوتیکی در عوامل بیماری‌زا می‌شود.	مقاومت باکتریایی ایجاد نمی‌کند.

سین‌بیوتیک‌ها

سین‌بیوتیک‌ها به مکمل‌های تغذیه‌ای اطلاق می‌شود که ترکیبی از پری‌بیوتیک و پروبیوتیک هستند و لذا به شکل هم‌افزایی عمل می‌کنند. وقتی واژه هم‌افزایی به کار برده می‌شود، یعنی سین‌بیوتیک حاصل از ترکیب یک پروبیوتیک و یک پری‌بیوتیک باید تاثیر مثبت بیش‌تری نسبت به هر یک از پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌های تشکیل‌دهنده به تنهایی داشته باشند. هدف اصلی استفاده از سین‌بیوتیک این است که پری‌بیوتیک‌ها کمک کنند تا پروبیوتیک‌ها در دستگاه گوارش زنده بمانند و بتوانند بر روی دستگاه گوارش تأثیر مثبت داشته باشند (De Vrese and Schrezenmeir, 2008). در واقع پری‌بیوتیک‌ها کمکی برای پروبیوتیک‌ها در جهت اثربخشی بهتر هستند و مجموعه‌ای به نام سین‌بیوتیک این دو فاکتور را به صورت یک کمپلکس کنار هم دارد. علاوه‌بر این، سین‌بیوتیک که مخلوطی از پروبیوتیک و پری‌بیوتیک است، با بهبود شرایط بقای میکروارگانیسم‌های مفید زنده در دستگاه گوارش منجر به بهبود سلامت میزبان و تاثیر مفید بر دستگاه گوارش و ایمنی آن شود (Harish and Varghese, 2006). البته، پژوهش‌های انجام شده در مورد آثار سین‌بیوتیک بر سلامت متابولیک هنوز محدود است. شایان ذکر است که بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که تاثیر سین‌بیوتیک بر سلامتی میزبان به ترکیب آن بستگی دارد (Scavuzzi *et al.*, 2014). برای تهیه فرمول سین‌بیوتیک اولین جنبه‌ای که باید در نظر گرفته شود، انتخاب پروبیوتیک و پری‌بیوتیک اولیه مناسب است (جدول ۲)، به نحوی که در صورت استفاده جداگانه، تاثیر مثبتی بر سلامت میزبان داشته باشد (Geier *et al.*, 2007).

جدول ۲- برخی از ترکیب‌های رایج از سین‌بیوتیک‌ها (Hamasalim, 2016)

ترکیب انواع سین‌بیوتیک‌ها
لاکتوباسیلوس + زایلیتول
بیفیدوباکتریوم + فروکتو الیگو ساکارید
لاکتوباسیلوس + اینولین
لاکتوباسیلوس + فروکتوالیگوساکارید
بیفیدوباکتریوم، لاکتولوز + اینولین
لاکتوباسیلوس + لاکتیتول

سین‌بیوتیک‌ها به دو شکل کلی طراحی می‌شوند که حالت اول طراحی آن‌ها به صورت سین‌بیوتیک مکمل است که ترکیبی از یک پری‌بیوتیک و یک پروبیوتیک است و به طور مستقل عمل نموده تا یک یا چند مزیت برای سلامتی ایجاد کند. شکل دوم به صورت سین‌بیوتیک هم‌افزا است که موجب افزایش عملکرد میکروارگانیسم زنده شده و اجزای آن با هم (نه به طور مستقل) برای ارتقای سیستم ایمنی و تولید عمل می‌کنند (Swanson *et al.*, 2020).

بررسی‌ها نشان داده است که مکمل‌های سین‌بیوتیکی با بهبود تغذیه خوک‌هایی که زود از شیر گرفته می‌شوند، عملکرد خوک‌ها را بهبود می‌بخشند (Ra, 2004). علاوه بر این، مکمل سین‌بیوتیک می‌تواند انتشار گاز سولفید و آمونیاک خوک‌ها را کاهش دهد (Ra, 2004). این در حالی است که استفاده از سین بیوتیکی که حاوی پروبیوتیک بی هوازی به همراه پری‌بیوتیک بود، بر عملکرد خوک‌های از شیر گرفته شده تأثیری نداشت (Lee *et al.*, 2009). البته، در مطالعه انجام شده در سال ۲۰۱۳ میلادی مشاهده شد که استفاده از سین‌بیوتیک در جیره گوسفند تاثیری بر ویژگی‌های عملکردی مانند ضریب تبدیل خوراک، افزایش وزن روزانه و مصرف ماده خشک ندارد (Gagné *et al.*, 2013). با این حال، روندهای پژوهشی در این زمینه، نشان می‌دهد که مطالعات بیش‌تری برای بررسی دقیق‌تر نتایج حاصل از استفاده از سین‌بیوتیک‌ها و آثار مثبت و منفی آن لازم است.

پست‌بیوتیک

اگرچه مطالعات بر روی پست‌بیوتیک‌ها به‌طور پیوسته در حال افزایش است، امّا تعریف دقیق پست‌بیوتیک‌ها هم‌چنان مورد بحث است. در بررسی پژوهش‌های انجام شده، چندین مفهوم و اصطلاح برای پست‌بیوتیک‌ها از جمله پروبیوتیک‌های تیندالیزه، پروبیوتیک‌های کشته شده توسط گرما (Laparra and Sanz, 2010)، پاراپروبیوتیک‌ها (Aureli *et al.*, 2011) و لیزات باکتریایی (Jones and Marchesi, 2007) استفاده شده است. اصطلاح پست‌بیوتیک‌ها برای اولین بار به محصولات متابولیکی مشتق شده از پروبیوتیک‌ها اشاره داشت که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم اثرات مفیدی بر میزبان خود به جای می‌گذارند (Lebeer *et al.*, 2008). با این وجود در سال ۲۰۱۹، انجمن علمی بین‌المللی پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها تعریف پست‌بیوتیک را به عنوان میکروارگانیسم‌های بی‌جان و یا اجزایی از آن‌ها که برای سلامتی میزبان مفید هستند، پیشنهاد کرد (Salminen *et al.*, 2021).

اجزا و مولکول‌های متنوعی که از میکروارگانیسم‌ها به دست می‌آیند، پس از پردازش به عنوان پست‌بیوتیک‌ها معرفی می‌شوند و به روش‌های مختلف به سلامت میزبان کمک می‌کنند.

در واقع پست‌بیوتیک‌ها متابولیت‌های حاصل از باکتری‌هایی هستند که برای سلامت دستگاه گوارش حیوان مفید می‌باشند. اجزای بالقوه پروبیوتیک را که می‌توان به عنوان پست‌بیوتیک‌ها دسته‌بندی کرد، شامل اگزوپلی‌ساکاریدها، پلی‌ساکاریدهای دیواره، اسیدهای تیکوئیک (اسیدهای تیکوئیک دیواره و اسیدهای لیپوتیکوئیک)، پروتئین‌های لایه سطحی و DNA باکتریایی و متابولیت‌ها هستند (Zhong *et al.*, 2022). سد دستگاه گوارش به شدت با باکتری‌های دستگاه گوارش تعامل دارد و می‌تواند جذب مواد مغذی، الکترولیت‌ها و آب را از لومن به گردش خون تنظیم و از ورود موجودات سمی و پاتوژن‌ها جلوگیری کند (Monteagudo-Mera *et al.*, 2019). در پژوهش‌های اخیر، اثرات مفید پست‌بیوتیک‌ها بر سد دستگاه گوارش با حذف خطر انتقال روده یا التهاب موضعی مشاهده شده است (Morniroli *et al.*, 2021).

مزایای پست‌بیوتیک‌ها در صنعت دام و طیور (Nibedita Nayak, 2022):

۱. کاهش‌دهنده قند خون: نشان داده شده است که عدم تعادل میکروبی روده به مقاومت به انسولین کمک می‌کند. یک جزء باکتریایی پست‌بیوتیک به نام مورامیل دی پپتید با افزایش حساسیت به انسولین، عدم تحمل گلوکز را کاهش می دهد با این وجود هنوز آزمایشات بیشتری برای درک کامل این مکانیسم مورد نیاز است. به نظر می‌رسد که این پست‌بیوتیک نقش مهمی در مبارزه با پیش دیابت (pre-diabetes) و دیابت نوع دو ایفا می‌کند.

۲. حمایت از پروبیوتیک‌ها: پروبیوتیک‌ها و پست‌بیوتیک‌ها با هم همکاری می‌کنند تا اثرات مفیدی بر سلامت طیور نشان دهند. پروبیوتیک‌ها پست‌بیوتیک‌هایی تولید می‌کنند که اغلب اثرات تعدیل‌کننده ایمنی را ایجاد می‌کنند که برای سلامت طیور مفید هستند.

۳. درمان اسهال: مشخص شده است که غذاها و مکمل های پروبیوتیک در درمان اسهال موثر هستند. با مشاهدات دقیق تر، مشخص شد که این اثر به دلیل تعامل مستقیم بین باکتری مفید و پوشش روده نیست، بلکه به دلیل محصولات متابولیکی آزاد شده توسط پروبیوتیک‌ها است.

۴. خاصیت ضد میکروبی: یکی از عملکردهای اصلی پروبیوتیک ها و پست‌بیوتیک‌ها حمایت از دستگاه گوارش با اکوسیستمی است که به رشد باکتری های مفید کمک می کند. بنابراین اجازه نمی دهد جمعیت باکتری‌های عفونی زیاد شود.

۵. حمایت از سیستم ایمنی در طیور: برای پرندگان مبتلا به نقص ایمنی (ضعف سیستم ایمنی)، پروبیوتیک ها ممکن است خطرناک باشند. با این حال، پست بیوتیک ها بسیار قابل تحمل‌تر و بی‌خطرتر هستند.

۶. کاهش التهاب: پست‌بیوتیک‌ها، زمانی که در جیره تجویز می شوند، ممکن است در برابر التهاب ناشی از برخی عفونت ها از جمله سالمونلا به عنوان عامل محافظتی عمل کنند.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به این‌که مصرف ترکیبات آنتی‌بیوتیکی محرک رشد در جیره دام و طیور موجب مقاومت پاتوژنی می‌شود، در سال‌های اخیر تلاش‌هایی برای توسعه جایگزین‌هایی برای این مکمل‌ها انجام گرفته است. درحال حاضر، بررسی پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد که پروبیوتیک، پری‌بیوتیک، سین‌بیوتیک و پست‌بیوتیک به عنوان جایگزین‌های رایج و مناسبی برای حذف برخی از آنتی‌بیوتیک‌ها جهت افزودن به جیره هستند. این جایگزین‌ها نه تنها برخی از مشکلات آنتی‌بیوتیک‌ها را ندارند، بلکه منجر به تعدیل میکروبیوتای دستگاه گوارش نیز شده و موجب رشد بهتر و در نتیجه تولید بیش‌تر می‌شوند. بررسی پژوهش‌های انجام شده در مطالعه حاضر نشان داد که اگر چه قدمت تاریخی بررسی پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها بیشتر از سین‌بیوتیک‌ها و پست‌بیوتیک‌ها می‌باشند، امّا به علت عملکرد و تأثیر قابل توجه و هم‌افزایی که در سین‌بیوتیک‌ها و پست‌بیوتیک‌ها مشاهده می‌شود، توجه به این موارد جایگزین در سال‌های اخیر بیش‌تر شده است و رشد پژوهش‌های این حوزه تشدید یافته است. البته محدودیت‌هایی نیز در این حوزه گزارش شده است و نیاز به پژوهش‌های تکمیلی برای رفع این محدودیت‌ها احساس می‌شود.

منابع

Abbas, A. K., A. H. Lichtman, and S. Pillai. (2021). "Cellular and Molecular Immunology". South Asia Edition-E-Book. *Elsevier Health Sciences*.

Aureli, P., L. Capurso, A. M. Castellazzi, M. Clerici, M. Giovannini, L. Morelli, A. Poli, F. Pregliasco, F. Salvini, and G. V. Zuccotti. (2011). "Probiotics and health: an evidence-based review". *Pharmacological Research*, 63(5), 366-376.

Barton, M. D. (2000). "Antibiotic use in animal feed and its impact on human healt". *Nutrition Research Reviews*, 13(2), 279-299.

Lebeer, S., J. Vanderleyden, and S. C. De Keersmaecker. (2008). "Genes and molecules of lactobacilli supporting probiotic action". *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 72(4), 728-764.

Lee, S J., N. H. Shin, J. U. Ok, H. S. Jung, G. M. Chu, J. D. Kim, I. H. Kim, and S. S. Lee. (2009). "Effects of dietary synbiotics from anaerobic microflora on growth performance, noxious gas emission and fecal pathogenic bacteria population in weaning pigs". *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 22(8), 1202-1208.

Martin, M. J., S. E. Thottathil, and T. B. Newman. (2015). "Antibiotics overuse in animal agriculture: a call to action for health care providers". Pages 2409-2410. Vol. 105. *American Public Health Association*.

Monteagudo-Mera, A., R. A. Rastall, G. R. Gibson, D. Charalampopoulos, and A. Chatzifragkou. (2019). "Adhesion mechanisms mediated by probiotics and prebiotics and their potential impact on human health". *Applied Microbiology and Biotechnology*, 103, 6463-6472.

Morniroli, D., G. Vizzari, A. Consales, F. Mosca, and M. L. Giannì. (2021). "Postbiotic supplementation for children and newborn's health". *Nutrients* 13(3), 781.

Nayak, N., Smita Mohapatra, S., Ranjan Sahu, A. (2022). "Postbiotic: A novel non-AGP in poultry. Poultry Nutrition section. Available at: https://www.pashudhanpraharee.com/postbiotic-a-novel-non-agp-in-poultry/

Quigley, E. M. (2010). "Prebiotics and probiotics; modifying and mining the microbiota". *Pharmacological Research*, 61(3), 213-218.

Ra, J. (2004). "Effect of probiotics on production and improvement of environment in pigs and broilers". *Korea Journal of Veterinary Public Health*, 28, 157-167.

Saeed, K., Z. Mojtaba, and N. Somaye. (2011). "The effects of mannan-oligosaccharides on cecal microbial populations, blood parameters, immune response and performance of broiler chicks under controlled condition". *African Journal of Biochemistry Research*, 5(5), 160-164.

Scavuzzi, B., F. C. Henrique, L. Miglioranza, A. Simão, and I. Dichi. (2014). "Impact of prebiotics, probiotics and synbiotics on components of the metabolic syndrome". *Annals of Nutritional Disorders and Therapy*, 1(2), 1009.

Spring, P., C. Wenk, K. Dawson, and K. Newman. (2000). "The effects of dietary mannaoligosaccharides on cecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the ceca of salmonella-challenged broiler chicks". *Poultry Science*, 79(2), 205-211

Swanson, K. S., G. R. Gibson, R. Hutkins, R. A. Reimer, G. Reid, K. Verbeke, K. P. Scott, H. D. Holscher, M. B. Azad, and N. M . Delzenne. (2020). "The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of synbiotics". *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 17(11), 687-701.

Zhong, Y., S. Wang, H. Di, Z. Deng ,J. Liu, and H. Wang. (2022). "Gut health benefit and application of postbiotics in animal production". *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 13(1), 38.

Zulkifli, I., N. Abdullah, N. M. Azrin, and Y. Ho. (2000). "Growth performance and immune response of two commercial broiler strains fed diets containing Lactobacillus cultures and oxytetracycline under heat stress conditions". *British Poultry Science*, 41(5), 593-597.

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

Submit Your Manuscript:
https://domesticsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

Ceylan, N., İ .ÇİFTÇİ, and Z. İLHAN. (2003)."The effects of some alternative feed additives for antibiotic growth promoters on the performance and gut microflora of broiler chicks". *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 27(3), 727-733.

Chaucheyras-Durand, F. and H. Durand. (2010). "Probiotics in animal nutrition and health". *Beneficial Microbes*, 1(1), 3-9.

Chen, F., L. Zhu, and H. Qiu. (2017). "Isolation and probiotic potential of Lactobacillus salivarius and Pediococcus pentosaceus in specific pathogen free chickens". *Brazilian Journal of Poultry Science*, 19, 325-332.

Salminen, S., Collado, M.C., Endo, A., Hill, C., Lebeer, S., Quigley, E.M., Sanders, M.E., Shamir, R., Swann, J.R., Szajewska, H. and Vinderola, G. (2021). "The International Scientific Association of Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of postbiotics". *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 18(9), 649-667.

De Vrese, M. and Schrezenmeir. (2008). "Probiotics, prebiotics, and synbiotics". *Food Biotechnology*, 111, 1-66.

Dhama, K., V. Verma, P. Sawant, R. Tiwari, R. Vaid, and R. Chauhan. (2011). "Applications of probiotics in poultry: Enhancing immunity and beneficial effects on production performances and health: A review". *Journal of Immunology and Immunopathology*, 13(1), 1-19.

Eriksson, H., N. Fall, S. Ivemeyer, U. Knierim, C. Simantke, B. Fuerst-Waltl, C. Winckler, R. Weissensteiner, D. Pomiès, and B. Martin. (2021). "Strategies for Keeping Cows and Calves Together on 104 European Dairy Farms–a Cross-Sectional Survey Study". *Animals*, 20, 1-40.

Ferket, P. (1990). "Effect of diet on gut microflora of poultry". Pages 122-129 in Proc. Proceedings 1990, *Georgia Nutrition Conference for the Feed Industry, Atlanta Airport Hilton, Atlanta, Georgia, November 13-15.* University of Georgia.

Fuller, R. (1989). "Probiotics in man and animals". *The Journal of Applied Bacteriology*, 66(5), 365-378.

Fuller, R. (1991). "Probiotics in human medicine". *Gut*, 32(4), 439.

Gagné, J. W., J. J. Wakshlag, K. W. Simpson, S. E. Dowd ,S. Latchman, D. A. Brown, K. Brown, K. S. Swanson, and G. C. Fahey. (2013). "Effects of a synbiotic on fecal quality, short-chain fatty acid concentrations, and the microbiome of healthy sled dogs". *BMC Veterinary Research*, 9(1), 1-10.

Geier, M. S., R. N. Butler, and G. S. Howarth. (2007). "Inflammatory bowel disease: current insights into pathogenesis and new therapeutic options; probiotics, prebiotics and synbiotics". *International Journal of Food Microbiology*, 115(1), 1-11.

Getachew, T. (2016). "A review on effects of probiotic supplementation in poultry performance and cholesterol levels of egg and meat". *Journal of World's Poultry Research*, 6(1), 31-36.

Gibson, G. R. and M. B. Roberfroid. (1995). "Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics". *The Journal of Nutrition*, 125(6),1401-1412.

HA, G. (2013). "Influence of feeding synbiotic containing Enterococcus faecium and inulin on blood metabolites, nutrient digestibility and growth performance in sheep fed alfalfa-based diet". *Scientific Research and Essays*, 8(21), 853-857.

Hamasalim, H. J. (2016). "Synbiotic as feed additives relating to animal health and performance". *Advances in Microbiology*, 6(4), 288-302.

Harish, K. and T. Varghese. (2006). "Probiotics in humans–evidence based review". *Calicut Medical Journl*, 4(4),e3.

Jones, B. V. and J. R. Marchesi. (2007). "Transposon-aided capture (TRACA) of plasmids resident in the human gut mobile metagenome". *Nature Methods*, 4(1), 55-61.

Laparra, J. M. and Y. Sanz. (2010). "Interactions of gut microbiota with functional food components and nutraceuticals". *Pharmacological Research*, 61(3), 219-225.

Domestic; 23 (1): 17-23

Scientific-Extensional (Professional) Journal

Domestic

Animal Science Students Scientific Association at the University of Tehran, Spring 2023

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_94277.html

Scientific-Extensional Article

A review on the alternatives of antibiotic growth-promoters additives in livestock and poultry diets

Ali Akbari Balajorshari[1*] and Ashkan Gholami[2]

[1] M.Sc. Student of Poultry Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture at the University of Guilan, Rasht, Guilan, Iran
[2] M.Sc. Student of Animal Nutrition, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran, Karaj, Alborz, Iran

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2023.355442.1118

Abstract

Antibiotics have been traditionally supplemented in livestock diets as growth-Promoters. However, former studies have shown that in some cases, the use of antibiotics as Growth-Promoters potentially leads to pathogen resistance. Therefore, many researchers have suggested alternatives for these additives to minimize these negative effects. In the present study, by reviewing the most important studies conducted in this field, the introduced alternatives that have been placed by scientific acceptance assemblies have been examined and categorized. According to this review, alternatives such as probiotics, prebiotics, synbiotics, and especially postbiotics have been recommended as the main alternative ration supplements for all types of current growth-promoting antibiotics. In this review, while introducing each of these categories, the main characteristics of each group and their challenges were also stated. Although in some cases, such as post-biotics, due to the lack of sufficient study, detailed and comprehensive information on the structure, mechanism of action, and interaction with other antibiotic alternatives are unknown yet, it has been tried to summarize and use the available information in be at the discretion of the audiences. In the end, according to the international research process, suggestions were made to continue the path to improve the function of the digestive system with the help of antibiotic alternatives.

Keyword(s): Antibiotic, Feed additives, Postbiotic, Prebiotic, Probiotic, Synbiotic

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

Section: Animal Nutrition **Associate Editor:** Sadegh Farzi

Received: 14 Feb 2023 **Revised:** 27 Mar 2023 **Accepted:** 07 May 2023 **Published online:** 01 Jun 2023

Citation: Akbari Balajorshari, A., Gholami, A. A review on the alternatives of antibiotic growth-promoters additives in livestock and poultry diets. *Professional Journal of Domestic*, 2023; 23(1): 17-23.