

میکروب‌های بطور مستقیم قابل تغذیه و پری بیوتیک‌ها برای حیوانات

د. آر. کالای

تجارت اس‌ش، تگزاس، آمریکا

نات‌هاوینز

دانشگاه آرکانزاس، ویل، آمریکا

ترجمه:

دکتر بهمن نویدشاد

(دانشیار دانشگاه محقق اردبیلی)

دکتر مریم رویان

(استادیار پژوهشکده بیوتکنولوژی ایران، شاخه شمال کشور)

عنوان و نام پدیدآور	میکروب‌های بطور مستقیم قابل تغذیه و پری‌بیوتیک‌ها برای حیوانات/ ویراستاران: تادار کالای، پنی هاوکینز - ترجمه بهمن نویدشاد، مریم رویان
مشخصات نشر	اردبیل: دانشگاه محقق اردبیلی، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	۲۵۲ص: مسمور، جدول.
شابک	978-600-96268-8-5
وضعیت فهرست نویسی	قیفا
یادداشت	عنوان اصلی: Direct-fed microbials and prebiotics for animals: science and mechanisms of action, c2012.
عنوان دیگر	افزودنی‌های میکروبی و پری‌بیوتیک برای حیوانات: دانش و میکاتیسم عمل
موضوع	خوراک حیوانی -- میکربشناسی
موضوع	Feeds-- Microbiology
موضوع	معده و روده -- میکربشناسی
موضوع	-- MicrobiologyGastrointestinal system
موضوع	پروبیوتیک‌ها
موضوع	Probiotics
موضوع	حیوان‌ها -- خوراک رسانی
موضوع	Animal feeding
شناسه افزوده	کالای، تاد راییلی، ۱۹۷۱ - م.
شناسه افزوده	Callaway, Todd Riley
شناسه افزوده	ریک، استیون، ۱۹۵۷ - م.
شناسه افزوده	Ricke, Steve C.
شناسه افزوده	نویدشاد، بهمن، ۱۳۸۱ - م. مترجم
شناسه افزوده	رویان، مریم، ۱۳۸۰ - م.
شناسه افزوده	دانشگاه محقق اردبیلی
رده بندی کنگره	الف ۱۳۹۵ ۷ الف/۵: OR
رده بندی دیویی	۵۷۶ / ۱۶۳
شماره کتابشناسی ملی	۴۳۱۳۹۹۱



تاد آر، کالای و پنی هاوکینز / مترجمان بهمن نویدشاد و مریم رویان

میکروب‌های بطور مستقیم قابل تغذیه و پری بیوتیک‌ها برای حیوانات

ویراستار ادبی: حسین نوین / صفحه‌آرا: فرشته خدایاری / طراح جلد: هانیه محمدی صائم

♦ چاپ اول ۱۳۹۵ ♦ تیراژ ۵۰۰ نسخه ♦ قیمت ۱۴۰۰۰ تومان

ISBN: 978-600-96268-8-5

شابک: ۹۷۸۶۰۰۹۶۲۶۸۸۵

«مسئولیت صحت مطالب کتاب با مولف است»

«حق چاپ محفوظ است»

اردبیل، انتهای خیابان دانشگاه، دانشگاه محقق اردبیلی، انتشارات دانشگاه محقق اردبیلی، صندوق پستی ۱۷۹

تلفکس ۰۴۵۳۳۵۱۰۱۴۱

<https://www.UMA.ac.ir/press>

press@uma.ac.ir

۹		بیشگفتار
---	-------	----------

فصل اول: میکروب‌های همزیست

۱۶	.....	۱-۱ زمان بندی شکل گیری کلنی‌ها در مجرای روده
۱۷	.....	۲-۱ برنامه ریزی پس از تولد
۲۰	.....	۳-۱ تأثیر عامل‌ها، تنش‌زا بر جمعیت میکروبی روده
۲۱	.....	۴-۱ نتیجه گیری

فصل دوم: پری بیوتیک‌ها با منافع گیاهی و میکروبی

۲۸	.....	۲-۱ مقدمه
۳۰	.....	۱-۱-۲ روش‌های تولید
۳۲	.....	۲-۱-۲ ساخت پری بیوتیک‌های شناخته شده
۳۸	.....	۳-۱-۲ ساخت پریبیوتیک‌های امیدبخش
۴۰	.....	۴-۱-۲ ساخت پری بیوتیک‌های بالقوه
۴۴	.....	۲-۲ نتیجه گیری

فصل سوم: مشخصه‌ها و انتخاب گونه‌های میکروبی

۵۴	.....	۱-۳ مقدمه
۵۴	.....	۲-۳ معیارهای عمومی انتخاب
۵۴	.....	۱-۲-۳ مقاومت در برابر اسید و صفرا
۵۵	.....	۲-۲-۳ اتصال به سلول‌های اپیتلیال و مخاط روده
۵۶	.....	۳-۲-۳ میزبان اختصاصی
۵۷	.....	۳-۳ اختصاصی بودن سویه‌ها و کشت‌های میکروبی به طور مستقیم قابل تغذیه
۵۷	.....	۱-۳-۳ اختصاصی بودن سویه
۵۷	.....	۲-۳-۳ تهیه کشت‌های میکروبی برای حصول فایده‌های مورد نظر
۵۸	.....	۳-۳-۳ تهیه کشت‌های میکروبی برای مقابله با عامل‌های استرس‌زای محیطی
۵۸	.....	۴-۳-۳ تهیه کشت‌های میکروبی مستقیماً قابل تغذیه حاوی سویه‌های چند گانه
۵۹	.....	۵-۳-۳ پایداری میکروب‌های به طور مستقیم قابل تغذیه در فرآورده‌های خوراک دام
۶۰	.....	۴-۳ گونه‌های مناسب

فصل چهارم: ژنومیک اثرهای متقابل پروبیوتیک-میزبان

۶۶	۱-۴ مقدمه
۶۷	۲-۴ ابزارهای ژنومیکی در مطالعه‌ی باکتری‌های روده
۷۰	۳-۴ پروبیوتونومیکس
۷۶	۴-۴ ژنومیک بر هم کنش پروبیوتیک - میزبان
۷۶	۴-۴-۱ مرور بر هم کنش پروبیوتیک-میزبان
۷۸	۴-۴-۲ اثر پذیری میزبان در بر هم کنش پروبیوتیک-میزبان
۸۲	۴-۴-۳ اثر پذیری پروبیوتیک در بر هم کنش پروبیوتیک-میزبان
۸۳	۵-۴ اثرهای پروبیوتیک‌ها بر جمعیت میکروبی روده
۸۵	۶-۴ اثرهای پروبیوتیک‌ها در گاو
۸۶	۷-۴ اثرهای پروبیوتیک‌ها بر طيور
۹۰	۸-۴ باکتری در بافت و جوعه ترانس پلانت مدفوعی
۹۱	۹-۴ نتیجه‌گیری و چشم‌انداز آینده

فصل پنجم: اثر پری بیوتیک‌ها و پروبیوتیک‌ها بر پاسخ‌های ایمنی میزبان

۱۰۴	۱-۵ مروری بر پاسخ‌های ایمنی
۱۰۶	۲-۵ اجزای ایمنی مخاط دستگاه گوارش
۱۰۶	۱-۲-۵ پاسخ‌های ذاتی
۱۰۷	۲-۲-۵ پاسخ‌های اکتسابی
۱۰۸	۳-۲-۵ میکروبیوتا
۱۰۹	۳-۵ تنظیم ایمنی روده
۱۰۹	۱-۳-۵ پروبیوتیک‌ها
۱۰۹	۲-۳-۵ پری بیوتیک‌ها
۱۱۰	۴-۵ اثرهای پروبیوتیک‌ها و پری بیوتیک‌ها بر ایمنی طيور
۱۱۰	۱-۴-۵ ایمنی ذاتی
۱۱۲	۲-۴-۵ ایمنی اکتسابی
۱۱۴	۵-۵ اثرهای پروبیوتیک‌ها و پری بیوتیک‌ها بر ایمنی در گاو

بخش دوم: وضعیت کنونی و آینده‌ی برنامه‌های کاربردی عملی و چالش‌ها

فصل ششم: دیدگاه فعلی از پروبیوتیک‌ها در ایمنی مواد غذایی طيور

۱۲۴	۱-۶ مقدمه
۱۲۵	۲-۶ عامل‌های بیماری‌زای منتقله از فرآورده‌های غذایی طيور

۱۲۶	۳-۶ راهکارهای کنترلی قبل از عرضه
۱۲۷	۴-۶ میکروفلور رودهی مرغ
۱۳۲	۱-۴-۶ دگرگونی‌های میکروفلور در مرغ بالغ
۱۳۵	۵-۶ پروبیوتیک‌ها
۱۳۵	۱-۵-۶ سابقه‌ی تاریخی
۱۳۶	۲-۵-۶ ملاحظه‌های قانونی در مورد پروبیوتیک‌ها
۱۳۷	۳-۵-۶ معیارهای انتخاب سویه‌های پروبیوتیکی
۱۳۹	۶-۶ سازوکارهای بالقوه عمل پروبیوتیک‌ها در طیور
۱۴۰	۱-۶-۶ تحرک، سیستم ایمنی
۱۴۱	۲-۶-۶ حذف رفاقتی
۱۴۲	۳-۶-۶ تغییر pH روده
۱۴۳	۴-۶-۶ توانایی کلنی‌ریزی
۱۴۴	۵-۶-۶ حفظ یکپارچگی باپیتلمه‌می
۱۴۶	۷-۶ کاربرد پروبیوتیک‌ها در امنیت غذایی
۱۴۶	۱-۷-۶ مقدمه
۱۴۷	۲-۷-۶ نقش پروبیوتیک‌ها: اثرهای سودمند
۱۴۸	۳-۷-۶ مکمل‌های پروبیوتیک تجاری
۱۵۴	۴-۷-۶ پاسخ‌های متناقض پروبیوتیکی
۱۵۵	۸-۶ دورنمای آینده
۱۵۶	۹-۶ نتیجه‌گیری

فصل هفتم: وضعیت فعلی از کاربردی عملی: پروبیوتیک‌ها در گاوهای شیری

۱۷۶	۱-۷ مقدمه
۱۷۷	۲-۷ از کدام DFMs در گاوهای شیری استفاده میشود؟
۱۷۹	۳-۷ چرا DFMs در گاو استفاده میشوند؟
۱۸۱	۴-۷ چگونه DFM در تغذیه‌ی گاوهای شیری مفید است؟
۱۸۲	۱-۴-۷ اثرهای DFMs بر تولید و عملکرد گاوهای شیری
۱۸۶	۲-۴-۷ فایده‌های DFM بر سلامتی
۱۸۸	۳-۴-۷ مزیت‌های DFM در امنیت غذایی
۱۸۹	۵-۷ روش‌های عمل DFM
۱۹۱	۶-۷ نتیجه‌گیری

فصل هشتم: وضعیت کنونی و آینده کاربرد عملی: گاوهای گوشتی

۱-۸	مقدمه	۲۰۴
۲-۸	تاریخچه استفاده از میکروب‌های به طور مستقیم قابل تغذیه در گاوهای گوشتی	۲۰۵
۳-۸	استفاده از میکروب‌های به طور مستقیم قابل تغذیه در جیره‌های غذایی گاوهای گوشتی در حال رشد و پرواری	۲۰۶
۴-۸	میکروب‌های به طور مستقیم قابل تغذیه و عملکرد شکمبه	۲۰۸
۵-۸	میکروب‌های به طور مستقیم قابل تغذیه و سلامت گاوهای گوشتی	۲۱۵
۶-۸	میکروب‌های به طور مستقیم قابل تغذیه و عملکرد تولید گاوهای گوشتی	۲۱۷
۷-۸	میکروب‌های به طور مستقیم قابل تغذیه و ارزش لاشه	۲۲۰
۸-۸	بازیافتی به طور مستقیم قابل تغذیه در کنترل دفع <i>Escherichia coli</i> O157:H7 در گاوها	۲۲۰
۹-۸	روشنایی بالتر اثر میکروب‌های به طور مستقیم قابل تغذیه	۲۲۲

فصل نهم استفاده از میکروب‌های به طور مستقیم قابل تغذیه به عنوان یک راهکار ایمنی غذایی قبل از عرضه محصول در نظر

۱-۹	مقدمه	۲۳۰
۲-۹	ایمنی مواد غذایی قبل از عرضه	۲۳۲
۳-۹	محصول‌های میکروبی به طور مستقیم قابل تغذیه حاوی باکتری اشیریشیا کلی همزیست	۲۳۳
۴-۹	محصول‌های میکروبی به طور مستقیم قابل تغذیه حاوی باکتری‌های اسید لاکتیکی	۲۳۷
۵-۹	محصول‌های میکروبی به طور مستقیم قابل تغذیه حاوی سایر ارگانسیم‌ها	۲۴۱
۶-۹	سازوکارهای بالقوه	۲۴۱
۱-۶-۹	تولید محصول‌های ضد باکتریایی	۲۴۲
۲-۶-۹	رقابت برای جایگاه‌های اتصال	۲۴۵
۳-۶-۹	تحریک سیستم ایمنی	۲۴۶
۷-۹	نتیجه گیری	۲۴۶

پیشگفتار

در سالهای اخیر، نقش اکوسیستم میکروبی در سلامت انسان و حیوان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است (فاین گولد، ۲۰۰۸؛ لی و همکاران، ۲۰۰۶؛ مورفی، ۲۰۰۴؛ تورنبا و همکاران، ۲۰۰۹؛ تورنبا و همکاران، ۲۰۰۶؛ ژو و گوردون، ۲۰۰۳). اصطلاح "عضو میکروبی" به دلیل نقشی که در سلامت و همچنین تولید میزبان ایفا می‌نماید، امروزه واژه‌ای پذیرفته شده محسوب می‌شود (لیت، ۲۰۱۰). در حالی که بیشترین پژوهش‌ها در این رابطه بر اثر جمعیت‌های میکروبی و اثر متقابل آنها با میزبان و به ویژه انسان متمرکز بوده‌اند، بخش قابل توجهی از پژوهش‌ها، رضی عضو میکروبی حیوانات را مورد توجه قرار داده‌اند (فری استون و لیت، ۲۰۱۰). یک عرضه جدید، که در سال‌های اخیر توسط دکتر مارک لیت مطرح شده است، این است که پروبیوتیک با ممکن است همانند یک دارو و به عنوان یک سازوکار انتقالی برای ترکیب‌های با فعالیت غشایی زیستی عمل نموده و میزبان را تحت تاثیر قرار دهند.

در پرتو دگرگونی‌ها در درک ما از اکولوژی میکروبی روده بر پایه روش‌های ملکولی جدید و روش‌های سنتی بر پایه کشت میکروبی، اخیراً بازنگری در نقش میکروب‌های بطور مستقیم قابل تغذیه و پروبیوتیک‌ها در دامپروری ضروری به نظر می‌رسد. با این تفکر، کنفرانس انجمن گاوهای شیری آمریکا تحت عنوان پروبیوتک‌ها دانش و سازوکار عمل، در سال ۲۰۰۹ برگزار گردید. به دنبال گفتگو با دکتر جیلاند و سایرین در کنفرانس مذکور تصمیم گیری شد که کتابی در زمینه میکروب‌های به طور مستقیم قابل تغذیه و حیوانات تدوین شود.

عمل استفاده از مکمل میکروب‌های به طور مستقیم قابل تغذیه و پروبیوتیک‌ها در تغذیه- حیوانات اهلی طی رشد، به امری رایج در تولید حیوانات اهلی مورد استفاده برای تأمین غذای انسان تبدیل شده است. اثرهای سودمند به ویژه در گاوها، خوک و طیور شامل بهبود سلامت عمومی، کاهش عامل‌های بیماری‌زای با منشأ غذا، افزایش بازدهی استفاده از غذا، بهبود سرعت رشد و افزایش تولید شیر و تخم مرغ همچنان در مطالعات انجام گرفته با این نوع مکمل‌ها گزارش می‌شوند. موفقیت ناشی از کاربرد میکروب‌های به طور مستقیم قابل تغذیه و پروبیوتیک‌ها در گونه‌های مختلف تضمین کننده استفاده تجاری و گسترده از این نوع مکمل‌ها بوده است. اما چندین سوال اساسی هم چنان باقی مانده‌اند. به نظر می‌رسد که استقرار زود هنگام و ایجاد یک تعادل اکولوژیکی در مجرای گوارش، اولین مرحله با اهمیت برای یک ماده افزودنی بیولوژیکی با منشأ خارجی تاثیر گذار در حیوانات جوان است. بنابراین، ممکن است اثر

بخشی میکروب‌های به طور مستقیم قابل تغذیه و پری بیوتیک‌ها در برخی گونه‌ها تنها اثر غیر مستقیم تسریع استقرار میکروفلور غالب مخصوص مجرای گوارش حیوانات بالغ باشد. از این رو به درک فرایندهای کلیدی رخ داده طی استقرار میکروفلور در سیستم گوارشی که خصوصیت‌های تخمیری متعاقب آن و تعادل اکولوژیکی نشان داده شده توسط میکروفلور با قابلیت حفاظتی بالا را در پی دارد، نیاز است. شناخت این فرایندها می‌تواند منجر به تداوم بهبود اثر بخشی فرآورده‌های تجاری موجود شود. ممکن است به موضوعات تحقیقاتی دیگری نیز برای پژوهش‌های آینده نیاز باشد تا توسعه این مواد بیولوژیکی استمرار یابد.

یک قابل توجه مهم که امروزه امکان پذی گردیده است، شناسایی سریع برون تنی پوفایل اختصاصی میکروبی به منظور تایید استقرار موفقیت آمیز آنها است. این روش‌ها شامل وارد نمودن اثر انگشت‌های مدل مربوط به هر دو گروه کشت‌های میکروبی خارجی وارد شده به بدن و همچنین میکروفلور طبیعی داخل مجرای گوارش است. این امر همچنین ممکن است به دستیابی به درکی بهتر از سازگاری مورد نیاز برای انتخاب و بهینه سازی میکروب‌های بطور مستقیم قابل تغذیه و پری بیوتیک‌ها کمک نماید. علاوه بر آن، این پژوهش‌ها باعث شناسایی اثرات محیطی می‌شوند که ممکن است در توانایی میکروب‌های بطور مستقیم قابل تغذیه برای محدود سازی انتقال عامل‌های بیماری‌زا نقش داشته باشند. موضوع دیگری که ممکن است میکروب‌های به طور مستقیم قابل تغذیه و پری بیوتیک‌ها در آن اهمیت داشته باشند، محدود کردن استقرار عامل‌های بیماری‌زا در مخاط مسن‌تری است که دارای یک میکروفلور روده‌ای کامل و تکامل یافته بوده و نیازمند حذف عامل‌های بیماری‌زایی هستند که از قبل در مجرای گوارش آنها کلنی سازی نموده‌اند. میزان موفقیت در این رابطه به در اختیار داشتن تصویری کامل از اکولوژی میکروبی مجرای گوارش بستگی داشته و ممکن است ارگانیسم‌هایی را نیز در بر گیرد که هنگام شناسایی میکروب‌های به طور مستقیم قابل تغذیه مورد چشم پوشی قرار گرفته‌اند. علاوه بر آن، مدل سازی اثرهای متقابل موجود در مجرای گوارش ممکن است برای شناسایی عامل‌های معمول موجود در شبکه پیچیده میکروبی که به آنها کمک می‌کند به عنوان مانعی در برابر نفوذ عامل‌های بیماری‌زا که به طور هم زیست با این میکروارگانیسم‌ها وجود دارند، عمل نمایند. به منظور استمرار پژوهش در مورد میکروب‌های به طور مستقیم قابل تغذیه و پری بیوتیک‌ها به طور کلی باید جنبه کاربردهای تجاری آنها را در اولویت قرار گیرد.

تعریف‌ها

در این کتاب، از یک تعریف فراگیر برای پروبیوتیک به این صورت استفاده می‌شود: کشت یا فرآورده‌ای حاوی میکروارگانیسم‌های زنده شناسایی شده در تعداد کافی، که باعث دگرگونی میکروفلور (با استقرار یا کلنی سازی) مجرای گوارش میزبان شده و اثرات سودمندی بر سلامت میزبان ایجاد نماید (شرزن مایر و دی ورس، ۲۰۰۱). میکروپ‌های به طور مستقیم قابل تغذیه (Dierct-fed microbials-DFM) گروهی از پروبیوتیک‌ها هستند که در صنعت دامپروری در ایالات متحده مورد استفاده قرار می‌گیرند (فولر، ۱۹۸۹؛ شرزن مایر و دی ورس، ۲۰۰۱). به طور معمول، DFM به عنوان یک گروه شامل این موارد است: پروبیوتیک‌های مرسوم (باکتری‌ها، قارچ‌ها یا نشسته‌های مخمری زنده)، کشت‌های باکتریایی، قارچی یا مخمری غیر زنده، یا محصولات نهایی تخمیر باکتریایی، قارچی یا مخمری. برخی از این فرآورده‌ها شامل کشت‌هایی هستند که از یک سازه کار عملی مشابه با کشت‌های مخصوص حذف رقابتی، استفاده می‌نمایند، اما در فهرست FDA وارد شده‌اند (CVM، ۱۹۹۷). پری‌بیوتیک‌ها به صورت ترکیب‌هایی غیر زنده تعریف می‌شوند که می‌توانند توسط میکروفلور روده تجزیه شوند و اغلب به عنوان یک غذایی کولونی در نظر گرفته می‌شوند (کالین و آبیسون، ۱۹۹۹؛ کریتندن، ۱۹۹۹؛ شرزن مایر و دی ورس، ۲۰۰۱). بسیاری از این فرآورده‌ها در DFM مخمری در صنعت دامپروری حاوی محصول‌های نهایی تخمیری هستند که پری‌بیوتیک یا شبه پری‌بیوتیک می‌باشند و این امر توضیح دهنده برخی اثرات این فرآورده‌ها بر جمعیت میکروپ مجرای روده است.

تاد آر. کالوی، کالج استیشن، تگزاس، آمریکا

استیون سی. ریک، فایت ویل ای. آر آمریکا