

ایمنی‌شناسی پرندگان

(ویرایش دوم)

ویراستاران

کارل ا. اسکات، برنند کاسپرس و پیت کایسر

ترجمه

دکتر سارا میرزائی

عضو هیأت علمی سازمان پژوهش‌های

علمی و صنعتی ایران

عنوان و نام پدیدآور	ایمنی‌شناسی پرندگان/ ویراستاران کارل ا. اسکات، برنند کاسپرس، پیت کایسر؛ ترجمه سارا میرزائی.
مشخصات نشر	تهران: سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	XVI، ۱۱۵۲ ص: مصور(بخشی رنگی)، جدول.
شابک	978-622-97169-5-3
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	عنوان اصلی: Avian immunology, 2nd ed. c 2014
موضوع	پرندگان-- ایمنی‌شناسی
موضوع	Birds-- Immunology
شناسه افزوده	شات، کارل آنتونی، ۱۹۴۴ - م. ویراستار
شناسه افزوده	Schat, K. A. (Karel Antoni)
شناسه افزوده	کاسپر، برنند، ویراستار
شناسه افزوده	Kaspers, Bernd
شناسه افزوده	کایزر، پیت، ویراستار
شناسه افزوده	Kaiser, P. (Pete)
شناسه افزوده	میرزائی، سارا، ۱۳۶۱ - مترجم
شناسه افزوده	سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران
رده بندی کنگره	۹۹۵SF
رده بندی دیویی	۵۰۸۹۶۰۷۳۶۱
شماره کتابشناسی ملی	۱۳۹۰۵۳۲
اطلاعات رکورد کتابشناسی	فیا



سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

ایمنی‌شناسی پرندگان

نویسنده: کارل ا. اسکات، برنند کاسپرس و پیت کایسر

مترجم: سارا میرزائی

ناشر: سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

نوبت چاپ: اول

تاریخ چاپ: پاییز ۱۴۰۰

شمارگان: ۵۰۰ جلد

چاپ و صحافی: نشر پرچین

صفحه‌آرایی: زینب زین الدینی

قیمت: ۲۵۰۰۰ تومان

نشانی: احمدآباد مستوفی، بعد از میدان پارسا، خیابان انقلاب، خیابان شهید احمادی‌راد، صندوق پستی: ۳۷۵۷۵-۱۱۵

تمام حقوق مادی این اثر اعم از چاپ، تکثیر، نسخه‌برداری، ترجمه و مانند این‌ها برای سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران محفوظ است.

فهرست

پیش‌گفتار xv

مقدمه مترجم xix

فصل ۱: اهمیت دستگاه ایمنی پرندگان و ویژگی‌های منحصر به فرد آن

۱-۱ مقدمه ۳

۲-۱ نقش و اهمیت لمفوسیت‌ها در دستگاه ایمنی پرندگان ۳

۳-۱ نقش و اهمیت بورس فابریسیوس ۶

۴-۱ نقش و اهمیت MHC ماکیان ۱۳

۵-۱ اهمیت و نقش واکنش‌شناسی ۱۶

۶-۱ نتیجه‌گیری ۲۱

منابع ۲۲

فصل ۲: ساختار دستگاه لمفاوی پرندگان

۱-۲ مقدمه ۲۷

۲-۲ تیموس ۳۰

۳-۲ بورس فابریسیوس ۳۷

۴-۲ مراکز زایای اندام‌های لمفاوی محیطی ۵۱

۵-۲ طحال ۵۵

۶-۲ بافت لمفاوی مرتبط با دستگاه گوارش ۶۶

۷-۲ غده هاردرین و بافت لمفاوی مرتبط با ملتحمه ۷۸

۸-۲ عقده لمفاوی جداری ۸۰

۹-۲ بافت لمفاوی نابجا و غده صنوبری ۸۵

۱۰-۲ مغز استخوان ۸۶

۱۱-۲ خون ۹۰

منابع ۹۳

فصل ۳: توسعه دستگاه ایمنی پرندگان

۱-۳ مقدمه ۱۰۳

۲-۳	منشأ و راه‌های مهاجرت یاخته‌های خون‌ساز با استفاده از آمیژه‌های بلدرچین - ماکیان ۱۰۳۰
۳-۳	خوشه‌های آنورتی به عنوان منبع داخل جنینی یاخته‌های خون‌ساز ۱۰۷
۳-۴	تشکیل آنورت: دودمان آنژیوبلاستیک پشتی و دودمان همانژیوبلاستی شکمی ۱۱۰
۳-۵	تیموس پرندگان و توسعه یاخته‌های T ۱۱۶
۳-۶	بورس فابریسیوس، هستی‌زایی یاخته B و ایمونوگلوبولین‌ها ۱۲۳
۳-۷	هورمون‌های تمایز دهنده لمفوسیت‌ها ۱۲۴
۳-۸	توسعه پاسخ ایمنی ۱۳۶
۳-۹	نتیجه‌گیری ۱۳۸
۱۴۰	منابع

فصل ۴: یاخته‌های B، بورس فابریسیوس و ایجاد گنجینه پادنتی

۱-۴	مقدمه ۱۵۱
۲-۴	تولید گنجینه پادنتی ۱۵۱
۳-۴	توسعه یاخته‌های B پرندگان ۱۶۶
۱۹۹	منابع

فصل ۵: یاخته‌های T پرندگان: شناسایی پادگن و دودمان یاخته‌ای

۱-۵	مقدمه ۲۱۱
۲-۵	ساختار پذیرنده یاخته T و دودمان‌های یاخته‌ای ۲۱۱
۳-۵	مجموعه علامت‌دهی CD3 ۲۱۹
۴-۵	مولکول‌های CD4 و CD8 ۲۲۴
۵-۵	مولکول‌های هم‌تحریکی ۲۲۵
۶-۵	دودمان یاخته T ۲۲۸
۷-۵	دیدگاه کلی ۲۳۰
۲۳۲	منابع

فصل ۶: ساختار و تکامل ایمونوگلوبولین‌های پرندگان

۱-۶	ساختار پایه ایمونوگلوبولین‌ها ۲۴۱
۲-۶	ایمونوگلوبولین‌های پرندگان ۲۴۳

پیش گفتار

ممکن است این پرسش مطرح شود که ضرورت مطالعه ایمنی‌شناسی ماکیان، در شرایطی که پاسخ‌های ایمنی به عوامل بیماری‌زا در پستانداران، به خصوص گونه‌های مدل زیست‌پزشکی نظیر موش (که به نسبت، واکنش گره‌های بیشتری نیز در مورد آنها وجود دارد) شناخته شده هستند، چیست؟ چرا به جای مطالعه ایمنی‌شناسی ماکیان، به سادگی از دانش ایمنی‌شناسی موجود در پستانداران اقتباس نکنیم و بنا را بر این نگذاریم که سازوکارها در ماکیان، شبیه پستانداران است؟ بدون تردید، پاسخ به ویروس‌ها، باکتری‌ها، تک‌یاخته‌ها و سایر انگل‌ها تا حد زیادی در پستانداران و پرندگان شبیه به هم است، زیرا این دو رده از مهره‌داران، آب و هوا و جغرافیای زیستگاه، طول عمر، اندازه بدن، گروه‌های اجتماعی و عوامل بیماری‌زای مشابهی دارند.

در اصطلاح کلی، واکنش به عوامل بیماری‌زا در پرندگان و پستانداران مشابه است. دو بازوی ذاتی و تطبیقی پاسخ ایمنی در هر دو رده پرندگان و پستانداران وجود دارند و پاسخ‌های تطبیقی آنها، شامل پاسخ‌های با واسطه یاخته‌ای و همورال است. به علاوه، خاطره ایمنی در هر دوی آنها ایجاد می‌شود. خاطره ایمنی در طیور صنعتی، با پرورش متراکم بدون استفاده از واکسن‌ها ایجاد نمی‌شود. با این حال، وقتی به اندام‌ها، یاخته‌ها و مولکول‌های پاسخ ایمنی در پستانداران و پرندگان دقیق‌تر نگاه کنیم، متوجه می‌شویم که جزئیات در بسیاری از جنبه‌ها متفاوت است و پرندگان و پستانداران، به روش‌های بسیار متفاوتی به پاسخ‌های کلی یکسانی دست پیدا می‌کنند و همچنین، از بسیاری جهات، دستگاه ایمنی پرندگان ساده‌تر است. پرسش جالب دیگری که مطرح می‌شود آن است که چرا پستانداران دستگاه ایمنی پیچیده‌تری دارند؟ آیا داشتن دستگاه ایمنی

پیچیده‌تر، مزیت تکاملی به شمار می‌رود یا این که مزیت تکاملی در داشتن سازوکارهایی است که به‌وسیله آنها دستگاه ایمنی پیچیده‌تر توسعه می‌یابد؛ و به عبارت دیگر، دستگاه ایمنی پیچیده‌تر نتیجه آن سازوکارها است؟

البته دلایل عملی‌تری برای مطالعه دستگاه ایمنی پرندگان، به خصوص ماکیان وجود دارد. سلامت و رفاه طیور در مرکز تلاش‌ها برای امنیت غذایی جهانی قرار دارد. طبق خدمات کشاورزی خارجی بخش کشاورزی ایالات متحده، از سال ۱۹۹۰ تا سال ۲۰۱۰، تولید گوشت طیور از ۲۱/۲٪ به ۳۳/۴٪ تولید گوشت جهانی افزایش یافت و پیش‌بینی شده است که در ۵ تا ۱۰ سال آینده، از گوشت خوک پیشی بگیرد و رتبه اول تولید گوشت در جهان شود. از نظر پایداری / کفایت که با ضریب تبدیل غذایی (FCR) سنجیده می‌شود، ماکیان همیشه جلوتر از سایر منابع اصلی تولید گوشت بوده‌اند (۱/۶۹ در مقابل ۲/۹۹ برای خوک و ۱۰/۴ برای گوسفند و گاو). طیور، منبع مهمی از عوامل بیماری‌زای مشترک انسان و دام، مثل آنفلوآنزای پرندگان، سالمونلا و کمپیلوباکتر، به شمار می‌روند. چالشی که به وسیله بیماری عفونی در طیور ایجاد می‌شود، در نتیجه تغییر محیط، تغییرات قانون‌گذاری یا فشارهای بازار که نیازمند تغییر در شیوه پرورش است. تکامل عوامل بیماری‌زا و توسعه تولید انبوه طیور در کشورهای در حال توسعه، به ویژه چهار کشور برزیل، روسیه، هند و چین که رشد اقتصادی چشمگیری دارند و همچنین کشورهای جنوب شرق آسیا همچنان در حال تغییر است. قانون‌گذاری در بخش‌هایی از جهان، در راستای قطع مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها و دیگر داروها، ضرورت جایگزینی روش‌های کنترل بیماری، نظیر واکسیناسیون و اصلاح نژاد برای افزایش مقاومت در برابر بیماری‌ها را افزایش می‌دهد. رفاه و ملاحظات خاص و ترجیح مصرف‌کننده در برخی کشورها نیز حرکتی رو به جلو تلقی می‌شود که توسعه پرورش در فضای باز را فراهم می‌کند و در ادامه به تغییر طیف چالش عوامل بیماری‌زا منجر می‌شود. شواهد مبنی بر این که استفاده از واکسن‌های

زنده تخفیف حدت یافته موجب انتخاب برای افزایش حدت عوامل بیماری‌زای مهم می‌شوند، در حال افزایش است.

بیشتر آن چه از ایمنی‌شناسی می‌دانیم، از مطالعه روی ماکیان حاصل شده است. پاسخ‌های پیوند علیه میزبان که جایگاه محوری در دانش ما، از عرضه پادگن و رد پیوند دارند، اولین بار در ماکیان و یا به عبارت دقیق‌تر، تخم جنین‌دار ماکیان، توصیف شد. شاید آن چه در مورد دانش ما از پاسخ ایمنی تطبیقی مهم‌تر باشد، اثبات وجود دو بازوی اصلی پاسخ ایمنی تطبیقی، وابسته به یاخته T و وابسته به یاخته B (که به طور رایج به ترتیب، ایمنی با واسطه یاخته‌ای و ایمنی همورال نامیده می‌شوند)، در ماکیان است. یاخته‌های T، به دلیل این که در تیموس توسعه می‌یابند، چنین نامگذاری شده‌اند و یاخته‌های B نیز به خاطر بورس فابریسیوس که اندامی در پرندگان است (نه مغز استخوان پستانداران که بسیاری از ایمنی‌شناسان ممکن است فکر کنند)، با این نام معرفی می‌شوند. منشأ خون‌سازی در کبک زرده نیز اولین بار در پرندگان شناسایی شد. شیوه پرورش متراکم در صنعت طیور که در آن پرندگان در مجاورت هم، با تعداد ۱۰۰ هزار یا بیشتر نگهداری می‌شوند، تنها به این دلیل امکان‌پذیر شده است که بیماری‌ها به وسیله واکسیناسیون و داروهایی از قبیل کوکسیدو استات‌ها کنترل می‌شوند؛ بنابراین، علوم واکسن‌شناسی و ماکیان دوشادوش هم پیش می‌روند.

دست‌کم دو پیشرفت در واکسن‌شناسی، از طریق ماکیان حاصل شده است؛ اولین واکسن‌های تخفیف حدت یافته توسط لویی پاستور (اولین کسی که اصطلاح «واکسیناسیون» را به احترام ادوارد جنر برگزید)، در مورد عامل ایجاد وبای طیور، یعنی پاستورلا مولتوسیدا، تولید شد. اولین واکسن موفق برای محافظت در برابر تومور ویروسی نیز واکسن ضد بیماری مارک در ماکیان بود. امکان مطالعه دقیق پاسخ‌های ایمنی در پرندگان، به خاطر عدم شناخت کافی از گنجینه ژن‌های ایمنی آنها، تا مدت‌ها محدود بود. پس از دسترسی به توالی ژنوم، اوضاع به طور اساسی تغییر کرد؛