

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



# ایمنی شناسی پرندگان

(ویرایش دوم)

ویراستاران

کارل ا. اسکات، برنند کاسپرس و پیت کایسر

ترجمه

دکتر سارا میرزائی

عضو هیأت علمی سازمان پژوهش های

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	: فیپا
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	: کاسپرز، برنند، ویراستار
شناسه افزوده	: Kaspers, Bernd
شناسه افزوده	: کایزر، پیت، ویراستار
شناسه افزوده	: Kaiser, P. (Pete)
شناسه افزوده	: میرزایی، سارا، ۱۳۶۱ -، مترجم
شناسه افزوده	: سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران
رده بندی کنگره	: ۹۹۵SF
رده بندی دیویی	: ۵۰۸۹۶۰۷۹/۶۳۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۴۶۰۵۴۴
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیپا



## 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: ۲۵۰۰۰۰ تومان

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

تمام حقوق مادی این اثر اعم از چاپ، تکثیر، نسخه برداری، ترجمه و مانند این‌ها برای سازمان پژوهش‌های

علمی و صنعتی ایران محفوظ است.

تقدیم به «مخصوص خانم»

بانویی خوش قلب و معلمی که اقدر که دوستار دانش و معرفت بود،

در اوج مطلوبیت زیست و زود بهنگام پر کشید...





## فهرست

xv	پیش‌گفتار
xix	مقدمه مترجم
	<b>فصل ۱: اهمیت دستگاه ایمنی پرندگان و ویژگی‌های منحصر به فرد آن</b>
۳	۱-۱ مقدمه
۳	۲-۱ نقش و اهمیت لمفوسیت‌ها در دستگاه ایمنی پرندگان
۶	۳-۱ نقش و اهمیت بورس فابریسیوس
۱۳	۴-۱ نقش و اهمیت MHC ماکیان
۱۶	۵-۱ اهمیت و نقش واکسن‌شناسی
۲۱	۶-۱ نتیجه‌گیری
۲۲	منابع

## **فصل ۲: ساختار دستگاه لمفاوی پرندگان**

۲۷	۱-۲ مقدمه
۳۰	۲-۲ تیموس
۳۷	۳-۲ بورس فابریسیوس
۵۱	۴-۲ مراکز زایای اندام‌های لمفاوی محیطی
۵۵	۵-۲ طحال
۶۶	۶-۲ بافت لمفاوی مرتبط با دستگاه گوارش
۷۸	۷-۲ غده هاردیرین و بافت لمفاوی مرتبط با ملتحمه
۸۰	۸-۲ عقده لمفاوی جداری
۸۵	۹-۲ بافت لمفاوی نابه‌جا و غده صنوبری
۸۶	۱۰-۲ مغز استخوان
۹۰	۱۱-۲ خون
۹۳	منابع

## **فصل ۳: توسعه دستگاه ایمنی پرندگان**

۱۰۳	۱-۳ مقدمه
-----	-----------

۲-۳	منشأ و راه‌های مهاجرت یاخته‌های خون‌ساز با استفاده از آمیژه‌های بلدرچین - ماکیان.. ۱۰۳
۳-۳	خوشه‌های آنورتی به عنوان منبع داخل جنینی یاخته‌های خون‌ساز..... ۱۰۷
۴-۳	تشکیل آنورت: دودمان آنژیوبلاستیک پشتی و دودمان همانژیوبلاستی شکمی..... ۱۱۰
۵-۳	تیموس پرندگان و توسعه یاخته‌های T..... ۱۱۶
۶-۳	بورس فابریسیوس، هستی‌زایی یاخته B و ایمونوگلوبولین‌ها..... ۱۲۳
۷-۳	هورمون‌های تمایز دهنده لمفوسیت‌ها..... ۱۳۴
۸-۳	توسعه پاسخ ایمنی..... ۱۳۶
۹-۳	نتیجه‌گیری..... ۱۳۸
۱۴۰	منابع.....

#### فصل ۴: یاخته‌های B، بورس فابریسیوس و ایجاد گنجینه پادتنی

۱-۴	مقدمه..... ۱۵۱
۲-۴	تولید گنجینه پادتنی..... 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

۲۵۳.....	۳-۶ نیمه عمر ایمونوگلوبولین .....
۲۵۵.....	۴-۶ پادتن‌های طبیعی .....
۲۵۶.....	۵-۶ پادتن‌های مادری .....
۲۶۰.....	۶-۶ پذیرنده‌های Fc .....
۲۶۳.....	۷-۶ پاسخ‌های پادتنی پرندگان .....
۲۶۷.....	۸-۶ تخم ماکیان منبعی از پادتن‌ها .....
۲۶۸.....	۹-۶ استفاده از پادتن‌های پرندگان برای پژوهش .....
۲۷۰.....	<b>منابع</b> .....

### فصل ۷: پاسخ‌های ایمنی ذاتی

۲۸۵.....	۱-۷ مقدمه .....
۲۹۰.....	۲-۷ سدهای ساختاری .....
۳۱۲.....	۳-۷ یاخته‌های دستگاه ایمنی ذاتی .....
۳۱۹.....	۴-۷ پذیرنده‌های شناساگر الگو .....
۳۳۸.....	<b>منابع</b> .....

### فصل ۸: مولکول MHC پرندگان

۳۵۵.....	۱-۸ مقدمه .....
۳۵۸.....	۲-۸ مولکول MHC کلاسیک ماکیان، کوچک، ساده و بازآرایی شده است .....
۳۶۴.....	۳-۸ مولکول MHC کلاسیک ماکیان، مولکول‌های کلاس I و کلاس II کلاسیک منفرد بیان شده به صورت غالب را کد می‌کند. ....
۳۶۶.....	۴-۸ ویژگی‌های مولکول‌های کلاس I و II کلاسیک منفرد بیان شده به صورت غالب، چگونگی پاسخ به عوامل بیماری‌زا و واکنش‌ها را مشخص می‌کنند. ....
۳۷۳.....	۵-۸ حضور مولکول کلاس I منفرد بیان شده به صورت غالب، به خاطر تکامل هم‌زمان با Tap و تاپاسین است. ....
۳۷۷.....	۶-۸ مولکول MHC ماکیان اطلاعاتی در مورد MHC اولیه و تکامل این مولکول را فراهم می‌کند. ....
۳۸۵.....	<b>منابع</b> .....

## فصل ۹: یاخته‌های عرضه کننده پادگن در پرندگان

۳۹۹.....	۱-۹ مقدمه
۴۱۰.....	۲-۹ لاین یاخته‌ای میلوئید در پرندگان
۴۲۷.....	۳-۹ ویژگی‌های عملکردی یاخته‌های شجری ماکیان
۴۳۰.....	۴-۹ مهاجرت
۴۳۱.....	۵-۹ نتیجه‌گیری
۴۳۳.....	منابع

## فصل ۱۰: سایتوکاین‌ها و کموکاین‌های پرندگان

۴۴۹.....	۱-۱۰ تعاریف
۴۴۹.....	۲-۱۰ شرح خانواده‌های سایتوکاین و کموکاین پرندگان
۴۵۲.....	۳-۱۰ اینترلوکین‌ها
۴۵۸.....	۴-۱۰ اینترفرون‌ها
۴۵۹.....	۵-۱۰ خانواده عامل رشد تغییر شکل دهنده $\beta$
۴۶۳.....	۶-۱۰ کموکاین‌ها
۴۶۶.....	۷-۱۰ پذیرنده‌ها
۴۶۹.....	۸-۱۰ واکنش‌گرهای در دسترس
۴۷۰.....	۹-۱۰ تنظیم پاسخ‌های سایتوکاین
۵۳۸.....	۱۰-۱۰ پروتئین‌های ویروسی مهارکننده سایتوکاین
۴۷۴.....	۱۱-۱۰ استفاده بالقوه از سایتوکاین‌ها به عنوان یاورهای واکسن
۴۷۴.....	۱۲-۱۰ واکسن‌های بهبود یافته بر اساس ویروس‌های جهش یافته فاقد آنتاگونیست سایتوکاین
۴۷۶.....	منابع

## فصل ۱۱: ژنتیک ایمنی و نقشه‌یابی عملکردهای ایمنی‌شناسی

۴۸۹.....	۱-۱۱ مقدمه
۴۹۰.....	۲-۱۱ انتخاب صفات ایمنی‌شناسی در ماکیان
۴۹۳.....	۳-۱۱ جایگاه‌های ژنی کلیدی برای صفات ایمنی‌شناسی
۴۹۶.....	۴-۱۱ رهیافت‌های آماری برای تعیین جایگاه ژنی صفات کمی
۵۰۲.....	۵-۱۱ روش‌های آماری برای تعیین جایگاه ژنی صفات کمی

۵۰۵.....	۶-۱۱ راهبردهای استفاده از داده‌های مولکولی در انتخاب
۵۰۹.....	۷-۱۱ زیست‌شناسی سامانه‌ها.....
۵۱۳.....	۸-۱۱ حیوانات تراریخته.....
۵۱۶.....	۹-۱۱ مسیرهایی برای آینده زیست‌شناسی سامانه‌ها در ایمنی‌شناسی پرندگان.....
۵۲۰.....	<b>منابع</b>

### فصل ۱۲: دستگاه ایمنی مخاطی

۵۳۳.....	۱-۱۲ دستگاه ایمنی مخاطی.....
۵۳۷.....	<b>منابع</b>

### فصل ۱۳: دستگاه ایمنی روده پرندگان در سلامت و بیماری

۵۴۱.....	۱-۱۳ مطالب عمومی.....
۵۴۳.....	۲-۱۳ ساختار روده و بخش‌های ایمنی.....
۵۵۱.....	۳-۱۳ توسعه دستگاه ایمنی روده.....
۵۵۹.....	۴-۱۳ عفونت‌های ویروسی روده.....
۵۶۱.....	۵-۱۳ عفونت‌های باکتریایی روده.....
۵۶۹.....	۶-۱۳ عفونت‌های انگلی روده.....
۵۷۵.....	۷-۱۳ نتیجه‌گیری.....
۵۷۷.....	<b>منابع</b>

### فصل ۱۴: دستگاه ایمنی تنفسی پرندگان

۵۹۷.....	۱-۱۴ مقدمه.....
۵۹۸.....	۲-۱۴ کالبدشناسی دستگاه تنفس.....
۶۰۱.....	۳-۱۴ بافت لمفاوی کنارچشمی.....
۶۰۵.....	۴-۱۴ بافت لمفاوی مرتبط با بینی.....
۶۰۶.....	۵-۱۴ نقش نای در پاسخ‌های ایمنی دستگاه تنفس.....
۶۰۷.....	۶-۱۴ بافت لمفاوی مرتبط با نایژه.....
۶۰۹.....	۷-۱۴ دستگاه ایمنی در ناحیه تبادل گاز.....
۶۱۲.....	۸-۱۴ سامانه بیگانه‌خواری دستگاه تنفس.....

۹-۱۴	جابه‌جایی ذرات در دستگاه تنفس	۶۱۴
۱۰-۱۴	سامانه IgA ترشحی در دستگاه تنفس	۶۱۶
۱۱-۱۴	آنالیز بیان ژن به عنوان ابزاری برای بررسی میان کنش‌های میزبان-عامل بیماری‌زا	۶۱۷
۶۲۰	منابع	

### فصل ۱۵: دستگاه ایمنی تولید مثل پرندگان

۱-۱۵	مقدمه	۶۳۱
۲-۱۵	ساختار و عملکرد دستگاه تولید مثل پرندگان	۶۳۱
۳-۱۵	ساختار و توسعه دستگاه ایمنی مرتبط با تولید مثل در ماکیان	۶۳۳
۴-۱۵	دستگاه ایمنی مرتبط با تولید مثل و عفونت	۶۳۸
۵-۱۵	آنچه لازم است بدانیم، مسیرهایی برای پژوهش‌های آینده	۶۴۵
۶۴۸	منابع	

### فصل ۱۶: بیماری‌های سرکوب کننده ایمنی و فرار ایمنی در پرندگان

۱-۱۶	مقدمه	۶۵۵
۲-۱۶	سرکوب ایمنی	۶۵۶
۳-۱۶	سازوکارهای سرکوب ایمنی	۶۷۹
۴-۱۶	فرار ایمنی	۶۸۳
۵-۱۶	نتیجه‌گیری	۶۹۵
۶۹۷	منابع	

### فصل ۱۷: عوامل تعدیل کننده دستگاه ایمنی پرندگان

۱-۱۷	تنظیم درون‌ریز ایمنی	۷۱۵
۲-۱۷	وضعیت فیزیولوژیکی	۷۲۴
۳-۱۷	اثرات تغذیه روی ایمنی	۷۲۶
۴-۱۷	ارزیابی	۷۳۳
۷۳۷	منابع	

### فصل ۱۸: بیماری‌های خود-ایمنی طیور

۱-۱۸	ویژگی‌های عمومی بیماری‌های خود-ایمنی	۷۵۱
------	--------------------------------------	-----

۲-۱۸	پرسی خود-ایمنی در ماکیان لاین اسمایت .....	۷۵۶
۳-۱۸	التهاب خود- ایمنی و خودجوش تیروئید (هاشیموتو) در ماکیان سویه فربه .....	۷۷۳
۴-۱۸	اسکلرودرما در ماکیان لاین‌های UCD 200 و UCD 206 .....	۷۸۱
<b>منابع .....</b>		<b>۷۸۷</b>

### فصل ۱۹: تومورهای دستگاه ایمنی پرندگان

۱-۱۹	مقدمه .....	۷۹۵
۲-۱۹	تومورهای دستگاه ایمنی .....	۷۹۶
۳-۱۹	سازوکار تومورزایی و ویروس‌های تومور .....	۸۰۳
۴-۱۹	پاسخ‌های ایمنی به ویروس‌های تومورزا .....	۸۰۸
۵-۱۹	پاسخ‌های ضد توموری .....	۸۱۲
۶-۱۹	نتیجه‌گیری .....	۸۱۴
<b>منابع .....</b>		<b>۸۱۵</b>

### فصل ۲۰: جنبه‌های عملی واکسیناسیون طیور

۱-۲۰	مقدمه .....	۸۲۵
۲-۲۰	ایمنی‌شناسی واکسیناسیون .....	۸۲۶
۳-۲۰	قطبش پاسخ ایمنی .....	۸۲۸
۴-۲۰	یاورهای واکسن ماکیان .....	۸۳۹
۵-۲۰	تحریک خاطره و دوام پاسخ‌های ایمنی .....	۸۴۰
۶-۲۰	توسعه دستگاه ایمنی نوزاد .....	۸۴۲
۷-۲۰	پادتن‌های مادری .....	۸۴۴
۸-۲۰	واکسیناسیون داخل تخم .....	۸۴۶
<b>منابع .....</b>		<b>۸۵۲</b>

### فصل ۲۱: ایمنی‌شناسی مقایسه‌ای پرندگان پرورشی

۱-۲۱	مقدمه .....	۸۶۷
۲-۲۱	ایمنی ذاتی .....	۸۶۸
۳-۲۱	سایتوکاین‌ها .....	۸۷۵

۱۹۲.....	۴-۲۱ کموکاین‌ها
۱۹۵.....	۵-۲۱ پادگن‌های سطح یاخته
۹۰۶.....	۶-۲۱ ایمونوگلوبولین سطحی
۹۰۷.....	۷-۲۱ مجتمع عمده سازگاری بافتی
۹۰۹.....	۸-۲۱ پادتن‌های ترشح شده
۹۱۱.....	۹-۲۱ لاین‌های یاخته‌ای
۹۱۴.....	منابع

### فصل ۲۲: ایمنی‌شناسی زیست‌بوم

۹۳۱.....	۱-۲۲ مقدمه
۹۳۲.....	۲-۲۲ آزمایش‌های ارزیابی عملکرد ایمنی در پرندگان آزادی
۹۴۰.....	۳-۲۲ مجتمع عمده سازگاری بافتی
۹۴۱.....	۴-۲۲ توسعه دستگاه ایمنی در پرندگان آزادی
۹۴۶.....	۵-۲۲ عواملی که موجب تنوع پاسخ‌های ایمنی می‌شوند
۹۵۷.....	۶-۲۲ عملکرد ایمنی به عنوان صفت پیشینه زندگی
۹۶۴.....	۷-۲۲ عملکرد ایمنی در زمینه تکاملی
۹۶۸.....	۸-۲۲ اولویت‌های پژوهش در آینده

### منابع ۹۷۰.....

۹۸۱.....	پیوست A: مخازن ژنتیکی برای پژوهش‌های ایمنی‌شناسی
۹۸۳.....	مقدمه

### پیوست B: منابع برای مطالعه ایمنی‌شناسی پرندگان

۱۰۰۳.....	مقدمه
۱۰۱۰.....	اختصارات