

بیولوژی انگل ها

تألیف:

آرلوسیوس بیلوس فرنک، آر.بی. لین، آر. پولین، سی. دیلیور و روبرتز وکی گرنسیس

ترجمه:

دکتر بهار شمشادی و دکتر الدوز نیکجو

عنوان و نام پدیدآور	:	بیولوژی انگل‌ها / تالیف آر. لوسیوس... و دیگران؛ ترجمه بهار شمشادی، الدوز نیکجو.
مشخصات نشر	:	تهران: انتشارات تحقیقات آموزش کشاورزی ۱۴۰۱.
مشخصات ظاهری	:	۸۰۲ ص: مصور.
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۴۷۲-۱۹۸-۰
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
یادداشت	:	عنوان اصلی: <i>The Biology of Parasites</i>
یادداشت	:	تالیف آر. لوسیوس، بی. لوس فرنکه، آر. یولین، سی. دبلیو روبرتز، آر. کی. گرینس.
یادداشت	:	کتابنامه.
موضوع	:	انگل‌شناسی -- Parasitology
شناسه افزوده	:	لوتسیوس، ریچارد -- Lucius, Richard
شناسه افزوده	:	شمشادی، بهار، ۱۳۵۴ - مترجم
شناسه افزوده	:	نیکجو، الدوز، ۱۳۶۰ - مترجم
رده بندی کنگره	:	۵۷۵QL
رده بندی دیویی	:	۵۹۱/۷۸۵۷
شماره کتابشناسی ملی	:	۸۷۴۱۳۰۰
اطلاعات رکورد کتابشناسی	:	فای

بیولوژی انگل‌ها

ترجمه:	دکتر بهار شمشادی و دکتر الدوز نیکجو
ناشر:	انتشارات تحقیقات آموزش کشاورزی
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۴۷۲-۱۹۵-۰
تیراژ:	۲۰۰ نسخه
نوبت و سال چاپ:	اول ۱۴۰۱
قیمت:	۲۸۰۰۰۰ تومان

آدرس: تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر جنوبی، نبش خیابان وحید نظری، ساختمان نادر، طبقه اول واحد ۱
 فروشگاه و نمایشگاه دائمی، انتشارات تحقیقات آموزش کشاورزی (تاگ)
 تلفن: ۶۶۹۶۳۱۲۷-۶۶۴۸۱۳۳۰ - تلفکس: ۶۶۴۸۵۷۶۱ همراه: ۰۹۱۲۶۹۹۵۸۳۲

حق چاپ برای انتشارات تحقیقات آموزش کشاورزی محفوظ است.

پیشگفتار

زندگی انگلی یک شیوه تخصص یافته از زندگی است، و این ارگانسیم‌ها به نحوی تکامل یافته‌اند تا با هزینه یک میزبان زنده رشد و نمو پیدا کنند. بنابراین، در مجموع تمام عوامل بیماریزا مانند ویروس‌ها، باکتری‌ها، یا عوامل آلوده کننده یوکاریوتی همگی انگل هستند و به این ترتیب ویژگی‌های مشترک زیادی دارند. اما، تفاوت‌های مهمی نیز بین آنها وجود دارد. مثلاً، ویروس‌ها و باکتری‌ها پیچیدگی ژنتیکی کمتری دارند و برای بهره‌برداری از میزبان استراتژیهای مختلفی را به کار می‌گیرند که در بیماریهای مختلف به بروز سندرم‌های متفاوتی منجر می‌شوند. در نتیجه، حوزه‌های علمی مختلفی ایجاد شده‌اند، و از این بین علم انگل‌شناسی حوزه‌ای است که به عوامل بیماریزای یوکاریوتی می‌پردازد که شامل پروتوزوئاها، کرم‌ها، و بندپایان هستند. انگل‌ها، برای انسانها مشکل بزرگی محسوب می‌شوند و میلیاردها انسان آلوده عمدتاً در کشورهای در حال توسعه و گرمسیری با سیستم بهداشت ضعیف دیده می‌شوند. انگل‌ها نه تنها اهمیت پزشکی دارند، بلکه از نظر زیست‌شناسی هم بسیار جالب هستند و این مسئله موضوع این کتاب است. کتاب حاضر بر اساس کتاب آلمانی قبلی (لوسیوس و لوس-فرانک (۲۰۰۸)، انتشارات اسپرینگر، هیدلبرگ) نوشته شده‌است ولی مطالب آن بسط و توسعه بیشتری یافته و توسط ما به این کتاب مطالب قبلی به روز شده‌اند.

میزبان زنده یک نیچ بسیار ویژه است، و به هیچ وجه یک محیط خنثی نیست. انگل‌ها همواره با میزبان خود در کشمکش هستند، چرا که میزبان تلاش می‌کند خود را از این میهمان ناخوانده خلاص کند، و از تمام مکانیسم‌های موجود ممکن بر علیه انگل استفاده می‌کند. این مکانیسم‌ها دامنه وسیعی از رفتار تدافعی تا سلول‌ها و مولکول‌های افکتور سیستم ایمنی پیچیده میزبان را شامل می‌شوند. با وجود تمام این شیوه‌های دفاعی، تعداد بسیار زیادی از جانوران از زندگی انگلی برای حیات خود استفاده می‌کنند؛ برخی متخصصین معتقدند که بیش از ۵۰٪ از گونه‌های حیوانی انگل هستند یا حداقل یک مرحله انگلی در چرخه زندگی خود دارند. به نظر می‌رسد که زندگی انگلی آنقدر مقرون به صرفه است که ارزش تلاش برای ایجاد پیچیده‌ترین ابزارهای میزبان یابی، ابزارهای بقا داخل یا روی میزبان، ابزارهای تولید نسل، و تضمین دستیابی نسل بعدی به میزبان‌های جدید را دارد. برای

بهره‌برداری از میزبان، انگل دچار تغییرات ریختی خاصی می‌شود که فراتر از هر نوع تغییرات ریختی شناخته شده‌ای هستند: آنها می‌توانند با تغییر چهره میزبان را فریب دهند یا مسیرهای سلولی میزبان یا حتی رفتارهای میزبان را دستکاری کنند. بدلیل این قابلیت فوق‌العاده، عجیب، یا ظاهراً «فرازمینی»، انگل‌ها همیشه برای زیست‌شناسان جالب بوده‌اند و توجه عموم را به خود جلب کرده‌اند.

روابط رقابتی و ستیزه‌جویانه بین عوامل بیماری‌زا و میزبان‌شان عمیقاً تکامل این دو دشمن دیرینه را تحت تاثیر قرار می‌دهد. این رقابت تن به تن روی تکامل برخی از مهمترین فرآیندهای زندگی موثر بوده‌است، مثلاً روی تکامل تولید مثل جنسی و سیستم ایمنی تاثیرگذار بوده‌است. ژنوم طرفین را نیز تا اندازه‌ای شکل داده‌است که به تازگی برای ما آشکار شده‌است. در واقع، فناوریهای مولکولی که در چند دهه گذشته شکل گرفته‌اند چشم انداز فوق‌العاده وسیعی از تعاملات موجود بین انگل‌های یوکاریوتی و میزبان‌شان را روی محققین گشوده‌اند. پروژه‌های ژنومی نکات عجیب زیادی را در ژنوم انگل آشکار کرده‌اند. مثلاً، متوجه شده‌ایم که بسیاری از پروتوزوئاها و کرم‌ها در ژنوم خود دچار تکامل کاهشی شده‌اند، خصوصاً در مورد عملکردهایی که از میزبان‌شان بهره‌برداری می‌کنند، و برعکس در سایر حوزه‌ها توسعه یافته‌اند، مثل ژن‌های لازم برای ایجاد دستکاری در میزبان. این انفجار در دانش ژنومی ابزاری برای کشف و توصیف دقیق مسیرهای متابولیک اختصاصی درون انگل‌ها نیز در اختیار ما قرار داده‌است. و تشریح مکانیسم‌های مولکولی مورد استفاده توسط انگل‌ها را نیز تسهیل می‌کند، مکانیسم‌هایی که در شناسایی نشانه‌های میزبان مناسب، هجوم به سلول‌های میزبان، یا مقابله با مکانیسم‌های افکتور ایمنی میزبان کاربرد دارند. این اطلاعات به ما این امکان را داده‌اند و امیدواریم در آینده هر چه بیشتر این امکان را در اختیار ما بگذارند تا اقدامات ویژه‌ای علیه انگل‌ها و ناقلین آنها انجام دهیم، اقداماتی که استراتژیهای پیشگیری از آلودگی همچون آفت کش‌ها و واکسن‌ها تا ساخت دارو را شامل می‌شوند. اما، تنها هدف انگل‌شناسان مبارزه با بیماری نیست، هرچند این هدف به تنهایی بسیار ارزشمندی است اما هدف دیگر آنها درک ظرافت‌ها و پیچیدگیهای زندگی انگلی است و به

این منظور انگل‌ها در حوزه زیست‌شناسی خیلی وسیع‌تر مورد مطالعه قرار می‌گیرند. این کار نقش مهمی در افزایش دانش ما از فرآیندهای زیستی مهم دارد، مثل تکامل، اکولوژی، و تولید تنوع زیستی. ضمناً، زیست‌شناسی فوق‌العاده‌ی انگل‌ها حیرت و شگفتی خاصی را به همه‌ی القاء می‌کند که بررسی زیست‌شناسی انگل‌ها را به نوبه خود ارزشمند می‌کند.

این کتاب اطلاعات پیشرفته‌ای در این حوزه به دانشجویان زیست‌شناسی، پزشکی یا دامپزشکی یا سایر علاقمندان به این حوزه ارائه می‌کند. در فصل ابتدایی مقدمه‌ای در خصوص انگل‌شناسی عمومی مطرح می‌شود، که به موضوعات مشترک با انگل‌شناسی می‌پردازد، و سپس فصل‌های اختصاصی در حوزه زیست‌شناسی انگل‌های پروتوزوئایی، کرم‌های انگلی و بندپایان انگلی طرح می‌شوند. تمرکز این کتاب روی انگل‌هایی است که اهمیت پزشکی و دامپزشکی دارند، چون از طریق تحقیقات گسترده برای ما شناخته شده‌تر هستند و اهمیت بیشتری برای ما دارند. هرچند به انگل‌هایی با سازگاری‌های زیستی جالب نیز اشاره می‌کنیم تا متداول‌ترین ویژگی‌های انگلی را مورد تاکید قرار دهیم. به بیان دقیق‌تر، گونه‌هایی خاص را بعنوان نمایندگان تاکسون‌های مختلف مورد بحث قرار می‌دهیم، و به سایر انگل‌های مشابه با هر یک از آنها تنها مختصراً اشاره می‌کنیم یا داخل جداول نام آنها را ذکر می‌کنیم. بی‌شک، این کتاب تمامی حوزه انگل‌شناسی را در بر نمی‌گیرد و جزئیات درمان یا کنترل آلودگی‌های انگلی، اکولوژی انگل، یا انگل‌شناسی تکاملی را مطرح نمی‌کند. همچنین، به شبه انگل‌ها و انگل‌های دریایی و زیست‌شناسی جالب آنها در حد خیلی جزئی می‌پردازیم. برای اینکه جدیدترین موضوعات را در این حوزه پوشش دهیم، سه مولف میهمان مشهور را به همکاری دعوت کرده‌ایم تا آخرین اطلاعات مربوط به حوزه‌های مطالعاتی خود را مطرح کنند، این محققین عبارتند از جان بوتروید (تعاملات انگل-میزبان در توکسوپلازما)، کیا متوشوسکی (ساخت واکسن علیه انگل مالاریا، پلاسمودیوم) و نینا پاپاواسیلیو (پیشرفت‌های جدید در تحقیقات روی تریپانوزوما).

از بسیاری از همکاران خود در حوزه‌های مختلف انگل‌شناسی بدلیل مباحثات مفیدشان سپاسگزاریم. خصوصاً از افرادی تشکر می‌کنیم که تصاویر انگل‌ها یا اطلاعات توضیحی

مربوط به تحقیقات مختلف را در اختیارمان قرار دادند، از جمله اولیور مکز و نیکول اوتاوا از موسسه چشم دانش به خاطر تصاویر میکروسکوپ الکترونی فوق العاده شان، و پروفیسور اگبرت تانیک به خاطر تصاویر آموبا، و دکتر هیکو بلمن به خاطر تصاویری که از بندپایان به ما ارائه کردند. از مجوزهای دانشکده‌های انگل‌شناسی دانشگاه هونهایم و هامبولد برای استفاده از آرشیو تصاویر این دانشگاه‌ها متشکریم. چرخه‌های زندگی و سایر ترسیم‌ها حاصل زحمات فلاویا ولف، دکتر جی گیلنار، و هانا زاگو هستند که از آنها نیز بسیار متشکریم. و از کریستین نووتنی نیز به خاطر کمک‌های حرفه‌ای او در سازماندهی نسخه دست نویس و تصاویر آن صمیمانه متشکریم. بدون حمایت‌های مستمر دکتر گرگور کیچتی و دکتر آندریاس سنتکو و گروه آنها در انتشارات ویلی-وی سی ایچ تدوین این کتاب ممکن نبود و عمیقاً از آنها تشکر می‌کنیم.

فصل اول: جنبه‌های عمومی زیست‌شناسی انگل	۱
۱.۱ مقدمه‌ای بر انگل‌شناسی و واژگان آن	۲
۱.۱.۱ انگلها	۲
۱.۱.۲ انواع تعاملات موجود بین گونه‌های مختلف	۶
۱.۱.۲.۱ روابط همیاری	۶
۱.۱.۲.۲ روابط رقابتی و ستیزه‌جویانه	۸
۱.۱.۳ شکل‌های مختلف زندگی انگلی	۱۳
۱.۱.۴ انگل‌ها و میزبان‌ها	۱۷
۱.۱.۵ شیوه‌های انتقال	۲۵
۱.۲ خصوصیت منحصر بفرد انگل‌ها چیست؟	۲۹
۱.۲.۱ زیستگاهی بسیار عجیب: میزبان	۲۹
۱.۲.۲ سازگاری‌های فیزیولوژیکی و ریختی ویژه	۳۶
۱.۲.۳ استراتژیهای تولیدمثلی انعطاف‌پذیر	۴۵
۱.۳ تاثیر انگل‌ها روی زندگی فردی میزبان و روی جمعیت‌های میزبان	۵۰
۱.۴ تکامل توام انگل-میزبان	۶۴
۱.۴.۱ خصوصیات اصلی تکامل توام	۶۴
۱.۴.۲ نقش آلل‌ها در تکامل توام	۷۲
۱.۴.۳ کمیابی یک امتیاز است	۷۶
۱.۴.۴ مالاریا مثالی از تکامل توام	۷۹
۱.۵ تاثیر انگل‌ها روی انتخاب جفت	۸۷
۱.۶ ایمنی-زیست‌شناسی انگل‌ها	۹۸
۱.۶.۱ مکانیسم‌های دفاعی میزبان‌ها	۱۰۱

۱۰۲	۱.۶.۱.۱ پاسخ‌های ایمنی ذاتی (ایمنی ذاتی).....
۱۰۵	۱.۶.۱.۲ پاسخ‌های ایمنی اکتسابی (ایمنی تطبیقی).....
۱۰۷	۱.۶.۱.۳ روندهای واکنش‌های دفاعی علیه انگل‌ها.....
۱۱۲	۱.۶.۱.۴ آسیب‌شناسی ایمنی.....
۱۱۴	۱.۶.۲ گریز از ایمنی.....
۱۱۹	۱.۶.۳ انگل‌ها بعنوان عوامل بیماری‌زای فرصت طلب.....
۱۲۴	۱.۶.۴ فرضیه بهداشت: آیا انگل‌ها مزیتی هم دارند؟.....
۱۳۰	۱.۷ انگل‌ها چگونه میزبان خود را تغییر می‌دهند.....
۱۳۰	۱.۷.۱ تغییرات سبیل‌های میزبان.....
۱۳۳	۱.۷.۲ نفوذ در سیستم هرمونی میزبان.....
۱۳۷	۱.۷.۳ ایجاد تغییر در رفتار میزبان.....
۱۳۸	۱.۷.۳.۱ افزایش انتقال انگل‌ها از طریق ناقلین.....
۱۳۹	۱.۷.۳.۲ افزایش انتقال از طریق زنجیره غذایی.....
۱۴۹	۱.۷.۳.۳ ورود به زنجیره غذایی.....
۱۵۴	۱.۷.۳.۴ تغییرات در زیستگاه ترجیحی.....
۱۵۹	فصل دوم: زیست‌شناسی پروتوزوئ‌های انگلی.....
۱۶۰	۲.۱ مقدمه.....
۱۶۳	۲.۲ متامونادا.....
۱۶۳	۲.۲.۱ ژیا‌ردیا لامبلیا.....
۱۷۰	۲.۳ پارا‌باسالا.....
۱۷۱	۲.۳.۱ تریکوموناس واژینالیس.....
۱۷۵	۲.۳.۲ تری تریکوموناس فتوس.....
۱۷۸	۲.۴ آمیبوزونا.....

۱۷۹	۲.۴.۱ انتاموبا هیستولیتیکا
۱۸۸	۲.۴.۲ انتاموبا دیسپار
۱۸۹	۲.۴.۳ سایر گونه‌های انتاموبا
۱۹۰	۲.۴.۴ آمیب‌های رودهای دیگر
۱۹۰	۲.۴.۵ آکانتاموبا
۱۹۵	۲.۵ اوگلنوزوئا
۱۹۸	۲.۵.۱ ژنوم و زیست‌شناسی سلولی
۲۰۱	۲.۵.۲ فیلوژنی
۲۰۲	۲.۵.۳ تریپانوزوما بروسئی
۲۱۷	۲.۵.۴ تریپانوزوما کونگولنس
۲۱۸	۲.۵.۵ تریپانوزوما ویواکس
۲۱۹	۲.۵.۶ تریپانوزوما اوانسی
۲۲۰	۲.۵.۷ تریپانوزوما اکوئی پردوم
۲۲۱	۲.۵.۸ تریپانوزوما کروزو
۲۳۱	۲.۵.۹ لیشمانیا
۲۳۳	۲.۵.۹.۱ تکوین
۲۳۴	۲.۵.۹.۲ ریخت شناختی
۲۳۴	۲.۵.۹.۳ لیشمانیازیس
۲۳۵	۲.۵.۹.۴ زیست‌شناسی ایمنی و سلولی
۲۴۲	۲.۵.۱۰ لیشمانیا ترویکا
۲۴۳	۲.۵.۱۱ لیشمانیا دونووانی
۲۴۵	۲.۵.۱۲ لیشمانیا برازیلینسیس و لیشمانیا مکزیکانا
۲۴۹	۲.۶ آلوئولاتا

۲۵۲.....	۲.۶.۱ آپی کومپلکسا
۲۵۳.....	۲.۶.۱.۱ تکوین
۲۵۶.....	۲.۶.۱.۲ ریخت شناختی
۲۶۰.....	۲.۶.۱.۳ زیست‌شناسی سلولی
۲۶۸.....	۲.۶.۲ کوکسیدیا
۲۶۹.....	۲.۶.۲.۱ کریپتوسپوریديوم پاروم
۲۷۵.....	۲.۶.۲.۲ ایمریا
۲۸۲.....	۲.۶.۲.۳ ایمریا تنلا
۲۸۴.....	۲.۶.۲.۳ ایمریا بویس
۲۸۴.....	۲.۶.۲.۴ ایزوسپورا و سیککد
۲۸۵.....	۲.۶.۲.۵ توکسوپلازما گوندی
۳۰۱.....	۲.۶.۲.۶ نئوسپورا کنینوم
۳۰۳.....	۲.۶.۲.۷ سارکوسیستیس
۳۰۸.....	۲.۶.۳ هماتوزونا
۳۰۸.....	۲.۶.۳.۱ پلاسمودیوم
۳۲۱.....	۲.۶.۳.۲ پلاسمودیوم ویواکس، عامل مسبب مالاریای سه یک
۳۲۳.....	۲.۶.۳.۳ پلاسمودیوم اوله، عامل مسبب مالاریای سه یک
۳۲۳.....	۲.۶.۳.۴ پلاسمودیوم مالاریه، عامل مسبب مالاریای چهار یک
۳۲۴.....	۲.۶.۳.۵ پلاسمودیوم فالسیپاروم، عامل مسبب مالاریای سه یک بدخیم یا مالاریای گرمسیری
۳۳۷.....	۲.۶.۳.۶ گونه‌های پلاسمودیوم میمون‌ها، جوندگان و پرندگان
۳۳۹.....	۲.۶.۴ پیروپلاسم‌ها
۳۴۰.....	۲.۶.۴.۱ بابزیا