

تکامل گیاهی

در خاستگاه گونه های زراعی

تألیف:

پروفسور اف. هانتوک

ترجمه:

دکتر مجید جامی الاحمدی

دکتر علی ایزانلو

(اعضای هیئت علمی دانشگاه بیرجند)

دکتر علیرضا کوچکی

(عضو هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد)

به نام خداوند جان و خرد

نشر آثار علمی اصیل و ارزنده اعضای هیئت علمی در دانشگاه،
ترجمه آثار معتبر و ارزنده و نیازمند به دانش‌های بدیع، از جمله
اهداف انتشارات دانشگاه بیرجند است. امید است با توفیق الهی در انجام این رسالت، گامی مؤثر در
رسیدن به خودکفایی علمی میهن عزیز اسلام برداریم.

انتشارات دانشگاه بیرجند

فهرست

۶۷.....	تکامل در اندامک‌ها.....	۱۰.....	مقدمه.....
۶۷.....	برهمکنش بین نیروها.....	۱۱.....	۱ ساختار کروموزوم و تنوع ژنتیکی.....
۷۰.....	چکیده.....	۱۱.....	مقدمه.....
۷۱.....	۳ ژنوم چند عاملی.....	۱۱.....	ساختار ژن و کروموزوم.....
۷۱.....	مقدمه.....	۱۳.....	انواع جهش.....
۷۳.....	برهمکنش‌های درون ژنومی.....	۱۳.....	جهش‌های نقطه‌ای.....
۷۷.....	هم‌سازی.....	۱۱.....	تغییرات توالی.....
۷۷.....	تست‌های هیبرید.....	۱۱.....	مضاعف‌شدن‌ها و کمبودها.....
۷۹.....	مجموعه‌های چند ژنی.....	۱۹.....	تغییرات عددی کروموزومی.....
۸۳.....	عدم تعادل باطنی.....	۲۵.....	اندازه‌گیری تنوع.....
۸۶.....	برهمکنش‌های چند ژنی در پلی‌لوئیدها.....	۳۹.....	ایجاد نقشه‌های ژنتیکی و تکامل ژنوم.....
۸۷.....	کانالیزاسیون.....	۴۱.....	چکیده.....
۸۹.....	تناقض هم‌سازی.....	۴۲.....	۲ دسته‌بندی تنوع ژنتیکی.....
۹۰.....	چکیده.....	۴۲.....	مقدمه.....
۹۲.....	۴ پلی‌لوئیدی و مضاعف شدن.....	۴۲.....	آمیزش تصادفی و تعادل هاردی-وینبرگ.....
۹۲.....	مقدمه.....	۴۵.....	مهاجرت.....
۹۳.....	عوامل بهبوددهنده استقرار پلی‌لوئیدها.....	۴۵.....	بین جمعیتی.....
۹۶.....	مزایای تکاملی پلی‌لوئیدی.....	۴۸.....	درون جمعیتی.....
۹۶.....	اثرات نوکلوتیدی.....	۵۴.....	انتخاب.....
۹۷.....	اثرات دوز.....	۵۶.....	انواع انتخاب.....
۱۰۰.....	افزایش هتروزیگوسیتی.....	۶۰.....	عوامل محدودکننده اثر انتخاب.....
۱۰۸.....	پل ژنتیکی.....	۶۲.....	تکامل همگرا.....
۱۱۱.....	تمایز ژنتیکی پلی‌لوئیدها.....	۶۴.....	رائش ژنتیکی.....

۷ پویایی‌های اهلی شدن گیاه ۱۷۶.....

مقدمه ۱۷۶.....

تکامل کشاورزی ۱۷۹.....

مراحل اولیه اهلی شدن گیاه ۱۸۰.....

منشأهای گیاهان زراعی ۱۸۴.....

ویژگی‌های اهلی شدن گیاه اولیه ۱۸۶.....

تغییرات در طی فرایند اهلی شدن ۱۸۸.....

تنظیم ژنتیکی نشانگان‌های اهلی شدن ۱۹۰.....

تکامل علف‌های هرز ۱۹۴.....

تنوع ژنتیکی و اهلی شدن ۱۹۷.....

اهلی شدن و الگوهای تنوع طبیعی ۱۹۸.....

چکیده ۱۹۹.....

۸ غلات دانه‌ای ۲۰۲.....

جو ۲۰۲.....

برگه ۲۰۵.....

ارزن‌ها ۲۱۰.....

یولایا ۲۱۲.....

برنج ۲۱۵.....

سورگم ۲۱۷.....

Error! Bookmark not defined. ۲۲۱.....

گندم ۲۲۱.....

۹ گیاهان پروتئینی ۲۲۶.....

Error! Bookmark not defined. ۲۲۶.....

نخود ۲۲۶.....

لوبیای چشم‌بلی ۲۲۹.....

نخود سبز ۲۳۰.....

عدس ۲۳۲.....

لوبیاهای Phaseolus ۲۳۳.....

انواع باقلا ۲۳۸.....

سویا ۲۳۹.....

الگوسازی مجدد کروموزومی ۱۱۴.....

تکثیر ژنوم و شانس ۱۱۶.....

چکیده ۱۱۷.....

۵ گونه‌زایی ۱۱۹.....

مقدمه ۱۱۹.....

یک گونه چیست؟ ۱۲۰.....

جمع‌بندی تولیدمثل ۱۲۴.....

شیوه‌های گونه‌زایی ۱۳۱.....

گونه‌زایی جغرافیایی ۱۳۲.....

گونه‌زایی پیرایه‌ای ۱۳۴.....

گونه‌زایی کناریوم ۱۳۵.....

گونه‌زایی هم‌بوم (آنی) ۱۳۷.....

تمایز ژنتیکی در طی گونه‌زایی ۱۳۸.....

هیریداسیون و تداخل ژنی ۱۴۱.....

هیریداسیون و انقراض ۱۴۲.....

هیریداسیون‌های گیاه زراعی - علف هرز ۱۴۳.....

خطر فرار تراریخته‌ها به محیط ۱۴۴.....

چکیده ۱۵۰.....

۶ خاستگاه‌های کشاورزی ۱۵۲.....

مقدمه ۱۵۲.....

به وجود آمدن گیاهان خوراکی ما ۱۵۲.....

پیدایش جنس انسان (Homo) ۱۵۴.....

تکامل جنس انسان (Homo) ۱۶۰.....

پیدایش انسان امروزی ۱۶۳.....

پراکنش H. sapiens ۱۶۵.....

خاستگاه‌های کشاورزی ۱۶۷.....

پراکنش‌های اولیه گیاهان زراعی ۱۷۰.....

پراکنش‌های بین قاره‌ای گیاهان زراعی ۱۷۳.....

چکیده ۱۷۵.....

۲۷۱	سبزی ها
۲۷۱	کلم ها
۲۷۴	کدو نیان
۲۷۶	فلفل های تند
۲۷۹	گوچه فرنگی
۲۸۰	گیاهان لیفی و روغنی
۲۸۰	پنبه
۲۸۲	بادام زمینی
۲۸۳	آفتابگردان

۱۳ سخن آخر: منابع ژرم پلاسسم

۲۸۵	مقدمه
۲۸۷	محافظت خارج از محل
۲۸۹	محافظت در محل
۲۹۱	منابع
۳۲۹	فهرست

۱۰ گیاهان نشاسته ای و قندی

Error! Bookmark not defined.	مقدمه
۲۴۲	موز
۲۴۵	کاساوا
۲۴۸	سیب زمینی
۲۵۲	نشکر
۲۵۴	چغندر قند
۲۵۵	سیب زمینی شیرین
۲۵۷	تارو
۲۵۸	یام

۱۱ میوه ها، سبزی ها، گیاهان لیفی و روغنی

۲۶۱	میوه ها
۲۶۲	سبب
۲۶۴	مرکبات
۲۶۶	انگور
۲۶۸	هلو
۲۶۹	توت فرنگی

پیشگفتار مترجمان

دانش و کاملاً علوم و پیدایش فناوری‌های نوین اصولاً در امتداد مبانی علوم و دانش پیشین شکل می‌گیرد و در این راهنگام به سرعت و دقت بیشتر انسان در شناخت زوایای پنهان جهان هستی یاری می‌رساند. در این بین بازشناخت و کشف پدیده‌های طبیعی و به‌ویژه فرایندهای تکاملی با کمک نشانگرهای مولکولی نمونه بارزی از یاری گرفتن انسان از ابزارهای نوین به منظور آزمون نظریه‌ها و فرضیه‌های پیشین است و در این راه چنین ابزارهایی دگرگونی‌های خارق‌العاده‌ای را به‌رمغان آورده‌اند. بهره‌گیری از چنین امکاناتی نه تنها منجر به سرعت فوق‌العاده آزمون‌ها و آزمایش‌های منظم شده، بلکه به بسیاری از منازعات علمی در رابطه با نظریات گذشته، به‌ویژه در ردیابی تکامل و خاستگاه موجودات منتهی شده است. به‌همین ترتیب تهیه نقشه‌های ژنتیکی، شناخت ژنوم‌ها و ساختار ژنی گیاهان، بسیاری از نقاط بزرگ علمی پیشین در زمینه تکامل موجودات زنده و به‌خصوص گیاهان را روشن ساخته و امروزه با تلفیق یافته‌های کارشناسی علوم نوین ژنومیک، اطمینان قابل توجهی در این زمینه حاصل شده است.

کتاب حاضر نمونه ملموسی از چگونگی به‌کارگیری این دستاوردهای نوین ژنتیکی در جهت مطالعه دقیق پدیده تکامل و تعیین خاستگاه و روند اهلی شدن گیاهان زراعی می‌باشد. شاید به جرات بتوان گفت که این کتاب در جهت بهره‌گیری از علوم مولکولی و ژنتیک برای شفاف‌سازی اطلاعات دیرین‌شناسی گیاهی در جهت کنکاش فرایند پیچیده اهلی‌سازی گیاهان زراعی و خاستگاه آنها، اولین کتابی است که با این ساختار به رشته تحریر درآمده است. این کتاب مشتمل بر دو بخش می‌باشد که در بخش اول به صورت مفهومی و مفاهیم ژنتیکی از جمله ساختمان کروموزومی و تنوع ژنتیکی، ژنوم‌ها، پلی‌پلویدی و گونه‌زایی پرداخته شده است. در بخش دوم با اشاره‌ای به تکامل انسان همسو با بهره‌برداری از گیاهان، جنبه‌های کاربردی استفاده از سیستم‌های ژنتیکی در فرایند اهلی شدن و تشخیص منشأ و خاستگاه گیاهان زراعی جهان در قالب طبقه‌بندی رایج آنها بر اساس علائم، حیوات، گیاهان قندی و نشاسته‌ای، گیاهان روغنی و لقی، سبزی‌ها و میوه‌ها تشریح شده است.

موضوع حفاظت از منابع ژنتیکی پایان‌بخش کتاب است تا بدین وسیله اهمیت این ذخایر ارزشمند را به‌شکلی نمادین به‌عنوان کلام آخر نمایان سازد. این کتاب می‌تواند برای کلیه دانشجویان علوم زیستی و به‌ویژه در رشته‌های مرتبط با تکامل و حفاظت از ذخایر ژنتیکی، محیط زیست و بوم‌شناسی حفاظتی و دانشجویان رشته‌های زراعت و اصلاح گیاهی و زیست فناوری کشاورزی و پژوهشگران این رشته‌ها و نیز علاقه‌مندان به علوم دیرین‌شناسی مورد استفاده قرار گیرد. امید است این مجموعه برگردان شده به‌شکل کتاب فعلی بتواند برای همگان مفید واقع شود. بدون تردید ارائه نظرات و پیشنهادات ارزشمند خوانندگان ما را در جهت ارتقاء کیفیت مطالب در ویراست‌های بعدی کمک خواهد نمود که بدین وسیله پیشاپیش سپاسگزاریم.

پیشگفتار مؤلف

حدود ۲۰ سال از انتشار اولین ویرایش این کتاب می‌گذرد، و در این مدت حجم اطلاعات قابل دسترس در خصوص گیاهی و خاستگاه‌های گیاهان زراعی، به‌ویژه در حوزه مولکولی، به‌سرعت افزایش یافته است. فناوری‌های مولکولی بیشتر تأثیر ادر ردیابی خاستگاه‌های گیاهان زراعی داشته‌اند- تعیین گونه‌های والدی، یافتن جایی که گیاهان زراعی اهلی شدند، شناسایی ژن‌هایی که اهلی‌سازی را امکان‌پذیر ساختند.

مطالعات مولکولی همچنین نقش کلیدی در آزمودن تئوری‌های قدیمی تکاملی ایفا کرده‌اند. اثبات شده است که اغلب فرضیه‌های اندرسون^۱، گرانت^۲، هایز^۳، استیبنز^۴، فرضیه‌های قوی‌ای هستند، حتی باوجودی که فناوری‌های آزمایشی به‌شدت از مقایسات موراثیکی و ژنوتیپیک به ترشه‌های ژن^۵ و توالی‌یابی ژنومی تغییر جهت یافته‌اند. فرضیه‌های مرتبط با گونه‌زایی هیبرید، پل‌ریزایی و پل‌ریزی با ژنتیپی کروموزومی آزمون شده، بازآزمایی شده و هر یک به فناوری جدیدی بسط یافته‌اند. مطالعات مولکولی همچنین سبب برخی غافلگیری‌ها شده است، مانند میزان الگویابی مجدد کروموزومی و تغییرات بیان ژن مرتبط با هیبریداسیون و گونه‌ای، و سطح بالای مضاعف شدن ژن که در تمامی ژنوم‌های مرتب‌شده مشاهده شده است، اما در کل همه فناوری‌های مولکولی جدید فرضیه‌های تکاملی را که دهه‌ها پیش تدوین شده‌اند تأیید نموده‌اند.

در این کتاب تلاش کرده‌ام تا هر جا که ممکن باشد از شواهد تاریخی استفاده کرده و تکامل و خاستگاه‌های گیاهان زراعی استفاده کنم. این ممکن است به کتاب یک حس کهنه‌گرایی بدهد، اما من مطمئن می‌برم که اطلاعات هنوز معتبر بوده و نباید در ابری از فناوری‌های جدید گم شود. من چنین انتخاب کرده‌ام که رونوشت این کتاب از گذشته تا به حال باشد، تا برعکس آن. این احتمال وجود دارد که وفور رو به تزاید اطلاعات مولکولی، روش‌های دیگری را در ویرایش آتی این کتاب ضروری سازد، اما تا آن موقع گمان می‌کنم بتوانم بر عقیده خود پابست بمانم.

مقدمه

این کتاب برای دانشجویان کارشناسی و دانشجویان تحصیلات تکمیلی در علوم زیستی نگاشته شده است. کتاب در دو بخش اول به عنوان یک متن درسی برای دوره‌های تکامل گیاهان زراعی در نظر گرفته شده است، اما برای گستره وسیعی از درس‌های تکامل و رده‌بندی گیاهی نیز مناسب می‌باشد. این کتاب همچنین به عنوان یک کتاب مرجع در خصوص تاریخچه گیاهان زراعی مختلف محسوب می‌شود. برای تلفیق نمودن داده‌های ارثی جدید با اطلاعات باستان‌شناختی، مورفولوژیکی و سیتوژنتیکی سخت تلاش شده است.

این کتاب در دو بخش تنظیم شده است: فصل‌های ۱ تا ۵ سازوکارهای ژنتیکی مرتبط با تکامل گیاه را پوشش می‌دهند، و فصل‌های ۶ تا ۱۲ فرایند اهلی شدن و خاستگاه گونه‌های زراعی می‌پردازند. در نیمه اول کتاب، تلاش کمی شده است تا بین یکاد طبیعی و گیاه‌زراعی تمایز صورت گیرد، زیرا هر دوی این تغییرات از طریق سازماندهی مجدد تدریجی ژنتیکی می‌دهند. فرایندهای تغییر، صرف‌نظر از این که آیا ما با جمعیت‌های وحشی یا اهلی شده سروکار داریم، مشابه هستند؛ تنها گزینش‌گر متفاوت است. در پنج فصل اول، به شدت بر منابع مربوط به تکامل تکیه شده است، اما در عین حال تلاش شده است تا در جای مناسب، گونه‌های زراعی مربوطه نیز منظور شوند. هدف از این فصل‌ها توصیف چارچوب کلی تغییر گونه‌ها و خاطر نشان ساختن نزدیکی طبیعت و تکامل گیاه طبیعی است.

در نیمه دوم کتاب، بر زمان و مکان اهلی شدن گیاهان زراعی و انواع تغییرات مرتبط با اهلی شدن آن‌ها تمرکز شده است. در فصل‌های ۶ و ۷، دید کاملی از پیدایش و تکامل گیاهان زراعی و شیوه‌های تغییر گونه‌ها در طی اهلی شدن ارائه شده است. چهار فصل بعدی با تکامل گیاهان زراعی مختلف، از گیاهان دانه‌ای، بقولات، ریشه‌های نشاسته‌ای، میوه‌ها، سبزی‌ها و گیاهان روغنی، سروکار دارند. در هر جای ممکن، سازوکارهای ژنتیکی توصیف شده در پنج فصل اول مورد تأکید قرار گرفته است. آخرین فصل حاوی بحث مختصری در خصوص منابع ژرم پلاس و ضرورت حفظ آن‌ها می‌باشد. بدیهی است اگر بخواهیم به تغذیه نمودن جمعیت بشری ادامه دهیم، باید احترام بیشتری برای جمعیت‌های طبیعی و تکامل مداوم آن‌ها قائل شویم.

هدف کلی این کتاب، تشریح فرایندهای تکامل در جمعیت‌های بومی و زراعی و فراهم ساختن یک طرح کلی برای مطالعه قاعده‌مند خاستگاه‌های گیاهان زراعی است. امید می‌رود زمانی که دانشجویی مطالعه این کتاب را به اتمام رساند، به‌خوبی عوامل دخیل در تغییر گونه‌ها را شناخته و ارزیابی کامل‌تری از ماهیت هم‌سازگاری گیاهان و انسان داشته باشد.