

مبانی بیوتکنولوژی

مؤلفین:

جلال غلام نژاد

عضو هیأت علمی دانشگاه اردکان

مژده ملکی

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد داسلامی واحد ورامین - پیشوا

سمیه فراهانی

دکتری بیماری شناسی گیاهی

فاطمه ناصری نسب

دکتری بیماری شناسی گیاهی

عنوان و نام پدیدآور: مبانی بیوتکنولوژی/ نویسندگان جلال غلام‌نژاد... [و دیگران].

مشخصات نشر: اردکان: دانشگاه اردکان، انتشارات، ۱۳۹۹.

مشخصات ظاهری: ۳۶۱ص: مصور(رنگی)، جدول(رنگی)، نمودار(رنگی).

شابک: 978-622-95294-9-2

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

یادداشت: نویسندگان جلال غلام‌نژاد، مزده ملکی، سمیه فراهانی، فاطمه ناصری‌نسب.

یادداشت: واژه‌نامه.

یادداشت: کتابنامه‌ص: ۳۲۳-۳۳۸.

موضوع: تکنولوژی زیستی

موضوع: Biotechnology

موضوع: مهندسی ژنتیک

موضوع: Genetic engineering

موضوع: تکنولوژی زیستی گیاهی

موضوع: Plant biotechnology

شناسه افزوده: غلام‌نژاد، جلال، ۱۳۶۲-

شناسه افزوده: دانشگاه اردکان

شناسه افزوده: Ardakan University

رده بندی کنگره: TP۲۴۸/۲

رده بندی دیویی: ۶۶۰/۶

شماره کتابشناسی ملی: ۷۵۳۳۴۷۰

وضعیت رکورد: فیبا

نام کتاب: مبانی بیوتکنولوژی

نویسنده: جلال غلام‌نژاد... [و دیگران].

ناشر: انتشارات دانشگاه اردکان، ۱۳۹۹.

نوبت چاپ: اول

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۵۲۹۴-۹-۲

قیمت: ۸۵.۰۰۰ تومان

پیشگفتار

علم بیوتکنولوژی از جمله علمی است که در چند سال اخیر با پیشرفت‌های مداوم همراه بوده است. با توسعه دانش مهندسی ژنتیک در دهه ۱۹۷۰، تحقیقات در زمینه بیوتکنولوژی و سایر علوم مرتبط با آن مانند پزشکی، کشاورزی و سایر شاخه‌های علوم زیست‌شناسی، به دلیل امکان ایجاد تغییر در مواد ژنتیکی موجودات زنده (DNA)، به سرعت توسعه یافت. علم بیوتکنولوژی در حال حاضر، مانند سایر علوم، در جهت ایجاد آسایش، آرامش و زندگی سالم برای انسان گام برمی‌دارد. این علم بر خلاف تصویری که ممکن است از آن وجود داشته باشد، از خود طبیعت منشأ گرفته و بسیاری از روش‌ها و تکنیک‌هایی که در آن استفاده می‌شود، بازسازی وقایعی است که به طور طبیعی و مکرراً در سلول‌های موجودات زنده، در طی زمان، در حال انجام است. در واقع بیوتکنولوژی با استفاده از سامانه‌های زیستی، موجودات زنده و یا مشتقات آن‌ها در جهت تولید محصولی جدید و یا ایجاد و اصلاح فرآیندهای خاصی، حرکت می‌کند. هم-اکنون، بیوتکنولوژی با ماهیت چند منظوره خود هم‌اکنون در عرصه‌های جهانی پیشتاز بوده و یکی از معیارهای سنجش پیشرفت کشورها، دستیابی به علوم مربوط به بیوتکنولوژی است. تولید داروها و فرآورده‌های پزشکی و همچنین مواد غذایی و محصولات کشاورزی با کیفیت بهتر، از جمله مزیت‌های بیوتکنولوژی است که در گذشته نه چندان دور فقط به عنوان تخیلات نویسندگان در داستان‌های علمی-تخیلی، از آن‌ها صحبت به میان می‌آمد، ولی امروز به واقعیت تبدیل شده است. خوشبختانه علم بیوتکنولوژی در کشور ما، از وضعیت نسبتاً خوبی برخوردار است و دانشمندان و محققان از اواخر دهه ۶۰ خورشیدی در این زمینه، فعالیت خود را آغاز نموده‌اند. در قرن بیست و یکم با توجه به افزایش بی‌رویه جمعیت و نیاز به تأمین مواد غذایی، انسان چاره‌ای جز اینکه دست به دامان بیوتکنولوژی شود، ندارد. محصولات کشاورزی تراریخته پرمحصول و همچنین مقاوم به آفات، بیماری‌ها، علف‌های هرز و شرایط نامساعد محیطی از

شگفت‌انگیزترین دستاوردهای بیوتکنولوژی در زمینه کشاورزی و تأمین غذا برای انسان بوده است. در زمینه پزشکی، بیوتکنولوژی از طریق تولید داروهای نو ترکیب، واکسن‌ها، دستیابی به روش‌های درمان بیماری‌های صعب‌العلاج و بهره‌زینه، و همچنین تشخیص سریع‌تر و مؤثرتر بیماری‌های گوناگون از جمله بیماری‌های ژنتیکی و مادرزادی، توانسته باعث ایجاد تحول بزرگی در این زمینه شود. سایر زمینه‌ها و علومی که به وسیله بیوتکنولوژی تحت تأثیر قرار گرفته‌اند شامل باستان‌شناسی، علوم جنایی و پزشکی قانونی، سلامت محیط‌زیست و تخریب ترکیبات آلوده‌کننده محیط است و تعداد زیادی از کاربردهای آنها که با گذشت زمان و پیشرفت تکنیک‌ها و تجهیزات، به وسیله علم بیوتکنولوژی قابل انجام خواهد بود. در متون علمی مختلف استفاده از مخمرها برای فرآیند تولید لبنیات، نان و همچنین تولید فرآورده‌های الکلی نیز جزئی از بیوتکنولوژی طبقه‌بندی می‌شود، اما آنچه امروزه به عنوان بیوتکنولوژی مدرن شناخته می‌شود قدمتی بیش از ۶۰ سال ندارد و با کشف ساختار دو رشته‌ای DNA در دهه ۶۰ میلادی شروع شد و با اختراع دستگاه PCR در دهه ۸۰ میلادی به اوج خود رسید، و محتویات کتاب حاضر در مورد بیوتکنولوژی به مفهوم مدرن است. از نظر مولفین این کتاب، بیوتکنولوژی فارغ از هر عنوانی که بخواهیم برای آن انتخاب کنیم، مانند صنعت، علم یا رشته، یک شگفتی و یا شاید بزرگترین شگفتی ساخته دست بشر در حال‌های اخیر، نه تنها در زمینه زیست‌شناسی بلکه به طور کل در علوم مختلف است. انسان در قرن بیست و یکم بدون شک انسان شاهد جهش‌های بی‌نظیری در زمینه بیوتکنولوژی خواهد بود، و شاید بتوان این قرن را قرن شگفتی‌های بیوتکنولوژی نامید. در این نگاشته سعی شده است در مورد مفاهیم پایه، تعاریف، کاربردها و روش‌های مرسوم در بیوتکنولوژی، و همچنین مسائل ایمنی‌زیستی، البته با زبان ساده، صحبت شود. امید است که مورد توجه علاقه‌مندان به این زمینه قرار بگیرد، هر چند به علت گستردگی دامنه بیوتکنولوژی، صحبت از آن در قالب یک کتاب با این حجم کاری محال است. در پایان، از اساتید، محققان، صاحب‌نظران و علاقه‌مندان در زمینه بیوتکنولوژی تقاضا دارم، بعد از خواندن این مطالب، در صورتی که پیشنهاد، انتقاد و یا هر نظر سازنده‌ای که دارند، از مؤلفین دریغ نفرمایند.

مؤلفین

بهار سال ۱۴۰۰ خورشیدی

فهرست مطالب

فصل یکم

(معرفی مفاهیم پایه‌ای بیوتکنولوژی)

- ۱-۱- تعریف بیوتکنولوژی ۱۵
- ۲-۱- تاریخچه علم بیوتکنولوژی مدرن ۲۰
- ۳-۱- کاربردهای علم بیوتکنولوژی ۲۱
- ۱-۳-۱- کاربرد بیوتکنولوژی در بخش صنعت ۲۱
- ۲-۳-۱- سلامت و پزشکی ۲۲
- ۳-۳-۱- محیط‌زیست ۲۳
- ۴-۳-۱- پزشکی قانونی ۲۴
- ۵-۳-۱- کشاورزی ۲۴
- ۴-۱- وضعیت کنونی بیوتکنولوژی و محصولات تراریخته در جهان و ایران ۲۶

فصل دوم

(ساختار و عملکرد ژن‌ها)

- ۱-۲- ژن‌ها و وراثت ۳۱
- ۲-۲- ساختار DNA ۳۳
- ۱-۲-۲- همانندسازی DNA ۳۶

- ۳۸ ۳-۲- جریان اطلاعات ژنتیکی
- ۳۸ ۴-۲- رمزهای ژنتیکی
- ۴۴ ۵-۲- ژن چیست؟
- ۴۸ ۶-۲- آرایش و ترتیب ژن‌ها
- ۵۰ ۷-۲- بیان ژن
- ۵۱ ۱-۷-۲- نسخه‌برداری و بیان ژن
- ۵۳ ۸-۲- تنظیم رونویسی ژن‌ها
- ۵۳ ۱-۸-۲- پروموتورها
- ۵۵ ۲-۸-۲- افزایش‌دهنده‌ها
- ۵۶ ۳-۸-۲- اپراتورها
- ۵۷ ۴-۸-۲- کاهش‌دهنده‌ها
- ۵۸ ۹-۲- توالی‌های mRNA تنظیمی
- ۵۸ ۱-۹-۲- اینترون‌ها و فرایند پیرایش (اسپلایسینگ)
- ۶۱ ۲-۹-۲- توالی‌های غیر ترجمه‌شونده در انتهای ۵'
- ۶۲ ۳-۹-۲- توالی‌های غیر ترجمه‌شونده در انتهای ۳' و خاتمه رونویسی
- ۶۲ ۴-۹-۲- تنظیم بیان ژن‌ها

فصل سوم

(وکتورها و پروموتورها)

- ۶۷ ۱-۳- تکنولوژی DNA نو ترکیب
- ۷۰ ۲-۳- حامل‌ها (وکتورها)
- ۷۲ ۳-۳- انواع مختلف حامل‌های کلون‌سازی
- ۷۲ ۱-۳-۳- پلاسمیدها
- ۷۵ ۲-۳-۳- باکتریوفاژها
- ۸۰ ۳-۳-۳- کاسمید
- ۸۲ ۴-۳-۳- کروموزوم‌های مصنوعی مخمر (YAC)
- ۸۴ ۵-۳-۳- کروموزوم‌های مصنوعی باکتریایی (BAC)
- ۸۵ ۴-۳- پروموتورها

فصل چهارم (انتقال ژن به گیاهان)

۹۵	۱-۴- انتقال ژن به گیاهان.....
۹۷	۲-۴- کشت بافت گیاهی.....
۹۸	۳-۴- روش‌های تراریخت‌سازی گیاهان.....
۹۹	۱-۳-۴- بمباران ذرات ریز.....
۱۰۱	۲-۳-۴- تراریخته کردن گیاه با استفاده از باکتری <i>Agrobacterium</i>
۱۰۵	۳-۳-۴- روش‌های انتقال ژن به پروتوپلاست.....
۱۱۱	۴-۳-۴- تراریخته‌سازی گیاهان با ویروس‌ها (Transduction).....
۱۱۳	۴-۴- انتخاب موفق بافت‌های تراریخته.....
۱۱۵	۵-۴- ژن‌های نشانگر (مارکر) قابل انتخاب.....
۱۱۶	۱-۵-۴- ژن‌های نوآمیز فسفوترانسفراز (npt-II) و هیگرومایسین فسفوترانسفراز (hpt).....
۱۱۶	۲-۵-۴- ژن کلرامفینیکل استیل ترانسفراز (CAT).....
۱۱۷	۳-۵-۴- ژن‌های فسفینوتریسین استیل ترانسفراز (ژن‌های <i>bar</i> و <i>pat</i>).....
۱۱۷	۴-۵-۴- ژن بتاگلوکورونیداز (GUS).....
۱۱۸	۵-۵-۴- ژن لوسیفراز.....
۱۱۹	۶-۵-۴- پروتئین فلوروسنت سبز رنگ (GFP).....
۱۱۹	۶-۴- آنالیز مولکولی گیاهان تراریخته.....
۱۲۰	۷-۴- کاربرد گیاهان تراریخته.....

فصل پنجم (کاربرد بیوتکنولوژی در تولید حیوانات تراریخت)

۱۲۶	۱-۵- کاربرد بیوتکنولوژی در اصلاح دام و تولید مثل.....
۱۲۹	۱-۱-۵- تلقیح مصنوعی (AI).....
۱۳۰	۲-۱-۵- انتقال جنین (ET).....
۱۳۱	۳-۱-۵- تعیین جنسیت جنین.....
۱۳۱	۴-۱-۵- فرآیند کلون کردن در حیوانات.....
۱۳۲	۲-۵- نشانگرهای ژنتیکی و نشانگرهای کمکی انتخابی.....