

زیست فناوری و ژنتیک گیاہے

تالیف

C. Neal Stewart, Jr.

ترجمہ

علی ریاحی مدوار - فریبرز زارع نھندی - معین الدین نسیمی بزنجانی
امیر آراستہ فر - فاطمہ رضائی - مریم امینی زاده - سلماز سرحدی

سرشناسه	: استوارت، سی. نیل
عنوان و نام پدیدآور	: زیست فناوری و ژنتیک گیاهی / سی. نیل استوارت: مترجمین علی ریاحی مدوار ... [و دیگران].
مشخصات نشر	: تهران: تایماز، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: ۵۱۹ ص: مصور، جدول.
شابک	: 978-600-403-051-9
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
یادداشت	: مترجمین علی ریاحی مدوار، فریبرز زارع نهندی، معین الدین نصیری بزنجانی، امیر آراسته فر، فاطمه رضائی، مریم امینی زاده، سلماز سرحدی.
یادداشت	: عنوان اصلی: 2008, principles, techniques, and applications, 2008.
موضوع	: عنوان اصلی: 2008, principles, techniques, and applications, 2008.
موضوع	: تکنولوژی زیستی گیاهی
موضوع	: ژنتیک گیاهی
موضوع	: گیاهان تراریخته
شناسه	: ریاحی مدوار، علی، ۰۱۳۵۷. مترجم
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۴ ۱۵۵۸/۸ / TP۲۴۸/۳۷
رده بندی دیسی	: ۶۳۰
شماره ثبت‌شناسی ملی	: ۳۸۸۷۶۹۰

انتشارات تایماز

زیست فناوری و ژنتیک گیاهی

ناشر :

تایماز

مؤلف :

C. Neal Stewart, Jr.

مترجمین :

علی ریاحی مدوار - فریبرز زارع نهندی - معین الدین نصیری بزنجانی

امیر آراسته فر - فاطمه رضائی - مریم امینی زاده - سلماز سرحدی

مدیر اجرایی :

مجید باشعور

چاپ و صحافی :

تایماز

نوبت چاپ :

اول - ۱۳۹۴

شمارگان :

۵۰۰

قیمت :

۳۰۰۰ تومان

شابک :

۹۷۸-۶۰۰-۴۰۳-۰۵۲-۶

حق چاپ محفوظ و متعلق به مترجمین می باشد.

TB

آدرس: تهران - خیابان کارگر جنوبی - خیابان روانپهر - پلاک ۱۵۸ - طبقه ۳ صندوق پستی: تهران ۶۴۸-۱۳۱۴۵
تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۰۲۷۴۴ موبایل: ۰۹۱۲۷۲۴۴۵۳۵ ایمیل: taymazpub@yahoo.com

فصل ۱: زراعت گیاه: تأثیر زیست‌فناوری	۱
۱-۱- خلاصه فصل اول و اهداف	۱
۱-۱-۱- خلاصه	۱
۱-۱-۲- پرسش‌های مورد بحث	۱
۱-۱-۳- مقدمه	۲
۲-۱- کشت گیاهان زراعی مهندسی شده	۲
۳-۱- چرا کشاورزان از محصولات زیست‌فناوری استفاده می‌کنند؟	۵
۱-۳-۱- گیاهان: متحمل به علف‌کش‌ها	۱۰
۲-۳-۱- گیاهان: مقاوم به حشرات	۱۱
۳-۳-۱- نتیجه	۱۲
۴-۱- چگونه پذیرش زیست‌فناوری گیاه روی محیط تأثیر می‌گذارد؟	۱۲
۱-۴-۱- تأثیرات محیطی ناشی از تغییر در استفاده از حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها	۱۳
۲-۴-۱- تأثیر بر انتشار گازها و بخارهای	۱۷
۵-۱- نتیجه	۲۰
فصل ۲: ژنتیک مندلی و تولید مثل گیاهان	۳۰
۲-۰- خلاصه و اهداف فصل	۳۰
۱-۰-۲- خلاصه	۳۰
۲-۰-۲- پرسش‌های مورد بحث	۳۰
۱-۲-۱- شمای کلی علم ژنتیک	۳۱
۲-۲-۱- ژنتیک مندلی	۳۵
۱-۲-۲- قانون تفکیک	۴۰
۲-۲-۲- قانون جدا شدن مستقل	۴۱
۳-۲-۱- میوز و میوز	۴۳
۱-۳-۲- میوز	۴۳
۲-۳-۲- میوز	۴۵
۳-۳-۲- نوترکیبی	۴۷
۴-۳-۲- تحلیل‌های سیتوزنتیکی	۴۸
۴-۲- زیست‌شناسی تولیدمثل گیاهی	۵۰
۱-۴-۲- تاریخچه تحقیق	۵۰

۵۱	۲-۴-۲- سیستم‌های جفت‌گیری
۵۱	۲-۴-۲-۱- تولیدمثل جنسی
۵۲	۲-۴-۲-۱-۱- خودلقاحی در برابر دگرگشتی
۵۶	۲-۴-۲-۲- تولیدمثل غیر جنسی
۵۷	۲-۴-۲-۳- خلاصه‌ای از سیستم‌های جفت‌گیری
۵۸	۲-۴-۳- هیبریداسیون و پلی‌پلوئیدی
۶۱	۲-۵- نتیجه

فصل ۲ اصلاح گیاهان ۶۸

۶۸	۲-۱- خلاصه فصل و اهداف
۶۸	۲-۱-۱- خلاصه
۶۸	۲-۱-۲- روش‌های مورد بحث
۶۹	۲-۱-۳- مقدمه
۷۱	۲-۲- مفاهیم کلی در اصلاح گیاهان
۷۱	۲-۲-۱- وراثت ساده در مقابل وراثت پیچیده
۷۳	۲-۲-۲- فنوتیپ در مقابل ژنوتیپ
۷۵	۲-۲-۳- آمیزش‌های تصادفی، وارپته‌ها، تود و لاین‌های خالص
۷۸	۲-۲-۴- سایر موضوعات در ژنتیک جمعیت و ژنتیک نمی
۸۱	۲-۲-۵- ارزش یک وارپته گیاهی به بسیاری از صفات بستگی دارد
۸۱	۲-۲-۶- وارپته‌ها باید با محیط سازگار شوند
۸۳	۲-۲-۸- اصلاح گیاهان فرآیندی تکراری و گروهی است
۸۶	۲-۲-۹- تنوع، سازگاری و ایدئوتیپ
۸۹	۲-۲-۱۰- سایر ملاحظات
۹۱	۲-۳- اهداف اصلاح گیاهان
۹۳	۲-۴- روش‌های اصلاح گیاهان
۹۴	۲-۴-۱- روش‌های هیبریداسیون
۹۴	۲-۴-۱-۱- گونه‌های خودبارور
۱۰۳	۲-۴-۱-۲- گونه‌های دگربارور
۱۰۶	۲-۴-۱-۳- وارپته‌های سینتیک
۱۰۸	۲-۴-۱-۴- وارپته‌های دورگه
۱۱۰	۲-۴-۲- گونه‌های تکثیر شونده از طریق کلونی

۱۱۰	۵-۳- افزایش موفقیت در اصلاح
۱۱۱	۱-۵-۳- هاپلوئید مضاعف
۱۱۲	۲-۵-۳- انتخاب به کمک نشان گر
۱۱۳	۳-۵-۳- اصلاح به روش جهش
۱۱۵	۴-۵-۳- آپومیکی
۱۱۵	۶-۳- نتیجه
۱۲۲	فصل ۴: رشد، نمو و فیزیولوژی گیاهی
۱۲۲	۴-۰- خلاصه فصل و اهداف
۱۲۲	۴-۰-۱- خلاصه
۱۲۲	۴-۰-۲- پرسش های مورد بحث
۱۲۴	۴-۱- آناتومی گیاهی و مورفولوژی
۱۲۶	۴-۲- جنین زایی و جوانه زنی دانه
۱۲۶	۴-۲-۱- گامت زایی
۱۲۹	۴-۲-۲- لقاح
۱۳۱	۴-۲-۳- نمو میوه
۱۳۲	۴-۲-۴- جنین زایی
۱۳۴	۴-۲-۵- جوانه زنی دانه
۱۳۵	۴-۲-۶- فتو مورفوژنز
۱۳۸	۴-۳- مریستم
۱۳۸	۴-۳-۱- مریستم رأسی ساقه
۱۴۱	۴-۳-۲- مریستم رأسی ریشه و نمو ریشه
۱۴۴	۴-۴- نمو برگ
۱۴۴	۴-۴-۱- ساختار برگ
۱۴۶	۴-۴-۲- الگوهای نمو برگ
۱۴۸	۴-۵- نمو گل
۱۴۸	۴-۵-۱- گل انگیزی
۱۵۰	۴-۵-۲- هویت اندام های گل و مدل ABC
۱۵۳	۴-۶- فیزیولوژی هورمون و انتقال سیگنال
۱۵۳	۴-۶-۱- هفت هورمون گیاهی و اعمال آنها
۱۵۷	۴-۶-۲- انتقال سیگنال های هورمون گیاهی

۱۵۸.....	۴-۶-۱- سیگنالینگ اکسین و اسیدزئیرلیک
۱۶۰.....	۴-۶-۲- سیگنالینگ سیتوکینین و اتیلن
۱۶۰.....	۴-۶-۳- انتقال سیگنال براسینواسترئوئید
۱۶۱.....	۴-۷- نتایج
۱۷۰.....	فصل ۵: کشت بافت: دست ورزی نمو گیاه
۱۷۰.....	۵-۰- خلاصه فصل و اهداف
۱۷۰.....	۵-۰-۱- خلاصه
۱۷۰.....	۵-۰-۲- پرسش‌های مورد بحث
۱۷۱.....	۵-۱- مقدمه
۱۷۲.....	۵-۲- آریخ
۱۷۳.....	۵-۳- محیط‌ها و شرایط کشت
۱۷۳.....	۵-۳-۱- محیط‌های پایه
۱۷۶.....	۵-۳-۲- تنظیم کشت‌های مد
۱۷۸.....	۵-۴- تکنیک استریل سازی
۱۷۸.....	۵-۴-۱- تجهیزات تمیز
۱۷۹.....	۵-۴-۲- استریل کردن ریزنمونه‌ها
۱۸۰.....	۵-۵- شرایط کشت و ظروف
۱۸۲.....	۵-۶- انواع کشت و کاربردهای آن‌ها
۱۸۲.....	۵-۶-۱- کشت کالوس
۱۸۳.....	۵-۶-۱-۱- تنوع سوماکلونال
۱۸۵.....	۵-۶-۲- کشت سوسپانسیون سلولی
۱۸۵.....	۵-۶-۲-۱- تولید متابولیت‌های ثانویه و پروتئین‌های نو ترکیب با استفاده از کشت سلولی
۱۸۶.....	۵-۶-۳- کشت بساک / میکروسیور
۱۸۷.....	۵-۶-۴- کشت پروتوپلاست
۱۸۸.....	۵-۶-۴-۱- هیبریداسیون سوماتیکی
۱۸۹.....	۵-۶-۵- کشت جنین
۱۸۹.....	۵-۶-۶- کشت مریستم
۱۹۰.....	۵-۷- روش‌های تولید گیاهان در کشت
۱۹۰.....	۵-۷-۱- اندام‌زایی
۱۹۱.....	۵-۷-۱-۱- اندام‌زایی غیرمستقیم

۱۹۱.....	۵-۷-۲- اندام‌زایی مستقیم
۱۹۲.....	۵-۷-۲- جنین‌زایی سوماتیکی
۱۹۳.....	۵-۷-۲-۱- بذره‌های مصنوعی
۱۹۴.....	۵-۸- ریشه‌زایی ساقه‌ها
۱۹۵.....	۵-۹- سازگارشدن
۱۹۵.....	۵-۱۰- نتایج
۲۰۰.....	فصل ۶: ژنتیک مولکولی بیان ژن
۲۰۰.....	۶-۱- خلاصه فصل و اهداف
۲۰۰.....	۶-۱-۱- خلاصه
۲۰۰.....	۶-۲-۱- پرسش‌های مورد بحث
۲۰۱.....	۶-۱-۱- ژن
۲۰۱.....	۶-۱-۱-۱- رمزگذاری یک و تئین: رابطه ژن‌های روی DNA
۲۰۱.....	۶-۱-۲- DNA بعنوان یک بلوک کد
۲۰۳.....	۶-۲- بسته‌بندی DNA درون کروموسوم‌های یک سلول
۲۰۶.....	۶-۳- رونوشت‌برداری
۲۰۶.....	۶-۳-۱- رونوشت‌برداری از DNA برای تولید mRNA (پیام‌رسان mRNA)
۲۱۲.....	۶-۳-۲- عوامل رونوشت‌برداری
۲۱۴.....	۶-۳-۴- کروماتین: تنظیم‌کننده مهم رونوشت‌برداری
۲۱۵.....	۶-۳-۵- تنظیم بیان ژن با متیلاسیون DNA
۲۱۶.....	۶-۳-۶- پردازش تا تولید mRNA بالغ
۲۱۸.....	۶-۴- ترجمه
۲۲۲.....	۶-۴-۱- آغاز ترجمه
۲۲۴.....	۶-۴-۲- ادامه ترجمه
۲۲۵.....	۶-۴-۳- پایان ترجمه
۲۲۶.....	۶-۵- تغییرات پس از ترجمه پروتئین
۲۳۲.....	فصل ۷: DNA نو ترکیب، طراحی و ساخت ناقل
۲۳۲.....	۷-۱- خلاصه فصل و اهداف
۲۳۲.....	۷-۱-۱- خلاصه
۲۳۲.....	۷-۲-۱- پرسش‌های مورد بحث

۲۳۳	۱-۷-۱- دست‌ورزی DNA
۲۳۷	۲-۷-۱- ناقلین DNA
۲۴۲	۱-۲-۷- ناقلین DNA برای تغییر و اصلاح گیاهان
۲۴۶	۲-۲-۷- ترکیبات لازم برای بیان ژن مؤثر در گیاهان
۲۴۹	۳-۷-۱- تقاضای بیشتر، نوآوری بیشتر
۲۵۰	۱-۳-۷- جایگاه ویژه DNA نو ترکیب
۲۵۱	۱-۱-۳-۷- Gateway cloning
۲۵۵	۲-۱-۳-۷- Creator™ Cloning
۲۵۶	۳-۱-۳-۷- Univector (Echo™) Cloning
۲۵۸	۷-۱- طراحی ناقل
۲۵۹	۱-۲-۷- ناقلین برای بررسی عملکرد بالا
۲۶۱	۲-۴-۷- ناقلین RNAi مداخله‌گر (RNAi)
۲۶۲	۳-۴-۷- بیان ناقل‌ها
۲۶۲	۴-۴-۷- کاربرد ناقلین در گیاهان
۲۶۲	۵-۴-۷- ناقل‌های حاصل از نوآوری گیاهی
۲۶۶	۶-۴-۷- ناقلین برای صفات چند ژنی
۲۶۷	۵-۷- الحاق ترانس ژن مورد نظر
۲۷۰	۶-۷- ویژگی‌های ایمنی در طراحی ناقل
۲۷۲	۷-۷- چشم‌اندازها
۲۷۶	فصل ۸: ژن‌ها و صفات مورد نظر برای گیاهان تراریخته
۲۷۶	۸-۱- خلاصه فصل و اهداف
۲۷۶	۸-۱-۱- خلاصه
۲۷۶	۸-۲-۱- پرسش‌های مورد بحث
۲۷۷	۸-۱-۱- مقدمه
۲۷۸	۸-۲- تعیین و شناسایی ژن‌های مورد نظر از طریق مطالعات ژنومیک
۲۸۲	۸-۳- صفات برای تولید محصول بهبود یافته
۲۸۳	۸-۳-۱- مقاومت در برابر علف‌کش‌ها
۲۸۸	۸-۳-۲- مقاومت در برابر حشرات
۲۹۲	۸-۳-۳- مقاومت در برابر عوامل بیماری‌زا
۲۹۶	۸-۴- صفات مربوط به محصولات اصلاح شده و کیفیت غذا

۲۹۶	۸-۴-۱- اصلاحات تغذیه
۳۰۰	۸-۴-۲- روغن های گیاهی اصلاح شده
۳۰۱	۸-۴-۳- فراورده های دارویی
۳۰۳	۸-۴-۴- سوخت های زیستی
۳۰۵	۸-۵- نتایج
۳۱۴	فصل ۹: ژن های نشان گر و راه اندازها
۳۱۴	۹-۱- خلاصه ی فصل و اهداف
۳۱۴	۹-۱-۱- خلاصه
۳۱۴	۹-۲- پرسش های مورد بحث
۳۱۵	۹-۱- مقدمه
۳۱۶	۹-۲- تعریف ژن های نشان گر
۳۱۶	۹-۲-۱- ژن های نشان قابل انتخاب
۳۲۲	۹-۲-۲- ژن های گزارشگر
۳۲۳	۹-۳- راه اندازها
۳۲۸	۹-۴- ژن های نشان گر قابل انتخاب
۳۲۸	۹-۴-۱- سیستم های ژن نشان گر قابل انتخاب
۳۲۹	۹-۴-۱-۱- انتخاب براساس آنتی بیوتیک ها
۳۳۱	۹-۴-۱-۲- انتخاب براساس علف کش ها
۳۳۲	۹-۴-۱-۳- انتخاب با استفاده از مواد متابولیکی غیرسمی
۳۳۲	۹-۴-۲- سیستم های انتخاب مثبت غیرشرطی
۳۳۳	۹-۴-۳- سیستم های انتخاب منفی شرطی
۳۳۳	۹-۴-۴- سیستم های انتخاب منفی غیرشرطی
۳۳۴	۹-۵- ژن های نشان گر یا ژن های گزارشگر غیرانتخابی
۳۳۵	۹-۵-۱- β -گلوکورونیداز
۳۳۶	۹-۵-۲- لوسیفراز
۳۳۷	۹-۵-۳- پروتئین فلورسنت سبز
۳۳۹	۹-۶- تکنیک های بدون نشان گر
۳۴۲	۹-۷- نتایج
۳۴۹	فصل ۱۰: تولید گیاهان تراریخته

۳۴۹	۱۰-۱- خلاصه فصل و اهداف
۳۴۹	۱۰-۱-۱- خلاصه
۳۴۹	۱۰-۱-۲- پرسش‌های مورد بحث
۳۵۱	۱۰-۲- اجزای اساسی برای انتقال ژن موفق به سلول‌های گیاهی
۳۵۱	۱۰-۲-۱- خلاصه‌ای از فرایند کلی ترانسفورماسیون
۳۵۱	۱۰-۲-۲- انتقال DNA
۳۵۳	۱۰-۲-۳- شرایط بافت هدف
۳۵۴	۱۰-۲-۴- انتخاب و باززایی
۳۵۵	۱۰-۳- آگروباکتریوم
۳۵۶	۱۰-۳-۱- تاریخچه آگروباکتریوم
۳۵۹	۱۰-۳-۲- استفاده از فرایند انتقال T-DNA برای ترانسفورماسیون
۳۶۱	۱۰-۳-۳- بهینه‌سازی انتقال و افزایش دامنه میزبان مورد هدف
۳۶۲	۱۰-۳-۴- اثر نطفه‌ای
۳۶۴	۱۰-۳-۵- غوطه‌وری بافت کل آراییدوپسیس
۳۶۵	۱۰-۴- بماران ذره‌ای
۳۶۵	۱۰-۴-۱- تاریخچه بماران ذره‌ای
۳۶۸	۱۰-۴-۲- سرنوشت DNA انتقال یافته
۳۷۰	۱۰-۴-۳- قدرت انتقال مستقیم DNA و مشکلات آن
۳۷۱	۱۰-۴-۴- بهبودهایی در بیان ژن
۳۷۲	۱۰-۵- سایر روش‌ها
۳۷۲	۱۰-۵-۱- نیاز به فناوری‌های دیگر
۳۷۳	۱۰-۵-۲- پروتوپلاست
۳۷۵	۱۰-۵-۳- الکتروپوریشن کل بافت
۳۷۶	۱۰-۵-۴- سیلیکون کاربرد ویسکر
۳۷۶	۱۰-۵-۵- ناقل‌های ویروسی
۳۷۷	۱۰-۵-۶- میکرولیزرها
۳۷۷	۱۰-۵-۷- آرایه‌های نانوفیبری
۳۷۹	۱۰-۶- بحث‌های جدل برانگیز انتشار
۳۷۹	۱۰-۶-۱- گزارش‌های متناقض از ترانسفورماسیون گیاهی
۳۸۰	۱۰-۶-۱-۱- جذب DNA به وسیله دانه گرده
۳۸۰	۱۰-۶-۱-۲- ترانسفورماسیون به واسطه آگروباکتریوم به گیاهچه ذرت

۳۸۱	۱۰-۶-۳- مسیر لوله گرده
۳۸۲	۱۰-۶-۴- تزریق پنجه گل دهنده چاودار
۳۸۳	۱۰-۶-۵- الکترو ترانسفورماسیون دانه‌های گرده در حال جوانه‌زنی
۳۸۳	۱۰-۶-۶- ترانسفورماسیون یونجه به وسیله اینفیلتراسیون گیاهچه
۳۸۴	۱۰-۶-۲- معیارهای لازم برای تشخیص گیاهان تراریخته
۳۸۴	۱۰-۶-۱- زن‌های مقاوم
۳۸۵	۱۰-۶-۲- زن‌های نشان‌گر
۳۸۶	۱۰-۶-۳- DNA ترانس‌ژن
۳۸۷	۱۰-۷- نگاهی به آینده
۳۹۳	فصل ۱۱: بررسی گیاهان تراریخته
۳۹۳	۱۱-۱- خلاصه فصل : اهداف
۳۹۳	۱۱-۱-۱- خلاصه
۳۹۳	۱۱-۲- پرسش‌های مورد بحث
۳۹۴	۱۱-۱- مقدمه
۳۹۴	۱۱-۲- آنالیزهایی که به صورت مستقیم نام‌گذار می‌شوند به عنوان compass turns
۳۹۶	۱۱-۳- گزینش‌های اولیه: گیاهان تراریخته فرضی
۳۹۶	۱۱-۳-۱- گزینش روی محیط کشت انتخابی
۳۹۸	۱۱-۳-۲- واکنش زنجیره‌ای پلیمرز
۳۹۹	۱۱-۳-۳- ارزیابی ایمونوسورینت متصل‌شونده به آنزیم الایزا
۴۰۰	۱۱-۴- ویژگی‌های مولکولی
۴۰۰	۱۱-۴-۱- ادغام ترانس‌ژن سالم
۴۰۵	۱۱-۴-۲- تعیین حضور ترانس‌ژن‌های سالم یا سازه‌ها
۴۰۵	۱۱-۴-۳- بیان ترانس‌ژن: رونویسی
۴۰۵	۱۱-۴-۱- آنالیز نورترن بلات
۴۰۷	۱۱-۴-۲- RT-PCR
۴۰۸	۱۱-۴-۴- بیان ترانس‌ژن: ترجمه: آنالیز وسترن بلات
۴۰۹	۱۱-۵- تصویربرداری دیجیتالی
۴۱۰	۱۱-۶- آنالیز فنوتیپی
۴۱۰	۱۱-۷- نتایج
۴۱۱	فصل ۱۲: مقررات و ایمنی زیستی

۴۱۱	۱۲-۰۰ خلاصه فصل و اهداف
۴۱۱	۱۲-۰۰-۱ خلاصه
۴۱۱	۱۲-۰۰-۲ پرسش‌های مورد بحث
۴۱۲	۱۲-۰۱ مقدمه
۴۱۴	۱۲-۰۲ تاریخچه مهندسی ژنتیک و قوانین آن
۴۱۹	۱۲-۰۳ قوانین GE
۴۲۰	۱۲-۰۳-۱ ایالات متحده
۴۲۱	۱۲-۰۳-۱-۱ USDA
۴۲۲	۱۲-۰۳-۱-۲ FDA
۴۲۴	۱۲-۰۳-۱-۳ EPA
۴۲۴	۱۲-۰۳-۱-۴ U
۴۲۷	۱۲-۰۳-۲ اتحادیه اروپا
۴۲۸	۱۲-۰۳-۴ چسب انداز بین‌المللی
۴۳۱	۱۲-۰۴ نتایج
۴۴۳	فصل ۱۳: ارزیابی گیاهان تراریخته در سراسر جهان
۴۴۳	۱۳-۰۰ خلاصه فصل و اهداف
۴۴۳	۱۳-۰۰-۱ خلاصه
۴۴۳	۱۳-۰۰-۲ پرسش‌های مورد بحث
۴۴۴	۱۳-۰۱ مقدمه
۴۴۵	۱۳-۰۲ فرایند ارزیابی خطرات محیط زیستی (ERA)
۴۴۶	۱۳-۰۲-۱ ارزیابی اولیه (مرحله اول ERA)
۴۴۶	۱۳-۰۲-۲ تعیین مشکل (مرحله دوم ERA)
۴۴۶	۱۳-۰۲-۳ آزمون‌های کنترل شده و جمع‌آوری اطلاعات (مرحله سوم ERA)
۴۴۶	۱۳-۰۲-۴ ارزیابی خطر (مرحله چهارم ERA)
۴۴۷	۱۳-۰۲-۵ فرایند ارزیابی خطر رده بندی شده
۴۴۸	۱۳-۰۳ نمونه‌ای از ارزیابی خطر: در مورد ذرت BT
۴۵۰	۱۳-۰۳-۱ اثر گردۀ ذرت Bt بر روی لاروهای پروانه‌های غیر هدف
۴۵۲	۱۳-۰۳-۲ آنالیز آماری و ارتباط داده‌ها برای پیش‌بینی پتانسیل اثرات مضر بر روی پروانه‌ها
۴۵۵	۱۳-۰۴ اثبات ایمنی در مقابل اثبات ضرر
۴۵۵	۱۳-۰۵ اثبات فواید عملکرد زراعی

۴۵۷	۱۳-۶- نتایج
۴۶۱	فصل ۱۴: مالکیت معنوی در زیست فناوری کشاورزی: روش‌هایی برای دسترسی آزاد به اطلاعات
۴۶۱	۱۴-۱- خلاصه فصل و اهداف
۴۶۱	۱۴-۱-۱- خلاصه
۴۶۱	۱۴-۲- پرسش‌های مورد بحث
۴۶۴	۱۴-۲- تعیین حقوق فکری
۴۶۷	۱۴-۳- مالکیت معنوی در ارتباط با تحقیقات کشاورزی
۴۶۸	۱۴-۴- توسعه موارد غیر متعارف در زیست فناوری کشاورزی
۴۷۰	۱۴-۴-۱- مواد روش‌های انتقال ژن
۴۷۱	۱۴-۴-۲- سازش‌های انتخابی
۴۷۱	۱۴-۴-۳- راه‌اندازهای سازش
۴۷۲	۱۴-۴-۴- راه‌اندازهای بیه‌تما یا بافت گیاهی
۴۷۲	۱۴-۴-۵- جایگزینی درون سلولی
۴۷۳	۱۴-۵- آزادی اجرا
۴۷۷	۱۴-۶- استراتژی‌هایی برای دسترسی آزاد به منابع
۴۸۱	۱۴-۷- نتایج
۴۸۳	فصل ۱۵: چرا گیاهان تراریخته بسیار بحث برانگیزند؟
۴۸۳	۱۵-۱- خلاصه فصل و اهداف
۴۸۳	۱۵-۱-۱- خلاصه
۴۸۳	۱۵-۲- پرسش‌های مورد بحث
۴۸۴	۱۵-۱- مقدمه
۴۸۴	۱۵-۱-۱- پشت صحنه‌ی فرانکشتاین
۴۸۵	۱۵-۱-۲- ابداعات کشاورزی و پرسش‌ها
۴۸۷	۱۵-۲- آگاهی از خطرات
۴۸۹	۱۵-۳- واکنش به ترس
۴۹۱	۱۵-۴- نگرانی تغذیه‌ای: مطالعات موردی
۴۹۱	۱۵-۴-۱- سبب زمینی‌های Pusztai
۴۹۲	۱۵-۴-۲- بر زدن پروانه‌ی ملکه
۴۹۳	۱۵-۵- چه مقدار مزیت کافی است

۴۹۵.....	۱۵-۶- بحث‌های دامنه‌دار
۴۹۵.....	۱۵-۶-۱- فراوری در مقابل تولید
۴۹۶.....	۱۵-۶-۲- نگرانی‌های سلامتی
۴۹۷.....	۱۵-۶-۳- نگرانی‌های محیطی
۴۹۸.....	۱۵-۶-۴- انتخاب مصرف کنندگان
۴۹۸.....	۱۵-۷- تجارت و کنترل
۴۹۹.....	۱۵-۸- نتایج

فصل ۱۱: آینده‌ی زیست‌فناوری گیاهی ۵۰۱

۵۰۱.....	۱۶- خلاصه‌ی فصل و اهداف
۵۰۱.....	۱۶-۱- خلاصه
۵۰۱.....	۱۶-۲- بخش‌های مورد بحث
۵۰۲.....	۱۶-۱- مقدمه
۵۰۴.....	۱۶-۲- سیستم‌های نو ترکیبی: حل‌ها، دقت بیش‌تری را فراهم می‌کنند
۵۰۷.....	۱۶-۲-۱- برداشتن DNA از گیاهان تراریخته یا بخش‌های گیاهان
۵۰۹.....	۱۶-۲-۲- ادغام دقیق‌تر DNA
۵۱۰.....	۱۶-۳- نوکلنازهای انگشت روی
۵۱۲.....	۱۶-۴- آینده‌ی غذا (و سوخت و دارو)
۵۱۳.....	۱۶-۵- نتایج