

۱۵۵۴۲۵۲

بسم الله الرحمن الرحيم

فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی
و امنیت غذایی جهانی

جلد دوم

تألیف:

ت - فیشر

د - دیریک

ج - ادمیدیس

برگردان به فارسی توسط:

حسین حیدری شریف آباد

با همکاری

محمد رضا نقاش زاده

سرشناسه: فیشر تونی

عنوان و نام پدید آورنده: فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی و امنیت غذایی جهانی / جلد دوم /
حیدری شریف آباد، حسین (عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و
تحقیقات تهران) نقاش زاده، رضا (عضو هیأت سازمان جهاد کشاورزی استان
لرستان)

مشخصات نشر: تهران: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی/ ۱۳۹۴

مشخصات ظاهری: ۴۷۷ص، جدول و نمودار

شابک جلد دوم: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۳۴۰۱-۸

شابک دوره: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۳۴۰۲-۵

فهرست نویسی: بر اساس اطلاعات فیا

یادداشت منابع: ص ۴۲۹-۴۷۷

موضوع: فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی و امنیت غذایی جهانی

- نام کتاب: فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی و امنیت غذایی جهانی / جلد دوم
- ترجمه: حیدری شریف آباد ۱۳۳۵، حسین نقاش زاده، محمدرضا. ۱۳۵۴
- ویراستار و صفحه آرا: حسین حیدری شریف آباد، حمید مدنی
- چاپ اول: ۱۳۹۴
- تیراژ: ۲۰۰۰ نسخه
- ناشر: سازمان چاپ و انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی با همکاری شهید قدس
- لیتوگرافی، چاپ و صحافی: سازمان چاپ و انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی
- شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۳۴۰۱-۸
- شابک دوره: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۳۴۰۲-۵
- قیمت: ۱۲۰۰۰ ریال
- قطع: وزیری
- محل فروش: دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس و کتابفروشی های معتبر

بسم الله الرحمن الرحيم

فهرست مطالب
جلد دوم

فصل هشتم

کاهش خلاء عملکرد

نکات کلیدی.....	۱
۱-۸. خلاء عملکرد و شناخت روش‌ها.....	۳
۲-۸. دلایل خلاء عملکرد.....	۱۴
۳-۸. فناوری و سیستم برای کاهش خلاء عملکرد.....	۲۰
۴-۸. اثر پذیرش ارقام و عوامل نوین.....	۲۹
۵-۸. برخی موفقیت‌ها.....	۳۹
۶-۸. نتایج کاهش خلاء عملکرد.....	۴۸

فصل نهم

افزایش ظرفیت عملکرد

نکات کلیدی.....	۵۱
۱-۹. مقدمه.....	۵۲
۲-۹. اجزای فیزیولوژیک افزایش ظرفیت عملکرد.....	۵۵
۳-۹. افزایش تشعشع فعال فتوسنتزی جذب شده.....	۶۰
۴-۹. افزایش کارایی مصرف نور.....	۶۳
۵-۹. مدل‌های پیش‌بینی ظرفیت عملکرد و عملکرد رکورد و برده.....	۷۰
۶-۹. اجزای فیزیولوژیک افزایش ظرفیت عملکرد در شرایط محدودیت آب.....	۷۷
۷-۹. به‌زراعی نوین برای ظرفیت عملکرد بیشتر در شرایط محدودیت و کم‌محدودیت آب.....	۸۷
۸-۹. هیرید.....	۹۲
۹-۹. مهندسی ژنتیک عملکرد.....	۹۴
۱۰-۹. منابع ژنتیکی، و ابزارهای نوین و تشکیلات ساختاری برای به‌زراعی عملکرد.....	۱۰۰
۱۱-۹. مالکیت معنوی، خصوصی سازی به‌زراعی و قوانین ترانس ژنیک.....	۱۰۹
۱۲-۹. توضیح نتایج - فناوری‌های نوین ۲۰۵۰.....	۱۱۴

فصل دهم

تغییر اقلیم، عملکرد گیاه، سازگاری و کاهش خسارت

نکات کلیدی.....	۱۱۹
۱-۱۰. کشاورزی در شرایط تغییر اقلیم.....	۱۲۰
۲-۱۰. زمان تغییر اقلیم.....	۱۲۴
۳-۱۰. اندازه‌گیری مستقیم و مدل شبیه‌سازی گیاه.....	۱۴۰
۴-۱۰. سازگاری با تغییر اقلیم، بخصوص گرما.....	۱۶۱
۵-۱۰. انتشار گازهای گلخانه‌ای از کشاورزی و کاهش خسارت آنها.....	۱۷۴

فصل یازدهم

کارایی مصرف آب، پایداری و محیط

نکات کلیدی.....	۱۹۴
۱-۱۱. مقدمه.....	۱۹۵
۲-۱۱. کارایی مصرف آب.....	۱۹۶
۳-۱۱. کارایی مصرف عناصر غذایی.....	۲۰۶
۴-۱۱. کارایی مصرف انرژی.....	۲۳۴
۵-۱۱. پایداری در کشاورزی فشرده‌مدان.....	۲۴۱
۶-۱۱. اثر جانبی کشاورزی فشرده.....	۲۶۰
۷-۱۱. نتایج کارایی استفاده از منابع و کشاورزی پایدار.....	۲۸۰

فصل دوازدهم

روند بهره‌وری کل عوامل تولید

نکات کلیدی.....	۲۸۳
۱-۱۲. مقدمه.....	۲۸۳
۲-۱۲. تفسیر بهره‌وری کل عوامل تولید.....	۲۸۵
۳-۱۲. روند جهانی و منطقه‌ای بهره‌وری کل عوامل تولید.....	۲۸۹
۴-۱۲. مطالعات موردی بهره‌وری کل عوامل تولید.....	۲۹۵
۵-۱۲. ستنز روند بهره‌وری کل عوامل تولید.....	۳۰۴

فصل سیزدهم

سیاست‌ها و مردم

نکات کلیدی.....	۳۰۷
۱-۱۳. مقدمه.....	۳۰۸
۲-۱۳. سرمایه‌گذاری در تحقیقات و توسعه برای رشد بهره‌وری.....	۳۰۹

- ۳-۱۳. تأثیر سرمایه‌گذاری دولت روی رشد بهره‌وری ۳۲۱
- ۴-۱۳. سرمایه‌گذاری خصوصی ۳۲۵
- ۵-۱۳. تأثیر سایر سیاست‌ها روی رشد بهره‌وری ۳۲۶
- ۶-۱۳. چه کسی غذا تولید می‌کند؟ ۳۳۱
- ۷-۱۳. نتایج سیاست‌ها و مردم ۳۳۹

فصل چهاردهم

پی‌گفتار

- نکات کلیدی ۳۴۱
- ۱-۱۴. موضوعات مطرح نشده ۳۴۲
- ۲-۱۴. ارزیابی چشم‌انداز افزایش عملکرد جهانی ۳۴۴
- ۳-۱۴. سرگذشت تغییر عملکرد گیاهان زراعی ۳۴۶
- ۴-۱۴. چشم‌انداز کاهش غرر عملکرد و افزایش ظرفیت عملکرد تحت تأثیر تغییر اقلیم ۳۵۲
- ۵-۱۴. چشم‌انداز اجتماعی اقتصادی و سیاسی ۳۶۱
- ۶-۱۴. کارآیی مصرف منابع، پایداری و اثر محیط ۳۶۵
- ۷-۱۴. نتیجه‌گیری کلی ۳۷۰
- اختصارات ۳۷۵
- منابع مورد استفاده ۳۸۴

فهرست شکل‌ها

- شکل ۸-۱. پذیرش پنبه مهندسی ژنتیک (GE)، *Bacillus thuringiensis* (BT) در هندوستان، و پنبه GE (بیشتر BT) در استرالیا (در صد سطح کشت)..... ۴۴
- ۸-۲. پذیرش کشاورزی حداقل خاک‌ورزی در استرالیا غربی (درصد پذیرش کشاورزان و کشت مستقیم بذر در آرژانتین (درصد سطح کشت)..... ۴۷
- شکل ۱۱-۱. اثر پیشرفت به‌زراعی و به‌نژادی بین سال‌های ۱۹۸۰ (اولین برداشت) و ۲۰۰۹ در نظام دوگانه کشت گندم - ذرت در دشت شمال چین (الف) عملکرد دانه (تن/هکتار)، (ب) تبخیر و تعرق (میلیمتر)، و (ج) کارایی مصرف آب (کیلومتر/میلیمتر)..... ۱۹۸
- شکل ۱-۲. عملکرد دانه ذرت آمریکا، میزان کود نیتروژن مصرف شده در ذرت، و کارایی مصرف نیتروژن (NUE)، خلاصه میانگین‌های ۵ ساله از ۱۹۴۶ تا ۲۰۱۰..... ۲۷۳
- شکل ۱۲-۱. اجزاء رشد بهره‌وری کشاورزی و عوامل اصلی آن..... ۲۸۵
- شکل ۱۲-۲. منابع افزایش سبزه‌های واقعی جهانی کشاورزی در دهه‌های ۱۹۶۱ تا ۲۰۰۹..... ۲۹۰
- شکل ۱۲-۳. منابع رشد ستانده‌های واقعی کشاورزی در مناطق گوناگون از سال ۱۹۶۰ تا ۲۰۰۹..... ۲۹۰
- شکل ۱۲-۴. روند رشد بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) از سال ۱۹۶۱ تا ۲۰۰۹ توسط (الف) کشور، (ب) مناطق جهانی، و (ج) مناطق مختلف آسیا..... ۲۹۴
- شکل ۱۲-۵. میزان افزایش مجموع بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) در کشور چین برای گیاهان زراعی، از سال ۱۹۸۴ تا ۱۹۹۴ در مقایسه ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۵..... ۳۰۳
- شکل ۱۳-۱. روند سرمایه‌گذاری دولتی (میلیارد دلار آمریکا) در تحقیق و توسعه کشاورزی (R&D) از سال ۱۹۸۱ تا سال ۲۰۰۸، قدرت برتری خرید (ppp) در (الف) کشورهای در حال توسعه و (ب) مناطق توسعه یافته..... ۳۱۲
- شکل ۱۳-۲. روند سرمایه‌گذاری خصوصی سالانه جهانی (میلیارد دلار آمریکا) در تحقیق و توسعه (R&D) مربوط به محصولات زراعی از سال ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۰..... ۳۱۶
- شکل ۱۳-۳. توزیع سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه (R&D) خصوصی (میلیارد دلار آمریکا) در سال ۲۰۰۶ بر اساس گروه‌بندی بندی و مناطق..... ۳۱۷
- شکل ۱۳-۴. مقایسه قیمت اوره در سال ۲۰۰۶ برای کشورهای آفریقایی (غنا، اوگاندا و موزامبیک) و تابلند..... ۳۲۹
- شکل ۱۳-۵. همبستگی بین اندازه‌ی مرزعه (هکتار) با (الف) عملکرد ذرت در برزیل و (ب) عملکرد گندم در شیلی..... ۳۳۸

فهرست جداول

- جدول ۸-۱. خلاء عملکرد فعلی محصولات کشاورزی در مناطق مختلف جهان، بر اساس درصد میانگین عملکرد مزرعه (FY)، خلاصه‌ای از فصل‌های ۳-۷..... ۵
- جدول ۸-۲. محدودیت‌های خلاء عملکرد و پیشنهادات (به‌نژادی و تشکیلات، و یا ساختار) برای کم کردن محدودیت و کاهش خلاء عملکرد..... ۲۱
- جدول ۹-۱. میانگین خطی سالانه افزایش ظرفیت عملکرد (PY) و ظرفیت عملکرد در شرایط محدودیت آب (PY_w)، در ارقام مختلف در ۲۰-۳۰ سال گذشته..... ۵۴
- جدول ۱۰-۱. گیاهان و مناطق نشان دهنده شیب همبستگی بین انحراف بی‌هنجاری عملکرد مزرعه (FY) و دمای فصل رشد..... ۱۳۰
- جدول ۱۰-۲. دمای فصل رشد برای ظرفیت عملکرد (PY)، دمای کاردینال نمو برای تعیین نمو، و دمای استان بهای خسارت به باروری گیاهان اساسی زراعی..... ۱۴۲
- جدول ۱۰-۳. واکنش ظرفیت عملکرد (PY) و ظرفیت عملکرد در شرایط محدودیت آب (PY_w) به افزایش دما..... ۱۵۴
- جدول ۱۰-۴. حساسیت عملکرد به گرما، و برآورد اثر گرما و افزایش CO₂ روی عملکرد گیاهان زراعی در سال ۲۰۵۰..... ۱۶۰
- جدول ۱۰-۵. انتشار سالانه گازهای گلخانه‌ای در جهان مرتبط با کشاورزی، برآورد سال ۲۰۰۴ شامل دی‌اکسید کربن (CO₂)، منو‌کسید نیتروژن (N₂O) و متان (CH₄)..... ۱۷۵
- جدول ۱۱-۱. میانگین مصرف میزان کود نیتروژن و کارایی مصرف نیتروژن (NUE_i) در مناطق مختلف دنیا در سال ۲۰۰۷-۰۹..... ۲۱۷
- جدول ۱۱-۲. میانگین مصرف میزان کود فسفر و کارایی مصرف فسفر (PUE_i) در مناطق مختلف دنیا در سال ۲۰۰۷-۰۹..... ۲۳۱
- جدول ۱۱-۳. هزینه‌های انرژی نهاده‌های اصلی کشاورزی (در مزرعه)..... ۲۳۵
- جدول ۱۲-۱. مجموع بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP)، سهم افزایش ستانده و برگشت تحقیق و توسعه (R&D) در هندوستان از سال ۱۹۷۵ تا سال ۲۰۰۵..... ۳۰۱
- جدول ۱۳-۱. شدت تحقیقات کشاورزی در مناطق و کشورهای بزرگ..... ۳۱۴

فهرست کادرها

- کادر ۸-۱. توزیع عملکرد مزرعه (FY) و برآورد خلاء عملکرد..... ۱۰
- کادر ۸-۲. نظام فشرده برنج - یک سازمان غیر دولتی جدال آمیز..... ۳۷
- کادر ۹-۱. گزینش ژنومیک و توسعه وابسته به آن..... ۱۰۵

کادر ۱-۱۰. استفاده از رگرسیون‌های تجربی و روش‌های مدل‌های شبیه‌سازی آب و هوا و تغییر عملکرد.....	۱۲۷
کادر ۱-۱۱. کارایی مصرف نیتروژن - یک مثال و پیچیدگی‌های آن.....	۲۱۰
کادر ۲-۱۱. کشاورزی ارگانیک.....	۲۵۰
کادر ۳-۱۱. نقش جنگلکاری در افزایش عملکرد گیاهان زراعی.....	۲۶۶
کادر ۱-۱۲. روند بهره‌وری اراضی و نیروی کار.....	۲۹۱

فهرست معادلات

معادله (۵) (recap) ظرفیت عملکرد (PY) تابعی از دریافت نور، تجمع ماده خشک (I.M) و توزیع آن.....	۵۶
معادله (۶) ظرفیت عملکرد (PY).....	۵۸
معادله (۸) ظرفیت عملکرد با محدودیت آب (PY_w) از تأمین آب، کارایی تعرق و شاخص برداشت.....	۷۷
(۱۲) تجمع درجه روز شد.....	۱۴۳
معادله (۱۳)، (۱۴) و (۱۵) جزای کارایی مصرف نیتروژن.....	۲۰۸

پیش گفتار

سپاس خداوندی را سزااست که لباس عزت و بزرگی پوشید و آن دو را برای خود انتخاب و از دیگر پدیده‌ها بازداشت. آن دو را مرز میان خود و دیگران قرار داد و آن دو را برای بزرگی و عظمت خویش برگزید و لعنت کرد آن کس را که در آرزوی عزت و بزرگی با خدا به ستیزه برخیزد، از این رو فرشتگان مقرب خود را آزمود و فروتنان را از گردنکشان جدا فرمود. با آن که از آن چه در دل هاست و از اسرار نهان آگاهست، به فرشتگان فرمود: من بشری را از کِل و خاک، می آفرینم، آنگاه که آفرینش او به اتمام رسید و روح خود در او دمیدم برای او سجده کن! فرشتگان همه سجده کردند مگر ابلیس که نخوت و غرور او را فرا گرفت.

با نگاهی به وضعیت تولید محصولات کشاورزی در کشور متوجه مشکلاتی در مورد منابع فیزیکی تولید (آب، خاک و انرژی)، بهره‌ریزی، کل منابع تولید و سیاست‌های موجود در این بخش می‌شویم. سال‌های متمادی بدون حل این مشکلات، اقدامات بسیاری در زمینه آموزش (دانشگاه‌ها و دانشکده‌های کشاورزی)، تحقیقات، (سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی و مؤسسات تحقیقاتی وابسته) و ترویج و بازمانده‌های جهاد کشاورزی و ... انجام شده‌است. ولی متأسفانه مشکل همچنان پابرجاست. باید مشکلات را شناخت و پس از آن در صدد علاج آنها گام برداشت؛ اما عیناً این است به طوری وانمود می‌شود که مشکلی وجود ندارد. تعداد زیادی نیروی جوان هر سال از مراکز آموزش عالی فارغ‌التحصیل می‌شوند و تعداد بی‌شماری مقاله در مورد کشاورزی در نشریات داخل و خارج کشور منتشر می‌شود. فعالیت‌های تحقیقاتی صورت می‌گیرد و بالاخره وزارتخانه و سازمان‌های کشاورزی سیاست‌های مناسب در زمینه تولید محصولات کشاورزی اجرا می‌کنند.

در هر صورت، وضعیت اراضی، منابع آب و آبیاری و شرایط اقلیمی کشور مشخص است. بر این اساس باید برنامه‌ریزی انجام شود. در این کتاب به وضعیت تولید محصولات زراعی در دنیا پرداخته شده‌است و راه‌کارها و محدودیت‌های افزایش عملکرد بدون

تخریب منابع فیزیکی تولید ارائه گردیده است. انشاء الله این راه کارها برای پیشبرد اهداف کشاورزی در کشور مفید باشد.

افزایش عملکرد به ازای هر واحد سطح زمین و از طریق توسعه اراضی قابل کشت و کشاورزی فشرده به وجود آمده است. افزایش عملکرد متأثر از عوامل بی شماری (منجمله مؤلفه های آب و هوایی، قیمت و تغییرات سیاسی، و یا سطح زیر کشت) است. فنآوری نوین (منزادی و/یا به زراعی) روی ظرفیت عملکرد تأثیر دارد، و پذیرش فنآوری توسط کشاورزان به افزایش عملکرد و کاهش خلاء عملکرد کمک می کند.

خلاء عملکرد گندم در مقایسه با سایر کشورها و مناطق تولید گندم نسبتاً زیاد است. محدودیت های به زراعی (حاصلخیزی کم خاک، علف های هرز، بیماری ها، و مدیریت ضعیف آب) عملکرد را کاهش داده اند. سرمایه گذاری بخش خصوصی در تحقیق و توسعه برای به نژادی و ترویج گیاهان سازگار با مناطق در معرض تنش های غیر زنده (بخصوص خشکسالی) وجود ندارد.

مطمئن ترین و سریع ترین راه افزایش عملکرد مزرعه کاهش خلاء عملکرد به منظور ایجاد عملکرد مزرعه بیشتر هماهنگ با سطوح ظرفیت عملکرد فعلی خواهد بود. مشخص ترین استراتژی برای کاهش سریع خلاء عملکرد اصلاح مدیریت به زراعی از طریق میلیون ها کشاورز خرده مالک با عملکرد پایین می باشد. مدیریت، پذیرش فنآوری های نوین، و کاهش خلاء عملکرد، ویژگی افزایش عملکرد مزرعه را تسهیل می کند. بزرگ ترین فرصت برای افزایش عملکرد مزرعه سرعت بخشیدن به کاهش خلاء عملکرد است. با در نظر گرفتن سازوکارهای مناسب حمایتی موجود، کاهش خلاء عملکرد می تواند تا حدودی به سهولت افزایش عملکرد مزرعه را سرعت بخشد، چون این مسیر از فنآوری موجود استفاده می کند به جای این که (همانند ظرفیت عملکرد) نیازی وجود داشته باشد تا فنآوری های نوین، کشف شود و توسعه یابد. فرصت های زیادی به منظور کاهش خلاء زیاد عملکرد در کشور وجود دارد؛ چنین فرصت هایی برای کشور و اکثر کشاورزان آسیب پذیر به لحاظ اقتصادی سودمند خواهد بود. نهایتاً، با وجود خلاء کمتر عملکرد، هنوز برخی از فرصت ها برای فنآوری کاهش خلاء عملکرد و افزایش مهارت کشاورزان به منظور ایجاد پیشرفت در این زمینه وجود دارد. مسیر پیش رو در خصوص کاهش خلاء

عملکرد نسبتاً روشن می‌باشد. سرمایه‌گذاری‌های کلان در زیرساخت‌ها، تشکیلات، تحقیق، توسعه، ترویج و آموزش مورد نیاز است. در حالی که نقش سرمایه‌گذاری دولتی (به‌خصوص با توجه به سیاست مناسب) انکار ناپذیر می‌باشد، نقش حیاتی و فزاینده بخش خصوصی در منابع و مدیریت نیز نباید نادیده گرفته شود.

قبل از شروع گردان کتاب به فارسی از مؤلفان کتاب اجازه گرفته شد. به علت حجم زیاد کتاب اصلی و افزایش باز هم بیشتر آن در برگردان به فارسی، این کتاب در دو جلد انتشار یافته است. جلد اول شامل مقدمه، روش‌های فیزیولوژی گیاهان زراعی، گندم، برنج، ذرت، سویا و سایر گیاهان زراعی که درست نیمی از متن اصلی کتاب را در بر می‌گیرد. در جلد دوم، کاهش خسارت، کارایی مصرف نهاده، پایداری و محیط، روند بهره‌وری گیاه، سازگاری و کاهش خسارت، کارایی مصرف نهاده، پایداری و محیط، روند بهره‌وری کل عوامل تولید، سیاست‌ها و مردم، مردم بحث قرار گرفته است. فهرست مطالب کل کتاب در هر یک از مجلدها آورده شده است و اختصارات در جلد دوم کتاب آمده است. مسئولیت برگردان فصل‌های سوم، چهارم و پنجم جلد اول و بخشی از فصل یازدهم و فصل چهاردهم جلد دوم را آقای دکتر محمد رضا نقاشی، عهده‌دار بوده‌اند. با وجود این، مقابله و بازبینی و ویرایش در تمام فصل‌ها اینجانب انجام دادم و در نهایت ویرایش کتاب توسط آقایان دکتر محمد رضا جلال کمالی و دکتر حمید مانی انجام شد که از آنها قدردانی و تشکر می‌شود.

با تمام کوششی که در برگردان درست کتاب، انتخاب واژه‌ها و ارائه صحیح مفاهیم بعمل آمده است. ممکن است خطاها و نارسایی‌هایی در برگردان این کتاب مشاهده شود. یادآوری نقایص و پیشنهاد سازنده اساتید، متخصصان، صاحب‌نظران و دانشجویان سبب رفع آنها و عرضه نمونه بهتر و مفیدتر در چاپ‌های بعدی خواهد بود.

حسین حیدری شریف آباد/ اردیبهشت ۱۳۹۴