

خاک، جمعیت، غذا

حاصلخیزی (بهره‌وری) خاک

راهنمای استفاده از عناصر معدنی و کودهای آلی و شیمیایی در راستای افزایش تولیدات محصولات زراعی، باغات، درختان جنگلی، مراتع، تولیدات گلخانه ای و کود سبز

تألیف:

دکتر منوچهر زرین کفش

مهندس کشاورزی و دکتری در علوم خاک

مهندس نوشین خوش سعادت

کارشناسی ارشد در علوم مهندسی خاک

علم کشاورزی ایران

۱۳۹۴

سرشناسه	زرین کفش، منوچهر، ۱۳۱۰
عنوان و نام پدیدآور	حاصلخیزی (بهره‌وری) خاک: راهنمای استفاده از عناصر معدنی، کودهای آلی و معدنی (شیمیایی) به منظور افزایش تولیدات زراعی...
مشخصات نشر	تهران: علم کشاورزی ایران، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	۳۲۸ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۶۸۳۸-۳۳-۵
وضعیت فهرست نویسی	فیبای مختصر
یادداشت	فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی: http://opac.nliai.ir قابل دسترسی است
یادداشت	بالای عنوان: خاک، جمعیت، غذا.
یادداشت	واژه نامه.
عنوان دیگر	خاک، جمعیت، غذا.
عنوان دیگر	راهنمای استفاده از عناصر معدنی، کودهای آلی و معدنی (شیمیایی) به منظور افزایش تولیدات زراعی...
شناسه افزوده	خوش سعادت، نوشین، ۱۳۵۸ -
شماره کتابشناسی ملی	۳۷۸۲۲۰۸

ناشر: علم کشاورزی ایران

عنوان: حاصلخیزی (بهره وری) خاک (خاک، جمعیت، غذا)

مؤلفین: دکتر منوچهر زرین کفش - مهندس نوشین خوش سعادت

نوبت چاپ: اول/ ۱۳۹۴

تیراژ: ۱۰۰ نسخه

قیمت: ۲۵ هزار تومان

شماره شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۸۳۸-۳۳-۵

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را

بدون اجازه ناشر یا مؤلفین، نشر یا پخش کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد رفت.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به سرمایه گذاران می‌باشد.

آدرس نشر و محل توزیع: تهران، خیابان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، مابین روانمهر و چهار راه لبافی نراد، پن بست

باس، پلاک ۱، طبقه همکف تلفن: ۶۶۴۶۱۸۹۸-۶۶۹۷۴۸۷۶ تلفکس: ۶۶۴۸۱۱۸۷۴

سایت www.bostaneketab.com ایمیل: info@bostaneketab.com

"مسئولیت صحت مطالب کتاب با مؤلفین می‌باشد."

از بهاران کی شود سرسبز سنگ
خاک شو تا گل بروی رنگ رنگ
سالها تو سنگ بودی دل خراش
آزمون ز یک زمانی خاک باش

«مولانا جلال الدین محمد بلخی»

پیشگفتار

در سال ۱۳۴۸ شمسی برای اولین بار در ایران دو کتاب در زمینه‌های خاک‌شناسی توسط انتشارات ابوریحان در ایران چاپ و انتشار یافت (زین کفش و همکار):

۱- کودهای آلی و معدنی به صورت ترجمه

۲- علوم خاک‌شناسی (تألیف)

علوم خاک‌شناسی دو بار تجدید چاپ گردید. در این سه چهار دهه اخیر کتاب‌های جالبی به ویژه در فیزیک خاک چاپ و انتشار یافته است. در زمینه حاصلخیزی خاک اکثراً به صورت ترجمه چاپ و انتشار یافته است.

قبلاً علاوه بر تدریس و انتشار مقالات علمی داوطلبان درجه استادی می‌بایستی کتابی به صورت تألیف و ترجمه ضمیمه مدارک خود می‌نمودند. در سال‌های اخیر اجاری بودن کتاب حذف گردیده است و به جای آن انتشار مقالات علمی به ویژه در مجلات خارجی مورد قبول قرار گرفته است (تولید علم). متأسفانه اکثر مجلات خارجی با پرداخت هزینه بالایی مقالات ایرانیان را چاپ می‌نمایند علاوه بر آن این مجلات فاقد مرتبه علمی بالایی می‌باشند.

به عقیده ما تألیف و ترجمه با مقالات علمی لازم و ملزوم همدیگر می‌باشند. مطالب علمی جمع‌آوری شده که قرار است در آینده بسیار نزدیک به صورت مدول چاپ و انتشار یابد حاصل چندین سال متوالی تدریس و تحقیق در گروه خاک‌شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و در سال‌های اخیر در گروه خاک‌شناسی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی می‌باشد.

البته در تهیه و تنظیم و بحث و تفسیر این مجموعه از مطالعات داخلی و خارجی استفاده نموده‌ایم با این تفاوت که علاوه بر کلیات استفاده از کودها، مقدار کود معرفی اکثر گونه‌ها را تک به تک تعیین نموده‌ایم.

در تهیه و تنظیم مطالب این کتاب از همکاری خانم مهندس نوشین خوش سعادت که در مسائل و استفاده از کودها صاحب نظر می‌باشند استفاده نموده‌ایم.

امیدواریم در اختیار قرار دادن مطالب فوق نزد مهندسین کشاورزی و زارعین توانسته باشیم در افزایش تولیدات گیاهی کمک فراوانی نموده باشیم.

منوچهر زرین کفش

نوشین خوش سعادت

www.ketab.ir

فهرست مطالب

۱.....	مقدمه
۳.....	فصل اول: خاک‌های حاصلخیز
۳.....	مشخصات خاک‌های حاصلخیز
۴.....	صفات فیزیکی مناسب خاک
۴.....	بافت خاک
۴.....	ساختار خاک
۶.....	رطوبت خاک
۶.....	بیلان رطوبتی در خاک
۷.....	نقش ویژگی‌های فیزیکی خاک در افزایش درجه حاصلخیزی خاک
۹.....	تأثیر مواد آلی و املاح معدنی در افزایش و کاهش حاصلخیزی خاک
۱۱.....	تحولات مواد آلی در خاک
۱۲.....	اهمیت مواد آلی و هوموس در خاک‌های ایران
۱۳.....	نقش کربنات کلسیم (آهک) در کاهش و افزایش درجه حاصلخیزی خاک
۱۳.....	رابطه کربنات کلسیم و رشد و نمو گیاهان
۱۴.....	گونه‌های مساعد خاک‌های آهکی
۱۶.....	آهک و گیاهان زراعی
۱۶.....	معایب و اصلاح خاک‌های آهکی
۱۸.....	اثرات املاح شور روی کاهش حاصلخیزی خاک
۲۰.....	اثرات اسیدیته و قلیائیت خاک در افزایش یا کاهش حاصلخیزی
۲۰.....	رابطه اسیدیته خاک با حاصلخیزی
۲۲.....	ظرفیت تبادل خاک و حاصلخیزی
۲۵.....	فصل دوم: چرخه بیولوژی ژئوشیمیایی عناصر حاصلخیزی خاک
۲۵.....	چرخه بیوژئوشیمیایی ازت
۲۶.....	روند جذب بیولوژیکی ازت
۲۹.....	متصاعد شدن ازت از خاک به اتمسفر
۳۱.....	کاهش ازت در اثر آیشوری

۳۰	کاهش ازت توسط عمل معدنی شدن (متصاعد شدن ازت).....
۳۰	کاهش ازت توسط آب‌های جاری در سطح زمین.....
۳۱	چرخه بیوشیمیایی فسفر.....
۳۲	فسفر در خاک.....
۳۳	چرخه بیوژئوشیمیایی پتاسیم.....
۳۴	پتاسیم در خاک.....
۳۴	چرخه بیوژئوشیمیایی پتاسیم و آزاد شدن پتاسیم.....
۳۴	تغییر و تبدیل میکاها و ایلیت‌ها.....
۳۵	تثبیت پتاسیم.....
۳۶	آبشویی پتاسیم.....
۳۶	چرخش بیوشیمیایی منیزیم.....
۳۷	چرخش بیوشیمیایی کلسیم.....
۳۷	نمین نیاز گیاهان به عناصر اصلی معدنی قابل جذب.....
۳۸	بیوژئوشیمیایی عناصر ریزمغذی (Trace-Elements) در خاک.....
۴۴	مقدار عناصر معدنی در گیاهان.....
۴۷	برداشت عناصر معدنی از خاک توسط گیاهان زراعی.....
۵۲	اثرات تخریب فیزیکی، شیمیایی و بیولوژی خاک در کاهش باروری (حاصلخیزی) خاک.....

فصل سوم: مواد و عناصر حاصلخیز کننده خاک..... ۵۵

۵۵	کودهای آلی و معدنی (شیمیایی).....
۵۶	کودهای آلی.....
۵۶	کودهای دامی.....
۶۰	گسترش و پخش کود حیوانی روی خاک.....
۶۱	کود طیور.....
۶۲	بازمانده گیاهان (برگ، کاه و کلش، در تولید کودهای آلی).....
۶۴	استفاده از کلش در تولید کود آلی.....
۶۶	کمپوست تهیه شده از پسماند و مواد زائد.....
۶۷	استفاده از پسماند مواد زائد منازل و کارخانجات در تولید مواد آلی خاک.....
۶۹	مواد و فرآورده‌های ثانویه کارخانجات وابسته به صنعت کشاورزی.....
۶۹	کود سبز و حاصلخیزی.....

کودهای آلی سنتزی و مصنوعی	۷۲
استفاده از کود انسانی در کشاورزی	۷۲
نقش کودهای آلی در حفاظت خاک	۷۳
بحث و تفسیر عناصر تشکیل دهنده کمپوست	۷۴
کودهای معدنی (شیمیایی)	۷۶
کودهای ازته	۷۶
بیلان ازت در خاک	۷۹
کاهش ازت در خاک	۷۹
کاهش ازت توسط برداشت محصول	۷۹
کاهش ازت توسط عمل شستشو و یا عمل آبشویی	۷۹
کاهش ازت توسط عمل معدنی شدن (متصاعد شدن ازت)	۸۰
کاهش ازت توسط آب‌های جاری در سطح زمین	۸۰
بیلان منابع ازت در خاک	۸۰
ازت در گیاهان	۸۱
انواع کودهای ازته	۸۴
۱- کودهای ازته آلی	۸۴
- کودهای ازته آلی سنتزی	۸۴
- کودهای ازته آلی با غشاء پلاستیکی	۸۵
۲- کودهای ازته معدنی	۸۶
زمان، شرایط و مقدار کودهای ازته در کشاورزی	۹۱
فسفر و کودهای فسفره	۹۴
کودهای فسفره	۹۷
۱- اوره فسفات $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\text{H}_3\text{PO}_4$	۹۷
۲- سوپر فسفات	۹۷
۳- فسفات آمونیوم	۹۸
۴- فسفات‌های تغلیظ شده	۹۸
۵- فسفات آهکی طبیعی	۹۹
۶- فوسپال	۹۹
۷- کودهای فسفات نیمه محلول	۹۹
زمان استفاده از کودهای فسفات	۱۰۱

۱۰۱	پتاسیم و کودهای پتاسیم‌دار
۱۰۵	کودهای پتاسیک
۱۰۶	شرایط و مقدار استفاده از کودهای پتاسیک
۱۰۷	محاسبه اثرات عناصر یا کود بر روی افزایش تولیدات کشاورزی
۱۰۷	کودهای نوین در کشاورزی و باغبانی
۱۰۹	کودهای ضد استرس
۱۰۹	کودهای محرک رشد و تنظیم کننده رشد گیاهی (PGR)
۱۱۰	کلات‌ها و کمپلکس‌ها
۱۱۳	فصل چهارم: عناصر کم‌نیاز (کم مصرف)
۱۱۳	اهمیت
۱۱۴	عناصر کم مصرف در خاک و در گیاه
۱۱۵	تغییرات عناصر کم مصرف بر حسب نوع بافت و مواد آلی
۱۱۶	تغییرات عناصر کم مصرف محلول و قابل جذب
۱۱۷	۱- آهن Fe^{++}
۱۲۲	نقش آهن در گیاهان و علائم کمبود
۱۲۲	علائم کمبود
۱۲۳	منگنز Mn
۱۲۵	منگنز و گیاهان
۱۲۷	مس Cu^{++}
۱۲۷	مس قابل جذب یا مس محلول
۱۲۹	مولیبدن Mo
۱۲۹	مولیبدن قابل جذب
۱۳۱	کودهای مولیبدن
۱۳۱	۲- B
۱۳۳	کالت Co
۱۳۵	نحره و زمان استفاده از کودهای آلی و معدنی به خاک
۱۳۵	۱- کودهای آلی
۱۳۶	۲- کودهای شیمیایی یا معدنی
۱۳۶	۳- کودهای محلول پاشی

۱۳۷	 کودهای آهن
۱۳۹	 فصل پنجم: خاک، کود، گیاهان زراعی
۱۳۹	 خاک و کود در غلات
۱۴۰	 گندم
۱۴۱	 کوددهی در کشت گندم پاییزه
۱۴۴	 کود فسفره و پتاسیک (کشت پاییزی)
۱۴۶	 کدوم بهاره
۱۴۶	 نقش ازت در گندم
۱۴۷	 کودهای رایج حاوی عنصر ازت و روش مصرف آنها
۱۴۷	 فسفر
۱۴۸	 پتاسیم
۱۴۹	 گوگرد
۱۵۰	 منیزیم
۱۵۰	 آهن
۱۵۱	 روی
۱۵۲	 مس
۱۵۳	 تعیین حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در خاک و گیاه گندم
۱۵۳	 جو
۱۵۴	 جو پاییزه
۱۵۴	 جو علوفه‌ای بهاره
۱۵۴	 زمان کوددهی در گندم و جو
۱۵۵	 خاک و کود برنج
۱۵۹	 ذرت
۱۶۳	 سورگوم
۱۶۳	 حبوبات
۱۶۴	 لوبیا
۱۶۵	 عدس
۱۶۶	 سویا
۱۶۷	 سیب زمینی

۱۷۱	چغندر قند
۱۷۴	آفتابگردان
۱۷۵	کتان
۱۷۵	پنبه
۱۷۷	خاک و کود گیاهان مرتعی (دست کاشت)
۱۷۹	مراتع طبیعی و دائمی (مخلوط)
۱۷۹	مراتع موقتی یا چند ساله (دست کاشت)
۱۸۰	مقدار کودهای مورد نیاز
۱۸۰	مقدار عملکرد
۱۸۰	شیدار
۱۸۱	یونجه
۱۸۳	چاودار
۱۸۴	یولاف
۱۸۴	نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۱۸۴	مقدار عناصر کم مصرف در گیاهان علوفه‌ای
۱۸۷	فصل ششم: خاک و کود مناسب درختان میوه
۱۸۷	اهمیت
۱۸۸	عناصر سه‌گانه مهم مورد نیاز
۱۸۸	ازت
۱۸۹	فسفر
۱۹۰	پتاس
۱۹۰	عناصر ثانویه
۱۹۱	گوگرد
۱۹۲	کلسیم
۱۹۲	راه‌های افزایش سطح کلسیم در میوه
۱۹۳	منیزیم
۱۹۳	منیزیم در درختان میوه
۱۹۳	عناصر کم نیاز
۱۹۴	۱. بُر

۱۹۵	۲- آهن
۱۹۶	۳- روی
۱۹۷	۴- مس
۱۹۸	۵- منگنز
۱۹۸	۶- مولیبدن
۲۰۰	۱- کود حیوانی
۲۰۵	زمان و مکان کودپاشی درختان میوه
۲۰۵	محل کودهای معدنی
۲۰۶	قرار دادن کود در شیارهای اطراف درختان
۲۰۶	قرار دادن کود محلول توسط پیستون یا انژکتور
۲۰۸	۱- عناصر حاصلخیزی و کردهای مورد احتیاج درختان میوه دانه دار
۲۰۸	سیب، گلابی، به
۲۱۰	۲- کود درختان هسته دار
۲۱۰	زردآلو
۲۱۱	گیلاس
۲۱۱	هلو و آلو
۲۱۲	۳- کود و خاک درختان میوه های پوست سخت (گردو، بادام، پسته و فندق)
۲۱۳	بادام
۲۱۴	تغذیه بادام
۲۱۵	فندق
۲۱۵	پسته
۲۱۷	۴- خاک و کود درختان دانه ریز (انگور، انجیر و توت)
۲۱۷	انگور
۲۱۸	توت
۲۱۹	انجیر
۲۱۹	۵- خاک و کود درختان میوه گرمسیری و نیمه گرمسیری
۲۱۹	مرکبات
۲۲۰	تغذیه مرکبات
۲۲۰	مقدار کود لازم
۲۲۱	تقویم زمانی کود

۲۲۲	زیتون
۲۲۲	مشخصات اکولوژی زیتون
۲۲۳	نوع خاک و تغذیه معدنی درخت
۲۲۷	پادام زمینی
۲۲۹	خرما
۲۳۰	آناناس
۲۳۰	عناصر غذایی و مقدار کودهای لازم
۲۳۱	موز
۲۳۳	کودهای آلی معدنی
۲۳۳	ترکیبات اورگانومینرال، کلات و کمپلکس
۲۳۳	۱- کلات‌ها
۲۳۹	۲- اسید هیومیک

فصل هفتم: استفاده از کودهای معدنی (شیمیایی) در نهالستان‌ها و درختان جنگلی

۲۴۸	۱- کودهای ازته
۲۴۸	کودهای ازته کند رها
۲۴۹	کودهای فسفات دار
۲۴۹	۱- سوپر فسفات
۲۴۹	۲- سوپر فسفات ساده
۲۴۹	۳- سوپر فسفات سه گانه یا سوپر فسفات تربیل
۲۴۹	۴- فسفات آمونیوم
۲۵۰	کودهای پتاسیک
۲۵۰	کودهای مخلوط یا مرکب
۲۵۰	کودهای دوترکیبی
۲۵۰	کودهای سه ترکیبی
۲۵۱	انتخاب کود و نحوه استفاده از آن
۲۵۱	استفاده از کودها، قبل از غرس نهال در زمین باز
۲۵۳	استفاده از کودهای شیمیایی و آلی در نهالستان‌ها
۲۵۶	استفاده از مواد پستری آلی و مصنوعی در نهالستان‌ها
۲۵۹	استفاده از میکوریزها در افزایش رشد و نمو نهال‌ها

۲۶۱	 کود و عناصر حاصلخیز کننده درختان جوان
۲۶۳	 نحوه قرار دادن کود
۲۶۴	 استفاده از کود در درختان مُسن
۲۶۶	 استفاده از کودهای سبز
۲۶۶	 نتیجه‌گیری

فصل هشتم: کشاورزی بدون حضور خاک (آبکشتی یا هیدروپونیک) ۲۶۷

۲۶۷	 مبانی اصلی روش آبکشتی
۲۶۸	 استفاده از کشت بدون خاک در گلکاری و صیفی‌کاری
۲۶۸	 صیفی‌کاری، گلکاری، نهالستان‌ها و کشت بذر
۲۷۰	 مواد و ترکیبات بستر آبکشت
۲۷۰	 مهم‌ترین مواد بستری مورد استفاده
۲۷۰	 ۱- ورمی‌کولیت
۲۷۱	 ۲- پشم سنگی
۲۷۳	 ۳- پرلیت
۲۷۴	 ۴- پوزولان
۲۷۵	 ۵- زئولیت‌ها
۲۷۵	 محلول‌های مغذی (قابل جذب)
۲۷۵	 روش‌های مختلف محاسبه عناصر معدنی به شیوه آبکشتی
۲۷۶	 شیوه‌ی تهیه محلول غذایی در روش آبکشتی (Coic- Lessaint)
۲۷۸	 تهیه محلول غذایی
۲۷۹	 اضافه کردن عناصر کم مصرف
۲۸۰	 شبکه پخش محلول غذایی
۲۸۰	 تأسیسات

فصل نهم: خاک، جمعیت، غذا ۲۸۳

۲۸۵	 جمعیت و غذا
۲۸۷	 نظریات و پیشنهادات
۲۸۷	 ۱- حفاظت خاک
۲۸۷	 ۲- کمبود مواد آلی خاک
۲۸۸	 ۳- کاهش تبخیر آب

- ۴- انجام تناوب زراعی و قرار دادن یک گونه لوگوم در دوره تناوب ۲۹۱
- ۵- ایجاد کشاورزی به روش گلخانه‌ای در مناطق خشک و نیمه خشک ۲۹۱
- ۶- زمان و مقدار استفاده از کودهای آلی و معدنی ۲۹۱
- بررسی اقتصادی استفاده از کودهای شیمیایی ۲۹۵
- مدیریت و برنامه‌ریزی در کشاورزی ۲۹۶

ضمیمه: محاسبه کودهی ۲۹۷

برای اطلاعات بیشتر ۳۱۱

www.ketab.ir

مقدمه

جمعیت انسان در دنیا در حال حاضر (۱۳۹۳ شمسی مطابق ۲۰۱۴ میلادی) از مرز ۷ میلیارد و چند میلیون گذشته است. پیش‌بینی می‌شود که ۴۰ تا ۵۰ سال آینده جمعیت دنیا به ۹ تا ۱۰ میلیارد برسد. هم‌اکنون بیش از یک میلیارد و نیم جمعیت دنیا با کمبود مواد غذایی مواجه هستند. جمعیت ایران را در همین سال برابر ۷۷ میلیون و چهارصد هزار نفر محاسبه نموده‌اند که هر سال به این جمعیت افزوده می‌شود.

بیش از ۹۹/۵ درصد مواد غذایی مردم دنیا به صورت غیرمستقیم توسط خاک تأمین می‌گردد. اگر خاک نباشد تمام موجودات زنده دنیا در مدت کوتاهی نابود خواهند شد.

در حدود نه هزار سال پیش انسان نوع سنگی کشاورزی را ابداع نمود. آثار کشاورزی ابتدایی در کردستان عراق کشف شده است. از آن تاریخ تاکنون به تدریج اراضی بیشتری را زیر کشت قرار داده‌اند (به دلیل افزایش جمعیت). در حال حاضر در جهان اراضی حاصلخیز دیگری وجود ندارد که زیر کشت و کار قرار دهند مگر تبدیل خاک‌های جنگلی به خاک‌های کشاورزی.

در کشور ما ایران از ۱۶۱ میلیون هکتار (مساحت کل ایران) فقط ۱۸ میلیون هکتار زیر کشت آبی، دیم و آیش قرار دارد. برخی بر این عقیده‌اند که حدود ۳۰ میلیون هکتار خاک‌های قابل کشاورزی وجود دارد که می‌تواند در آینده زیر کشت قرار گیرند. به عقیده ما این اراضی بیشتر شبیه تشکیلات زمین‌شناسی است تا خاک. علت دیگر کمبود شدید آب می‌باشد.

مشکل اساسی ایران مانند کشورهای همسایه قرار گرفتن در یک دوره خشکسالی است. این دوره از چندین هزار سال شروع شده است. در این یک میلیون سال آخر در کره زمین ۸ بار تغییر آب و هوا ایجاد شده است. از آخرین دوره یخبندان ۱۲ هزار سال می‌گذرد. در بعضی از مناطق مصادف شده با خشکسالی به علت افزایش گازهای حاصل از سوخت مواد فسیلی حالت گلخانه‌ای

در کره زمین ایجاد شده است. در قرن ۲۰ حدود ۱/۵ تا ۲ درجه به میانگین درجه حرارت کره زمین اضافه شده است. پیش‌بینی شده است اگر افزایش گاز بی‌اکسیدکربن با همین روند انجام گیرد، میانگین درجه حرارت کره زمین (بیوسفر) بین ۲/۵ تا ۴ درجه افزایش خواهد یافت. دو عامل اصلی افزایش درجه حرارت کره زمین و ایجاد خشکسالی یکی عامل کیهانی و دومی انسانی است. تغییرات حرکت کره زمین به دور خورشید هر صد هزار سال انجام می‌گیرد. انسان‌ها نیز با تخریب محیط زیست و از بین بردن چرخه‌های زیستی در ایجاد خشکسالی نقش داشته‌اند. مهم‌ترین اثرات گرمایش کره زمین، افزایش درجه حرارت بیوسفر است که تمام موجودات اعم از گیاهی، حیوانی در آن محیط قرار گرفته‌اند.

کمبود باران با افزایش تبخیر و تعرق از نظر رشد و نمو گیاهان مهم‌ترین عامل کاهش تولیدات کشاورزی در ایران می‌باشد.

میانگین نزولات آسمانی طی ۳۰ سال در ایران کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر در سال است. در حالی که تبخیر تعرق بیش از ۲۵۰۰ میلی‌متر می‌باشد مقدار تبخیر و تعرق و نزولات آسمانی برای اکثر مناطق ایران تعیین گردیده است (بای‌بوردی، ۱۳۹۰).

یکی از روش‌های موثر در مناطق خشک و کم باران تلفیق زراعت و جنگل است (آگروفروستری)^۱ است ما مکرراً اثرات تلفیق جنگل و زراعت را روی افزایش تولیدات زراعی شرح داده‌ایم (زرین‌کفش، ۱۳۸۷، ۱۳۹۲). در فصل نهم این کتاب نیز درباره اثرات مثبت این روش مطالب مهمی را مورد بحث و تفسیر قرار داده‌ایم.

از طرف دیگر اکثر خاک‌های ایران از آهک غنی می‌باشند رشد و نمو گیاهان در خاک‌های آهکی نسبتاً زیاد، کاهش می‌یابد. یکی دیگر از معایب بزرگ خاک‌های زراعی و غیرزراعی ایران کمبود مواد آلی است. در مقابل ۹۵ درصد خاک‌های ایران از آهک غنی می‌باشند در نتیجه جذب مقداری از عناصر معدنی توسط ریشه گیاهان به کندی انجام می‌گیرد.

در نه فصل مطالبی راجع به حاصلخیزی خاک مورد بحث و تفسیر قرار گرفته است. در یک فصل هم راجع به استفاده از روش گلخانه‌ای برای افزایش تولیدات کشاورزی مطالبی مورد بحث قرار گرفته و در فصل نهم درباره ارتباط خاک با جمعیت و غذا پیشنهادات مختصری ارائه شده است.

^۱ Agroforestry