

تغذیه محصولات گلخانه‌ای

جلد یک

راهنمای کامل علمی و کاربردی در خصوص
کودها، آزمون‌های خاک، بستر کشت، گیاه و روش آبیاری

مؤلفین:

دکتر سیس سون ولد

مهندس وین وگت

مترجمین:

دکتر حمید ملاحسینی

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

دکتر موسی الرضا وفایی تبار

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران

دکتر بابک خیام باشی

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

سرشناسه	: سوتولد، سی.
عنوان و نام پدیدآور	: Sonneveld, C.
مشخصات نشر	: تغذیه محصولات گلخانه‌ای: راهنمای علمی و کاربردی کودها، آزمون‌های خاک، بستر کشت گیاه و روش آبیاری/ مولفین سیس‌سون ولد، ویم وگت: مترجمین حمید ملاحسینی، تهران: انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی
مشخصات ظاهری	: ۲۳۷ص.
شابک	: 978-622-663336-9
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتاب حاضر ترجمه جلد اول کتاب "Plant nutrition of greenhouse crops, 2009" است.
عنوان دیگر	: راهنمای علمی و کاربردی کودها، آزمون‌های خاک، بستر کشت و گیاه و روش آبیاری.
موضوع	: گیاهان -- تغذیه
موضوع	: Plants -- Nutrition
موضوع	: گیاهان گلخانه‌ای -- تغذیه
موضوع	: Greenhouse plants -- Nutrition
شناسه افزوده	: فوخت، ویم
شناسه افزوده	: Voogt, Wim
شناسه افزوده	: وفایی‌تبار، موسی‌الرضا، مترجم
رده بندی کنگره	: QK۸۶۷
شماره کتابشناسی ملی	: ۷۴۰۱۲۴۴
وضعیت رکورد	: فیبا



انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی

نام کتاب: تغذیه محصولات گلخانه‌ای

جلد یک: راهنمای علمی و کاربردی کودها، آزمون‌های خاک، بستر کشت و گیاه و روش آبیاری

مترجمین: دکتر حمید ملاحسینی، دکتر موسی‌الرضا وفایی‌تبار، دکتر بابک خیام‌باشی

سال و نوبت چاپ: ۱۴۰۰-اول

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۶۳۳-۳۶-۹

قیمت: ۵۰۰۰۰ تومان

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

روبروی دانشگاه تهران، بین خ ۱۲ فروردین و خ فخر رازی، پاساژ ظروفچی، طبقه سوم، واحد ۱۱

تلفن: ۶۶۹۶۳۱۲۶ تلفن همراه: ۰۹۱۲۷۳۷۰۶۳۱۰ دورنگار ۶۶۴۰۳۴۵۲

www.eatk.ir

email eatk_ir@yahoo.com

حق چاپ برای انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی محفوظ است.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۰	پیشگفتار.....
۱۱	فصل اول - علم گلخانه.....
۱۱	۱-۱- مقدمه.....
۱۴	۱-۲- کود دهی در صنعت گلخانه.....
۱۵	۱ ۳- جذب عناصر غذایی.....
۱۹	۱-۴- برنامه های کود دهی.....
۲۳	۱-۵- پیشرفت در کشت گلخانه ای.....
۲۷	۱-۶- منابع مورد استفاده.....
۲۹	فصل دوم - کودها و اصلاح کننده های خاک.....
۲۹	۱-۲- مقدمه.....
۳۰	۲-۲- کودها.....
۳۳	۲-۲-۱- کودهای نیتروژن.....
۳۴	۲-۲-۲- کودهای فسفره.....
۳۶	۲-۲-۳- کودهای پتاسه.....
۳۶	۲-۲-۴- کودهای منیزیم.....
۳۷	۲-۲-۵- کودهای کلسیم.....
۳۸	۲-۲-۶- ریز مغذی ها.....
۴۰	۲-۲-۷- کودهای سیلیسیم.....
۴۱	۲-۲-۸- سایر عناصر.....
۴۲	۲-۲-۹- کودهای مرکب.....
۴۴	۲-۲-۱۰- کودهای کند رها (آهسته رهش).....
۴۶	۲-۲-۱۱- کودهای آلی.....
۴۸	۲-۳-۱- اصلاح کننده های خاک.....
۴۸	۲-۳-۲- مواد آلی و خصوصیات فیزیکی خاک های گلخانه ای.....
۵۳	۲-۳-۲- اصلاح کننده های خاک.....
۵۹	۲-۴- آلودگی.....

۶۱	 ۲-۵- منابع مورد استفاده.....
۶۳	 فصل سوم- محلول خاک.....
۶۳	 ۱-۳- مقدمه.....
۶۵	 ۲-۳- پتانسیل اسمزی محلول‌های خاک.....
۷۳	 ۳-۳- میزان رطوبت.....
۷۳	 ۳-۳-۱- روابط رطوبتی در گِلخانه‌های خاکی.....
۷۶	 ۳-۳-۲- بسترهای کشت.....
۸۱	 ۳-۴- تغییرات در ترکیب شیمیایی.....
۸۶	 ۳-۵- محلول خاک و جذب عناصر غذایی پرمصرف.....
۹۴	 ۳-۶- محلول خاک و جذب عناصر غذایی کم‌مصرف.....
۹۸	 ۳-۷- منابع مورد استفاده.....
۱۰۱	 فصل چهارم- آزمون خاک و بستر کشت برای.....
۱۰۱	 ۴-۱- مقدمه.....
۱۰۵	 ۴-۲- روش اختصاصی عصاره‌گیری ۱:۲ حجمی با آب.....
۱۱۱	 ۴-۳- روش عصاره اشباع.....
۱۱۳	 ۴-۴- عصاره‌گیری با آب با نسبت وزنی.....
۱۱۶	 ۴-۵- عصاره حجمی ۱:۱/۵ با آب.....
۱۲۰	 ۴-۶- عصاره حجمی ۱:۵ با آب.....
۱۲۱	 ۴-۷- عصاره‌گیری بسترهای فالی با آب.....
۱۲۲	 ۴-۸- محلول خاک و بسترکشت.....
۱۲۴	 ۴-۹- محلول‌های گچ اشباع شده.....
۱۲۷	 ۴-۱۰- عصاره‌گیری با محلول کت.....
۱۲۹	 ۴-۱۱- کاتیون‌های تبدیلی.....
۱۳۰	 ۴-۱۲- فسفر.....
۱۳۴	 ۴-۱۳- اسیدیته.....
۱۳۵	 ۴-۱۴- نمونه برداری.....
۱۴۲	 ۴-۱۵- دقت آزمون خاک.....
۱۴۹	 ۴-۱۶- کاربردها.....

۱۵۱	۱۷-۴- منابع مورد استفاده.....
۱۵۵	فصل پنجم: آزمون بافت گیاهی.....
۱۵۵	۱-۵- مقدمه.....
۱۶۰	۲-۵- توزیع مواد معدنی در داخل گیاهان.....
۱۶۶	۳-۵- نمونه برداری.....
۱۷۱	۴-۵- آماده سازی و عصاره گیری.....
۱۷۷	۵-۵- تفسیر.....
۱۸۳	۶-۵- علائم ناهنجاری های غذایی.....
۱۸۹	۷-۵- منابع مورد استفاده.....
۱۹۳	فصل ششم - جذب و تامین آب.....
۱۹۳	۱-۶- مقدمه.....
۱۹۵	۲-۶- جذب آب توسط گیاهان.....
۲۰۶	۳-۶- تنوع در جذب و تامین آب.....
۲۱۵	۴-۶- کیفیت آب.....
۲۲۸	۵-۶- تامین آب.....
۲۳۳	۶-۶- منابع مورد استفاده.....
۲۳۷	ضمیمه ۱.....
۲۳۹	ضمیمه ۲.....

فهرست اشکال

شکل	صفحه
شکل ۱-۱- رابطه عملکرد میوه تازه گوجه فرنگی.....	۱۶
شکل ۲-۱- روند توسعه کشت های پوشش دار (گلخانه ها و دالان ها).....	۲۷
شکل ۱-۲- آزاد شدن درصد نیتروژن از کل نیتروژن برخی از.....	۴۵
شکل ۲-۲- مقایسه میزان آزاد شدن نیتروژن حاصل از ضایعات.....	۴۷
شکل ۳-۲- رابطه بین درصد کاهش در اثر سوختن در کوره.....	۴۹
شکل ۴-۲- رابطه بین درصد کاهش در اثر سوختن در کوره.....	۴۹
شکل ۱-۳- رابطه بین غلظت های مختلف نمک ها و هدایت الکتریکی.....	۶۸

- شکل ۳-۲- رابطه هدایت الکتریکی (EC) و پتانسیل اسمزی (OP)..... ۷۱
- شکل ۳-۳- رابطه بین کاهش وزن در اثر سوزاندن در کوره (m/m)..... ۷۵
- شکل ۳-۴- روند تغییرات غلظت کاتیون‌ها در عصاره اشباع خاک گلخانه ۸۳
- شکل ۳-۵- روند تغییرات هدایت الکتریکی و غلظت آنیونی عصاره اشباع ۸۴
- شکل ۳-۶- رابطه غلظت پتاسیم در محیط اطراف ریشه (میلی مول بر لیتر)..... ۸۷
- شکل ۳-۷- رابطه بین غلظت خارجی کاتیون‌ها (میلی مول بر لیتر) و..... ۸۸
- شکل ۳-۸- ارتباط بین غلظت منگنز در محلول بستر کشت..... ۹۶
- شکل ۳-۹- رابطه غلظت منگنز اضافه شده به آب آبیاری..... ۹۷
- شکل ۴-۱- درصد کاتیونها در محلول خاک، عصاره اشباع و عصاره ۱:۵..... ۱۱۵
- شکل ۴-۲- مقدار فسفر استخراج شده (میلی مول بر کیلوگرم خاک خشک)..... ۱۳۲
- شکل ۴-۳- ارتباط بین فسفر استخراج شده بوسیله روش عصاره گیری ۱:۲..... ۱۳۲
- شکل ۴-۴- غلظت نیترات خاک (میلی مول بر لیتر در عصاره حجمی ۱:۲)..... ۱۳۷
- شکل ۴-۵- ارتباط بین تعداد نقاط نمونه برداری در یک نمونه مرکب..... ۱۴۱
- شکل ۴-۶- ارتباط بین نتایج پتاسیم اندازه گیری شده در محلول غذایی بستر..... ۱۴۶
- شکل ۴-۷- ارتباط بین غلظت کلر در محلول نمونه برداری شده از بستر..... ۱۴۸
- شکل ۴-۱-۵- رابطه بین غلظت پتاسیم و کلسیم در محیط اطراف ریشه..... ۱۵۸
- شکل ۴-۲-۵- توزیع عناصر منگنز و بور (میلی مول بر کیلوگرم ماده خشک)..... ۱۶۳
- شکل ۴-۳-۵- روند تغییرات غلظت عنصر بور در برگ‌های جوان فلفل دلمه‌ای .. ۱۶۵
- شکل ۴-۴-۵- غلظت کلسیم (میلی مول بر کیلوگرم ماده خشک)..... ۱۷۱
- شکل ۴-۵-۵- رابطه بین غلظت کلسیم در برگ‌های میخک که در روش هضم .. ۱۷۶
- شکل ۴-۶-۵- روابط بین غلظت پتاسیم در قسمت‌های دم برگ و پهنک برگ..... ۱۷۶
- شکل ۴-۱-۶- الگوی روزانه تاثیر تشعشع خورشیدی بر حسب وات بر مترمربع ... ۱۹۸
- شکل ۴-۲-۶- آب مصرفی تجمعی در گوجه فرنگی کشت شده در خاک..... ۱۹۹
- شکل ۴-۳-۶- تغییرات مقدار آب خروجی از قطره چکان‌ها، مقدار آب جذب..... ۲۱۰
- شکل ۴-۴-۶- بخش نامتعادل متأثر از ضریب تغییرات سیستم قطره‌ای و تعداد..... ۲۱۲
- شکل ۴-۵-۶- رابطه بین غلظت کلر در محیط اطراف ریشه..... ۲۱۹
- شکل ۴-۶-۶- غلظت کلر جذب شده بوسیله گوجه فرنگی کشت شده..... ۲۲۰
- شکل ۴-۷-۶- روند شوری عصاره اشباع در خاک سطحی (۲۵ سانتی متر)..... ۲۲۰

- شکل ۸-۶- الگوی دوبعدی توزیع میزان رطوبت حجمی و هدایت الکتریکی... ۲۲۳
- شکل ۹-۶- اثرات آهن محلول (میکرو مول بر لیتر) آب آبیاری در..... ۲۲۸
- شکل ۱۰-۶- جذب آب در ارتباط با میزان تشعشع کل روزانه خورشیدی..... ۲۳۰
- شکل ۱۱-۶- مقادیر آب اندازه گیری شده در خاک لومی شنی گلخانه..... ۲۳۲

فهرست تصاویر

صفحه	تصویر
۲۵	تصویر ۱-۱- گلخانه های پیشرفته در هلند.....
۲۶	تصویر ۲-۱- گلخانه با پوشش پلاستیک در ساحل مدیترانه ای.....
۱۰۶	تصویر ۱-۴- روش تهیه عصاره ۱:۲ حجمی. افزایش یک حجم خاک.....
۱۱۶	تصویر ۲-۴- آماده سازی بستر کشت پیت برای عصاره گیری ۱:۱/۵.....
۱۳۶	تصویر ۳-۴- عموماً نمونه برداری خاک گلخانه از عمق ۲۵ سانتی متر.....
۲۰۷	تصویر ۱-۶- آبیاری واریابی از طریق نازل های نصب شده در نزدیک سقف.....
۲۱۶	تصویر ۲-۶- استخر برای ذخیره آب باران.....

فهرست جداول

صفحه	جدول
۱۴	جدول ۱-۱- تعادل آب و نیتروژن در کشت گوجه فرنگی گلخانه ای.....
۱۹	جدول ۲-۱- نسبت های مولی میانگین غلظت های عناصر غذایی.....
۲۰	جدول ۳-۱- میزان کلرور سدیم.....
۲۷	جدول ۴-۱- اراضی (هکتار) با کشت پوشش دار در مناطق مدیترانه ای.....
۳۴	جدول ۱-۲- کودهای عمومی نیتروژن مورد استفاده در صنعت گلخانه.....
۳۵	جدول ۲-۲- کودهای فسفره مورد استفاده در صنعت گلخانه.....
۳۶	جدول ۳-۲- کودهای پتاسه مورد استفاده در صنعت گلخانه.....
۳۷	جدول ۴-۲- کودهای منیزیم مورد استفاده در صنعت گلخانه.....
۳۸	جدول ۵-۲- کودهای کلسیم مورد استفاده در صنعت گلخانه.....
۴۰	جدول ۶-۲- کودهای ریز مغذی مورد استفاده در صنعت گلخانه.....
۴۳	جدول ۷-۲- ترکیبات سازنده کودهای مرکب مورد استفاده در بستر کشت.....

۴۷	جدول ۲-۸- ترکیبات سازنده برخی از کودهای آلی مورد استفاده از مواد زائد
۵۵	جدول ۲-۹- اجزاء تشکیل دهنده اصلاح کننده های عمومی مورد استفاده
۶۱	جدول ۲-۱۰- محدوده و میانگین غلظت های کل عناصر سنگین در.....
۶۶	جدول ۳-۱- ترکیب یونی در محلول خاک های زراعی و کشت های.....
۷۸	جدول ۳-۲- چگالی و محتوای آب محیط های کشت پیت در شرایط.....
۸۰	جدول ۳-۳- محتوای آب حجمی در یک سری از بسترهای کشت درمکش...
۹۰	جدول ۳-۴- متوسط میزان عناصر غذایی در برگ های جوان خیار و.....
۹۲	جدول ۳-۵- تأثیر افزودن نمک های خاص به محیط اطراف ریشه بر
۹۲	جدول ۳-۶- تأثیر افزودن نمک های خاص به محیط اطراف ریشه بر
۹۴	جدول ۳-۷- غلظت عناصر کم مصرف محلول خاک گلخانه ها.....
۱۰۷	جدول ۴-۱- معادلات رگرسیون بین هدایت الکتریکی و غلظت های یونی.....
۱۱۰	جدول ۴-۲- مقدار آب موجود در سوسپانسیون تهیه شده در روش عصاره ۱:۲
۱۱۳	جدول ۴-۳- معادلات رگرسیون بین هدایت الکتریکی و غلظت های یونی
۱۱۸	جدول ۴-۴- معادله های رگرسیون بین هدایت الکتریکی و غلظت های یونی...
۱۲۶	جدول ۴-۵- ضرائب همستگی شوری و عملکرد کاهو در دو سری آزمایش.
۱۲۷	جدول ۴-۶- مقایسه معادلات مختلف و ضرائب همستگی آنها برای تخمین.....
۱۲۹	جدول ۴-۷- عناصر غذایی استخراج شده (میلی گرم بر لیتر بستر کشت).....
۱۳۷	جدول ۴-۸- توزیع عمقی عناصر غذایی خاک گلخانه بلافاصله پس از.....
۱۴۷	جدول ۴-۹- انحراف معیار استاندارد مربوط به اندازه گیری پتاسیم
۱۵۰	جدول ۴-۱۰- کاربرد روش ها در قبل از کشت و طی مراحل داشت
۱۶۱	جدول ۵-۱- غلظت عناصر معدنی در برگ های جوان و مسن گیاه گوجه
۱۶۳	جدول ۵-۲- تجمع عنصر بور در برگ گل نرگس.....
۱۶۶	جدول ۵-۳- رابطه سطوح مختلف عنصر روی و تجمع آن در پهنک
۱۶۹	جدول ۵-۴- کمبود منیزیم در گیاه گوجه فرنگی در اثر توزیع نامتقارن.....
۱۷۰	جدول ۵-۵- توزیع عنصر بور در برگ های سالم و دارای کمبود فلفل
۱۷۹	جدول ۵-۶- سطوح بهینه غلظت های عناصر غذایی در گیاهان گلخانه ای.....
۱۸۰	جدول ۵-۷- درجه بندی شدت سمیت منگنز و غلظت این عنصر در اندام
۱۸۱	جدول ۵-۸- مقادیر میانگین، انحراف معیار استاندارد و ضرائب تغییرات غلظت.

بر خاک می گذری، بی آنکه بدان بنگری.
 از خاک می خوری و می نوشی، بی آنکه بدانی و به شگفتی آن بیندیشی.
 بر خاک سر می نهی به امانت، بی آنکه حرمت امانتداری آن بداری.
 بر خاک، هستی تو است. از خاک، وجود تو، اما وجود خود را نمی یابی.
 خاک، خاک! فقط خاک است. خصلت و ذات، یگانه، جوهر و نام، یکجا.
 بی آوازه و همه نعمت، خاک. بی امید و بی چشم طلب، همه بخشایش و ایثار.
 چشمه هایش فرون، دشتهایش سبز، قله هایش به قامت و برکتش مستدام، خاک.
 "کلیدر-جلد ششم"
 دل زمین چه بزرگ است.

مزیت های کشت های گلخانه ای اخیر، از نظر افزایش تولید در واحد سطح، اشتغال زایی و صرفه جویی در آب و اراضی کشاورزی باعث شده، خیل عظیم علاقمندان اعم از فارغ التحصیلان بخش کشاورزی و سایر اقشار را به خود جلب نموده و سازمان های مرتبط را وادار نماید که هر سال تسهیلات بارانه دار برای توسعه این رشته اختصاص دهند. همس دلایل سالانه بطور تقریب ۲۰٪ به سطح زیر کشت تولیدات گلخانه ای اضافه می گردد. در این مجموعه اطلاعات جامع علمی و کاربردی در خصوص تغذیه محصولات گلخانه ای بیان گردیده است. امیدواریم این نوشتار بتواند قسمت اعظم اطلاعات مورد نیاز تولیدکنندگان را تامین کند در پایان از مطالعه کنندگان عزیز استدعا می گردد پیشنهادهای خود را به منظور اصلاحات در چاپ های بعدی به آدرس نگارندگان ارسال نمایند. امید است با توفیقات الهی و همکاری شما علاقمندان محترم بتوانیم اقدامات موثرتری را در مراحل بعدی انجام دهیم.

حمید ملاحسینی - موسی الرضا وفایی تبار - بابک خیام باشی