

کاربرد مواد معدنی در تغذیه گیاهان زراعی

نویسنده:

ان. کا. فاجریا

ترجمه:

دکتر بهنام کامکار

(دانشیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان)

علیرضا صفاهانی لنگرودی

(استادیار دانشگاه پیام نور واحد گرگان)

روزبه محمدی

(سازمان جهاد کشاورزی کهگیلویه و بویراحمد)

فاجریا، ان. کا، ۱۹۴۲۔

کاربرد مواد معدنی در تغذیه گیاهان زراعی / تألیف ان. کا. فاجریا؛ ترجمه بهنام کامکار،
علیرضا صفاهانی لنگرودی، روزبه محمدی. مشهد: جهاددانشگاهی مشهد، ۱۳۹۰
۵۰۰ ص. مصور، جدول. (انتشارات جهاددانشگاهی مشهد؛ ۴۳۰: کشاورزی؛ ۱۵۹)

ISBN: 964-324-238-1

کتابنامه: ص. [۴۱۵] - ۴۸۳.

۱. محصولات زراعی -- تغذیه. ۲. محصولات زراعی -- اثر مواد معدنی. ۳. کودهای
شیمیایی. الف. کامکار، بهنام. مترجم. ب. صفاهانی لنگرودی، علیرضا، مترجم. ج. محمدی،
روزبه، مترجم. د. جهاددانشگاهی مشهد. ه. عنوان.

۶۳۱/۸۱۱

SB۱۸۵/۵/۲۴ ف



انتشارات جهاددانشگاهی مشهد

مشهد، میدان آزادی، پردیس دانشگاه، سازمان مرکزی جهاددانشگاهی

ص. پ. ۱۳۷۶-۹۱۷۷۵ تلفن: ۸۳۲۳۶۷ دفترپخش: ۸۴۲۲۲۰۰

www.jdmpress.com E-mail: info@jdmpress.com

کاربرد مواد معدنی در تغذیه گیاهان زراعی

تألیف: ان. کا. فاجریا

ترجمه: دکتر بهنام کامکار، علیرضا صفاهانی لنگرودی، روزبه محمدی

حروفچینی هاشمی نجفی / ایترگرافی شهلا سکر / چاپ و صحافی چاپخانه نیکو (سعید سابق)

چاپ اول ۱۳۹۰ / ۱۱۰۰ نسخه / شماره نشر ۴۳۰

ISBN: 964-324-238-1

شابک ۹۶۴-۳۲۴-۲۳۸-۱

کلیه حقوق نشر برای ناشر محفوظ است.

قیمت: ۱۲۰۰۰۰ ریال

به نام خداوند جان و خرد

کتاب بزرگترین دستاورد فرهنگی بشر است. دانش بشری مدیون هزاران هزار کتابی است که در طول تاریخ با رنج و تلاش فراوان گرد آمده‌اند. کتاب تداوم معرفت علمی انسان است که سرانجام به تراکم دانش و بروز دگرگونی‌های تمدنی می‌انجامد.

جهاد دانشگاهی مشهد بر این باور است که نخستین گام در راه بهبود ساختارهای اقتصادی-اجتماعی و توسعه کشور، دستیابی به تازه‌های دانش و نشر یافته‌های پژوهشگران است. کتاب حاضر چهارصدوسی‌امین اثری است که با همین رویکرد منتشر می‌شود. رهنمودهای خوانندگان فرهیخته می‌تواند ما را در ارتقای سطح کیفی و کمی این آثار یاری نماید.

انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

فهرست

پیشگفتار.....	۱۳
پیشگفتار مترجمین.....	۱۵

فصل ۱ تغذیه معدنی و عملکرد گیاهان زراعی

۱-۱ مقدمه.....	۱۷
۱-۲ تاریخچه تحقیقات در مورد تغذیه معدنی.....	۲۰
۱-۳ احتیاجات غذایی گیاهان زراعی.....	۲۲
۱-۴ تکنیک‌های تشخیص احتیاج به عناصر غذایی.....	۲۴
۱-۵ رابطه بین جذب عنصر غذایی و عملکردهای گیاهان زراعی.....	۲۵
۱-۶ عوامل مؤثر بر دسترسی به عناصر غذایی.....	۲۶
۱-۷ گیاهان زراعی.....	۲۶
۱-۷-۱ طبقه‌بندی گیاهان زراعی.....	۲۸
کاربری زراعی.....	۲۸
گیاه‌شناختی.....	۲۸
عادت رشد.....	۳۰
گیاهان علوفه‌ای.....	۳۱
اهداف خاص.....	۳۱
تنفس نوری.....	۳۱
۱-۸ عملکرد گیاه زراعی.....	۳۴
۱-۸-۱ اجزای عملکرد.....	۳۵
۱-۸-۲ عملکرد غلات در برابر بقولات.....	۴۲
۱-۹ نتایج.....	۴۳

فصل ۲. نیتروژن

۲-۱ مقدمه.....	۴۷
۲-۲ چرخه نیتروژن در سیستم‌های خاک-گیاه.....	۴۹
۲-۳ کارکردها و علائم کمبود.....	۵۵
۲-۴ تعاریف و تخمین کارایی مصرف نیتروژن.....	۵۸
۲-۵ جذب و تقسیم.....	۶۰

۶۰	۲-۵-۱	غلظت
۶۴	۲-۵-۲	جذب
۶۶	۲-۵-۳	شاخص برداشت نیتروژن
۶۷	۲-۶	جذب آمونیوم NH_4^+ در برابر نترات NO_3^-
۷۱	۲-۷	برهمکنش با سایر عناصر غذایی
۷۳	۲-۸	عملیات مدیریتی برای به حداکثر رساندن کارایی مصرف نیتروژن
۷۴	۲-۸-۱	آهک‌دهی خاک‌های اسیدی
۷۵	۲-۸-۲	استفاده از تناوب گیاه زراعی
۷۹	۲-۸-۳	استفاده از گیاهان زراعی پوششی و کود سبز
۸۴	۲-۸-۴	مصرف کودهای دامی
۸۶	۲-۸-۵	تأمین رطوبت کافی
۸۶	۲-۸-۶	انتخاب شخم حداقل یا حفاظتی
۸۷	۲-۸-۷	استفاده از منبع، روش، میزان و زمان مناسب کاربرد نیتروژن
۹۷	۲-۸-۸	استفاده از گونه‌ها یا ژنوتیپ‌های کارآمد
۹۷	۲-۸-۹	کودهای کندرها
۹۹	۲-۸-۱۰	استفاده از بازدارنده نیتریفیکاسیونی
۱۰۱	۲-۸-۱۱	کنترل بیماری‌ها، حشرات و علف‌های هرز
۱۰۱	۲-۸-۱۲	نتایج

فصل ۳. فسفر

۱۰۵	۳-۱	مقدمه
۱۰۶	۳-۲	واژه‌شناسی مرتبط با کود فسفر
۱۰۹	۳-۳	چرخه در سیستم خاک-گیاه
۱۱۲	۳-۴	کارکردها و علائم کمبود
۱۱۶	۳-۵	تعاریف و تخمین کارایی مصرف فسفر در گیاهان زراعی
۱۱۷	۳-۶	غلظت در بافت گیاه
۱۱۸	۳-۷	جذب و شاخص برداشت فسفر
۱۲۱	۳-۸	برهمکنش با سایر عناصر غذایی
۱۲۱	۳-۹	فسفر در برابر محیط
۱۲۴	۳-۱۰	عملیات مدیریتی برای به حداکثر رساندن کارایی مصرف فسفر
۱۲۴	۳-۱۰-۱	آهک‌دهی خاک اسیدی
۱۲۷	۳-۱۰-۲	استفاده از منبع، زمان، روش و مقدار مناسب کود فسفر
۱۳۲	۳-۱۰-۳	استفاده از تغذیه متعادل (موازنه‌شده)
۱۳۴	۳-۱۰-۴	استفاده از گونه‌ها یا ژنوتیپ‌های درون‌گونه‌ای کارآمد در مصرف فسفر
۱۳۸	۳-۱۰-۵	تأمین رطوبت کافی
۱۳۸	۳-۱۰-۶	بهبود میزان مواد آلی خاک
۱۳۹	۳-۱۰-۷	اصلاح فعالیت ریزموجودات زنده مفید در محیط ریشه

۱۴۰	۳-۱۰-۸ کنترل فرسایش خاک
۱۴۱	۳-۱۰-۹ کنترل بیماری‌ها، حشرات و علف‌های هرز
۱۴۱	۳-۱۱ نتایج

فصل ۴ پتاسیم

۱۴۳	۴-۱ مقدمه
۱۴۵	۴-۲ چرخه پتاسیم در سیستم‌های خاک-گیاه
۱۴۸	۴-۳ کارکردها و علائم کمبود
۱۵۰	۴-۴ غلظت و جذب
۱۵۳	۴-۵ شاخص برداشت دانه و شاخص برداشت پتاسیم
۱۵۶	۴-۶ کارایی مصرف
۱۵۸	۴-۷ برهمکنش با سایر عناصر غذایی
۱۵۹	۴-۸ عملیات مدیریتی برای به حداکثر رساندن کارایی مصرف پتاسیم
۱۵۹	۴-۸-۱ آهک‌دهی خاک‌های اسیدی
۱۶۱	۴-۸-۲ منبع مناسب
۱۶۲	۴-۸-۳ مصرف مقدار مناسب
۱۶۴	۴-۸-۴ زمان مناسب کاربرد
۱۶۶	۴-۸-۵ روش مناسب کاربرد
۱۶۷	۴-۸-۶ استفاده از گونه‌های زراعی / ارقام کارآمد
۱۶۹	۴-۸-۷ مخلوط کردن بقایای گیاهی
۱۷۲	۴-۸-۸ تأمین رطوبت کافی
۱۷۲	۴-۸-۹ استفاده از کودهای دامی
۱۷۳	۴-۸-۱۰ اشباع بهینه پتاسیم در محلول خاک
۱۷۴	۴-۹ نتایج

فصل ۵ کلسیم

۱۷۵	۵-۱ مقدمه
۱۷۷	۵-۲ چرخه کلسیم در سیستم‌های خاک-گیاه
۱۷۸	۵-۳ کارکردها و علائم کمبود
۱۸۰	۵-۴ غلظت و جذب
۱۸۳	۵-۵ کارایی مصرف و شاخص برداشت کلسیم
۱۸۴	۵-۶ برهمکنش با سایر عناصر غذایی
۱۸۶	۵-۷ عملیات مدیریتی برای به حداکثر رساندن کارایی مصرف Ca^{2+}
۱۸۶	۵-۷-۱ آهک‌دهی خاک‌های اسیدی
۱۸۶	۵-۷-۲ مصرف بهینه
۱۹۵	۵-۷-۳ استفاده از منبع مناسب
۱۹۷	۵-۷-۴ نسبت‌های مناسب کلسیم به منیزیم و کلسیم به پتاسیم
۱۹۸	۵-۷-۵ استفاده از گونه‌ها یا ارقام کارآمد

۵-۸	نتایج.....	۲۰۴
-----	------------	-----

فصل ۶. منیزیم

۶-۱	مقدمه.....	۲۰۵
۶-۲	چرخه منیزیم در سیستم‌های خاک-گیاه.....	۲۰۶
۶-۳	کارکردها و علائم کمبود.....	۲۰۷
۶-۴	غلظت و جذب.....	۲۰۸
۶-۵	کارایی مصرف و شاخص برداشت Mg^{2+}	۲۱۲
۶-۶	برهمکنش‌های منیزیم با سایر عناصر.....	۲۱۴
۶-۷	عملیات مدیریتی برای به حداکثر رساندن کارایی مصرف Mg^{2+}	۲۱۵
۶-۷-۱	آهک‌دهی خاک‌های اسیدی.....	۲۱۵
۶-۷-۲	مقدار، منبع، روش‌های مناسب مصرف.....	۲۱۹
۶-۷-۳	سایر روش‌های مدیریتی.....	۲۲۱
۶-۸	نتایج.....	۲۲۱

فصل ۷ گوگرد

۷-۱	مقدمه.....	۲۲۳
۷-۲	چرخه گوگرد در سیستم‌های خاک-گیاه.....	۲۲۵
۷-۳	کارکردها و علائم کمبود.....	۲۳۰
۷-۴	غلظت و جذب.....	۲۳۲
۷-۵	کارایی مصرف و شاخص برداشت.....	۲۳۶
۷-۶	برهمکنش با سایر عناصر غذایی.....	۲۳۷
۷-۷	عملیات مدیریتی برای به حداکثر رساندن کارایی مصرف گوگرد.....	۲۳۸
۷-۷-۱	آهک‌دهی خاک‌های اسیدی.....	۲۳۸
۷-۷-۲	استفاده از مقدار، منبع، روش و زمان مصرف مناسب.....	۲۳۹
۷-۷-۳	آزمون خاک برای انجام توصیه‌های گوگرد.....	۲۴۲
۷-۷-۴	توصیه‌ها براساس برداشت گوگرد گیاه زراعی، غلظت بحرانی گوگرد در بافت و واکنش‌های گیاه زراعی.....	۲۴۳
۷-۷-۵	سایر عملیات مدیریتی.....	۲۴۶
۷-۸	نتایج.....	۲۴۶

فصل ۸ روی

۸-۱	مقدمه.....	۲۴۹
۸-۲	چرخه روی در سیستم‌های خاک-گیاه.....	۲۵۵
۸-۳	کارکردها و علائم کمبود.....	۲۶۰
۸-۴	غلظت روی در بافت‌های گیاه و جذب آن.....	۲۶۱
۸-۵	کارایی مصرف و شاخص برداشت عنصر روی.....	۲۶۸
۸-۶	برهمکنش با سایر عناصر غذایی.....	۲۷۰

۲۷۵	۸-۷ عملیات مدیریتی برای به حداکثر رساندن کارایی مصرف روی
۲۷۵	۸-۷-۱ مقدار، منبع و روش مناسب مصرف
۲۷۸	۸-۷-۲ آزمون خاک، شاخصی برای انجام توصیه‌ها
۲۷۸	۸-۷-۳ استفاده از گونه‌ها یا ژنوتیپ‌های کارآمد گیاه زراعی
۲۸۰	۸-۷-۴ همزیستی با میکوریزا و سایر ریز گیاهان (میکروفلور)
۲۸۲	۸-۷-۵ سایر عملیات مدیریتی
۲۸۲	۸-۸ نتایج

فصل ۹ مس

۲۸۵	۹-۱ مقدمه
۲۸۸	۹-۲ چرخه مس در سیستم‌های خاک-گیاه
۲۹۰	۹-۳ کارکردها و علائم کمبود
۲۹۲	۹-۴ غلظت در بافت‌های گیاه و جذب
۲۹۶	۹-۵ کارایی مصرف و شاخص برداشت مس
۲۹۷	۹-۶ برهمکنش با سایر عناصر غذایی
۲۹۹	۹-۷ عملیات مدیریتی برای به حداکثر رساندن کارایی مصرف مس
۲۹۹	۹-۷-۱ روش و منبع مناسب
۳۰۰	۹-۷-۲ مقدار کافی
۳۰۳	۹-۷-۳ استفاده از گونه‌ها و ژنوتیپ‌های کارآمد
۳۰۳	۹-۸ نتایج

فصل ۱۰ آهن

۳۰۵	۱۰-۱ مقدمه
۳۰۹	۱۰-۲ چرخه آهن در سیستم‌های خاک-گیاه
۳۱۲	۱۰-۳ کارکردها و علائم کمبود
۳۱۴	۱۰-۴ سمیت آهن
۳۱۵	۱۰-۴-۱ عملیات مدیریتی برای اصلاح سمیت آهن
۳۱۸	۱۰-۵ غلظت و جذب
۳۲۴	۱۰-۶ کارایی مصرف و شاخص برداشت آهن
۳۲۵	۱۰-۷ برهمکنش با سایر عناصر غذایی
۳۲۷	۱۰-۸ عملیات مدیریتی برای به حداکثر رساندن کارایی مصرف آهن
۳۲۷	۱۰-۸-۱ منبع، روش و مقدار مصرف
۳۲۹	۱۰-۸-۲ آزمون خاک برای تشخیص حد بحرانی آهن
۳۲۹	۱۰-۸-۳ استفاده از گونه‌ها یا ژنوتیپ‌های کارآمد گیاه زراعی
۳۳۱	۱۰-۹ اصلاح برای کارایی آهن
۳۳۲	۱۰-۱۰ نتایج

فصل ۱۱ منگنز

۲۳۵	۱۱-۱ مقدمه
۲۳۷	۱۱-۲ چرخه منگنز در سیستم های خاک-گیاه
۲۴۱	۱۱-۳ کارکردها و علائم کمبود
۲۴۲	۱۱-۴ غلظت و جذب
۲۴۵	۱۱-۵ کارایی مصرف و شاخص برداشت منگنز
۲۴۵	۱۱-۶ برهمکنش با سایر عناصر غذایی
۲۴۸	۱۱-۷ عملیات مدیریتی برای به حداکثر رساندن کارایی مصرف منگنز
۲۴۹	۱۱-۷-۱ استفاده از مقدار کافی، منبع و روش های مناسب
۲۵۱	۱۱-۷-۲ استفاده از کودهای اسیدی به صورت نواری و نمک های خنثی
۲۵۲	۱۱-۷-۳ استفاده از آزمون خاک
۲۵۳	۱۱-۷-۴ استفاده از گونه ها یا ژنوتیپ های کارآمد
۲۵۶	۱۱-۸ نتایج

فصل ۱۲ بُر

۲۵۹	۱۲-۱ مقدمه
۲۶۲	۱۲-۲ چرخه عنصر بُر در سیستم های خاک-گیاه
۲۶۳	۱۲-۳ کارکردها و علائم کمبود
۲۶۶	۱۲-۴ جذب و غلظت
۲۶۹	۱۲-۵ کارایی مصرف و شاخص برداشت عنصر بُر
۲۷۱	۱۲-۶ برهمکنش با سایر عناصر غذایی
۲۷۲	۱۲-۷ عملیات مدیریتی برای به حداکثر رساندن کارایی مصرف بُر
۲۷۲	۱۲-۷-۱ منبع و روش های مناسب و مقدار کافی
۲۷۶	۱۲-۷-۲ استفاده از آزمون خاک
۲۷۷	۱۲-۷-۳ استفاده از گونه ها یا ژنوتیپ های کارآمد زراعی
۲۷۷	۱۲-۸ نتایج

فصل ۱۳ مولیبدن

۲۷۹	۱۳-۱ مقدمه
۲۸۰	۱۳-۲ چرخه مولیبدن در سیستم های خاک-گیاه
۲۸۱	۱۳-۳ کارکردها و علائم کمبود
۲۸۲	۱۳-۴ جذب و غلظت
۲۸۳	۱۳-۵ برهمکنش با سایر عناصر غذایی
۲۸۴	۱۳-۶ عملیات مدیریتی برای به حداکثر رساندن کارایی مصرف
۲۸۴	۱۳-۶-۱ آهک دهی خاک های اسیدی
۲۸۵	۱۳-۶-۲ استفاده از منبع، روش و مقدار مصرف مناسب
۲۸۶	۱۳-۶-۳ آزمون خاک
۲۸۶	۱۳-۶-۴ استفاده از گونه ها یا ژنوتیپ های کارآمد گیاه زراعی
۲۸۷	۱۳-۷ نتایج

فصل ۱۴ کلر

۳۸۹	۱۴-۱ مقدمه
۳۹۱	۱۴-۲ چرخه کلر در سیستم‌های خاک-گیاه
۳۹۲	۱۴-۳ کارکردها و علائم کمبود
۳۹۳	۱۴-۴ غلظت و جذب
۳۹۵	۱۴-۵ برهمکنش با سایر عناصر غذایی
۳۹۵	۱۴-۶ عملیات مدیریتی برای به حداکثر رساندن کارایی مصرف کلر
۳۹۶	۱۴-۶-۱ استفاده از منبع و مقدار مناسب
۳۹۷	۱۴-۶-۲ آزمون خاک
۳۹۸	۱۴-۶-۳ کاشت گونه‌ها یا ژنوتیپ‌های گیاهی کارآمد یا متحمل در برابر کلر
۳۹۸	۱۴-۷ نتایج

فصل ۱۵ نیکل

۴۰۱	۱۵-۱ مقدمه
۴۰۲	۱۵-۲ چرخه نیکل در سیستم‌های خاک-گیاه
۴۰۳	۱۵-۳ کارکردها و علائم کمبود/سمیت
۴۰۵	۱۵-۴ غلظت و جذب نیکل
۴۰۷	۱۵-۵ برهمکنش با سایر عناصر غذایی
۴۰۸	۱۵-۶ عملیات مدیریتی برای به حداکثر رساندن کارایی مصرف و کاهش سمیت
۴۰۸	۱۵-۶-۱ منبع و مقدار مناسب
۴۰۹	۱۵-۶-۲ آهک‌دهی خاک‌های اسیدی
۴۱۰	۱۵-۶-۳ افزایش مقدار ماده آلی خاک‌ها
۴۱۰	۱۵-۶-۴ کاشت گونه‌های گیاهی متحمل
۴۱۱	۱۵-۶-۵ مصرف مقدار کافی از کودها
۴۱۲	۱۵-۶-۶ استفاده از ریزوباکتریوم
۴۱۲	۱۵-۷ نتایج
۴۱۵	منابع
۴۸۵	پیوست رنگی

پیشگفتار

این کتاب حاصل بیش از ۴۰ سال تجربه تحقیقاتی در زمینه تغذیه معدنی گیاهان زراعی است. هدف این کتاب پرکردن شکاف بین جنبه‌های تئوری تغذیه معدنی و قابلیت اجرای اصول اساسی کوددهی و کارایی مصرف مواد غذایی ضروری گیاهان است. تغذیه معدنی نقش مهمی در بهبود عملکرد گیاهان زراعی در قرن بیستم برعهده داشت، و نقش آن در افزایش عملکرد گیاهان زراعی در قرن ۲۱ بیشتر خواهد شد. این به دلیل کمبود منابع طبیعی (خاک و آب)، هزینه بیشتر کودهای غیرآلی (معدنی)، تقاضای بیشتر ناشی از افزایش جمعیت دنیا برای غذا، نگرانی‌های آلودگی زیست‌محیطی راجع به مصرف مقدار و شکل نامناسب کوددهی و روش کوددهی و تقاضای بیشتر برای غذاهای باکیفیت توسط مصرف‌کنندگان سراسر دنیا است. تغذیه مناسب اصل انسان سالم و دام سالم است. دسترسی به غذا برای مردم دنیا در درجه اول توسط بازده تولید غذا در سیستم‌های کشاورزی تعیین می‌شود. اگر سیستم‌های کشاورزی در تولید غذای مناسب هم از نظر کمی و هم کیفی شکست بخورند، آشفتگی در امنیت غذایی و اغتشاش در سیستم‌های کشاورزی به وجود خواهد آمد که تهدیدی برای صلح و امنیت اجتماعی است. در این شرایط بهبود تأمین غذا با کمیت و کیفیت مناسب در سراسر دنیا از واجبات است. تأمین عناصر غذایی مناسب در مقدار و نسبت کافی برای گیاهان عالی یقیناً نقشی تعیین‌کننده در این کمالات دارد. از این رو، این کتاب اطلاعات و بحث‌هایی درمورد به‌حداکثر رساندن جذب عناصر غذایی ضروری و کارایی مصرف توسط گیاهان زراعی و بهبود سودمندی آنها بدون آسیب‌رساندن به محیط زیست فراهم می‌کند.

چاپ این کتاب به واسطه پوشش دادن جنبه‌های تئوری و علمی تغذیه معدنی گیاهان توجه دارد. ارائه اطلاعات به‌روزشده به صورت جدول و نمودار سبب شده کتاب علاوه بر کاربردی تر شدن اطلاعات، مفیدتر و جذاب‌تر شود. این کتاب می‌تواند به عنوان مرجعی برای کسانی که درگیر تحقیق، تدریس و خدمات ترویجی هستند، بوده و به عنوان کتاب درسی برای دوره‌های دانشگاهی مطرح باشد. علم کشاورزی در همه جا پویا است و روش‌های کوددهی نیز با زمان تغییر می‌کنند که این ناشی از ورود ارقام جدید و دیگر روش‌های تولید در سیستم‌های تولید پایدار گیاه زراعی است. در برداشتن تعداد زیادی از منابع در ابعاد بین‌المللی سبب شده که این کتاب ابزاری ارزشمند برای اساتید خاک و گیاه باشد تا کارایی مصرف عناصر غذایی را در نقاط مختلف دنیا به‌حداکثر برسانند. اکثر اطلاعات تحقیقی در هر فصل کار خود نویسنده و مدارک تهیه‌شده از واکنش‌های گیاهان به عناصر غذایی مصرف‌شده در شرایط گلخانه‌ای و مزرعه‌ای بوده

است. از این جهت، اطلاعات این کتاب در طبیعت، کاربردی است. پوشش جامع همه عناصر غذایی ضروری گیاه با نتایج آزمایشی سبب شده این کتاب منحصر به فرد و کاربردی باشد. در این کتاب تأکید بر ارائه اطلاعات کامل و به روز شده علمی در زمینه تغذیه معدنی می باشد. اطلاعات فراهم شده در این کتاب اثری بزرگ بر مدیریت کودهای آلی و معدنی دارد. از این رو پایداری سیستم های کشاورزی را افزایش می دهد و به دانشمندان کشاورزی برای به حداقل رساندن کارایی مصرف عناصر غذایی کمک می کند، عملکرد گیاهان زراعی را با حداقل هزینه بهبود می بخشد، و به حفظ محیط زیست (هوا، آب و خاک) کمک می کند که همگی در حفظ سلامت انسان و دام نقش دارند.

در تهیه این کتاب افراد زیادی مشارکت و کمک داشتند که من از همه آنها سپاسگزاری می کنم. همچنین از مرکز تحقیقات ملی برنج و لویا EMBRAPA در برزیل، در فراهم کردن امکانات ضروری و تسهیلات برای نوشتن این کتاب تشکر می کنم. قدردانیم را از ناشر ابراز می دارم و در افتخار این کار خوب، آنها سهیم هستند. این کتاب را با افتخار به پدر مرحومم گرو رام فاجریا و مادرم داکلی فاجریا تقدیم می کنم؛ کار سخت و از خود گذشتگی آنها در مزرعه کوچکی در بیابان Thar در ایالت راجستان، هند که علاقه به تحصیل بیشتر را در من القا کرد. و سرانجام خالصانه ترین قدردانی خود را به همسر، شانتی، بچه ها، راجش، سنیا، پال و سویتا؛ عروس نیرا و داماد آجای؛ و نوها آنیثا و مایا تقدیم می کنم که بدون صبر و تشویق های آنها این کتاب نوشته نمی شد.

فاجریا

مرکز تحقیقات ملی برنج و لویا EMBRAPA

سن آنتونیو دی گوئیوس، برزیل

پیشگفتار مترجمین

روند روبه‌رشد جمعیت دنیا و نیاز به تغذیه نسل‌های آینده از یکسو و نیاز به تولید غذای سالم از سوی دیگر رویکرد تولیدکننده به افزایش کارایی مصرف منابع را به‌همراه داشته است. در این راستا، عقیده بسیاری بر این است که روش‌های تغذیه گیاه با استفاده از راهکارهای پایدارگونه درحال حاضر بدون همراهی با تأمین بخشی از نیاز غذایی گیاهان با عناصر غذایی معدنی امکان‌پذیر نیست و از سویی استفاده از این نهاده‌ها در کشاورزی پایدار به‌طور کامل منع نشده است. لذا استفاده بهینه از این منابع نیازمند توسعه دانش تئوریک و شناخت ماهیت عناصر غذایی، منابع تأمین این عناصر و مقایسه آنها، زمان درست مصرف و نحوه مصرف کودها و به‌کارگیری گیاهان توانمند در اکسپلوراسیون مصرف این عناصر است. بی‌شک، شناخت علائم کمبود و احتمالاً سمیت این عناصر در گیاهان، عوامل مؤثر بر پویایی یا ایستایی این منابع در خاک، و حدود کفایت این عناصر می‌تواند راهنمایی ارزشمند در افزایش کارایی مصرف و تأمین به‌هنگام این عناصر برای کسب عملکرد مطلوب باشد.

کتاب حاضر که حاصل ۴۰ سال تجربه نویسنده در زمینه تغذیه گیاهی است، شامل تازه‌ترین یافته‌های تحقیقاتی در زمینه تغذیه گیاهی با محوریت افزایش کارایی مصرف آنهاست که به‌طور کامل با کشاورزی پایدار مبتنی بر مصرف بهینه نهاده‌ها همخوان است. نکته مهمی که در این کتاب به‌چشم می‌خورد پوشش دادن تمام جنبه‌های مرتبط با ۱۴ عنصر غذایی است که در کشاورزی مصرف عام یا خاص دارند. همچنین ارائه جداول کاربردی نظیر جداول غلظت‌های آستانه عناصر در خاک و نیز بافت گیاه و ارائه اطلاعات جدید در مورد حد کفایت و سمیت این عناصر از جمله نقاط قوت این کتاب است و از سویی، نحوه ارائه مطالب به‌گونه‌ای است که علاوه بر تفسیر کامل ماهیت عناصر غذایی پویایی آن در خاک و گیاه را هم توضیح داده است و این مسئله کتاب حاضر را از اندک کتاب‌های موجود در زمینه تغذیه گیاهی متمایز می‌کند.

این کتاب سرفصل دروس مهمی مثل درس حاصلخیزی خاک‌ها و کودها، اصول تغذیه معدنی در گیاهان زراعی، تغذیه گیاهان زراعی، و بخش‌هایی از سرفصل دروس زراعت عمومی و سایر دروس مرتبط با زراعت، رابطه آب و خاک و گیاه زراعت عمومی را پوشش می‌دهد. همچنین در این کتاب راهنمای خوبی برای تشخیص اختلالات فیزیولوژیکی ناشی از کمبود یا بیشبود عناصر غذایی ارائه شده است که می‌تواند برای طیفی از خوانندگان مفید باشد.

خواندن این کتاب به تمام اساتید، محققان، پژوهشگران، دانشجویان و کارشناسان علم زراعت و خاک‌شناسی توصیه می‌شود. اگرچه سعی شده ترجمه روان و خالی از اشکالی در اختیار مخاطبان قرار گیرد، اما بی‌شک نظرات و تذکرات احتمالی مخاطبان گرانقدر این کتاب موجب امتنان مترجمان و سبب غنای بیشتر کتب در چاپ‌های بعدی خواهد بود.

مترجمان برخود لازم می‌دانند در کمال فروتنی از مدیریت و پرستل محترم و متعهد انتشارات وزین جهاد دانشگاهی، که همواره همراه و یاور مترجمان و مؤلفان بوده‌اند، کمال سپاسگزاری و قدردانی را بنمایند. لازم به ذکر است که تعدادی تصویر رنگی به مطالب کتاب افزوده شده است که به شکل پیوست در اختیار مخاطبان محترم قرار گرفته است، امید به اینکه این تصاویر به درک مطالب ارائه شده کمک کند. در پایان، از خداوند متعال برای تمام تلاشگران عرصه تولید غذای سالم در کشور آرزوی سلامتی و بالندگی توأم داریم.

مترجمین

behnamkamkar@yahoo.com

زمستان خشک ۱۳۸۹

www.ketab.ir