

تغذیه مرکبات

مستاد، سعید تدین*، غلامرضا معاف پوریان** و سهراب صادقی***

*دانشیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.

m.tadayon@areeo.ac.ir

تلفن: ۰۷۱۴۳۵۲۳۹۰۲

ecophysiology@yahoo.com

**استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.

***مربی آموزش مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.

so.sadeghi@areeo.ac.ir

سرشناسه: تدین، محمد سعید، ۱۳۵۰-

عنوان و نام پدیدآور: تغذیه مرکبات/ نویسندگان: محمد سعید تدین غلامرضا معاف پوریان و

سهراب صادقی

مشخصات نشر: شیراز: لوزا، ۱۳۹۶.

مشخصات ظاهری: ح، ۱۴۰ ص: مصور (بخشی رنگی)، جدول، نمودار

شابک: ۱۶۵۰۰۰ ریال ۰-۲۵-۱۳۷۰-۶۰۰-۹۷۸

وضعیت فهرست نویسی: فیفا

یادداشت: کتابنامه: ص. ۱۲۰.

موضوع: مرکبات -- تغذیه

Citrus fruits-- Nutrition موضوع:

موضوع: مرکبات -- پرورش و تکثیر

Citrus--Culture موضوع:

شناسه اثر: ۱۳۴۸، صادقی، سهراب، ۱۳۴۴ -

شناسه اثر: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. مرکز تحقیقات و

آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس.

رده بندی کنگره: ۱۳۹۶ ت ۷۳ ت ۳۶۹ SB

رده بندی دیویی: ۳۴/۳۰۴

شماره کتابشناسی ملی: ۷۴۸۸۲۸۴

تغذیه مرکبات

نویسندگان: محمد سعید تدین غلامرضا معاف پوریان، سهراب صادقی

ناشر: انتشارات لوزا

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: ۱۳۹۶

شمارگان: ۱۰۰۰

شابک: ۰-۲۵-۱۳۷۰-۶۰۰-۹۷۸



قیمت: ۱۶۵۰۰ تومان

تمامی حقوق طبع و نشر محفوظ است.

• انتشارات لوزا: شیراز- خیابان زند- نبش خیابان خیام •

• تلفن: ۳۲۳۵۲۷۶۱ • همراه: ۰۹۱۷۳۱۳۱۴۹۲ •

Looza2516@yahoo.com

فهرست مطالب

۱	مقدمه
۷	فصل اول: شرایط تغذیه مرکبات
۷	تغذیه گیاهی
۹	وضعیت عناصر غذایی در خاک
۱۳	نیاز غذایی مرکبات
۱۴	علائم کمبود مواد غذایی در مرکبات
۱۵	نیتروژن (N)
۱۸	فسفر (P)
۱۹	پتاسیم (K)
۲۵	کلسیم (Ca)
۲۶	منیزیم (Mg)
۲۹	گوگرد (S)
۳۱	آهن (Fe)
۳۳	منگنز (Mn)
۳۵	روی (Zn)
۳۷	مس (Cu)
۳۹	بور (B)

مولیبدن (Mo) ۴۱

حساسیت‌های ویژه مرکبات ۴۲

حساسیت به شوری ۴۲

مسمومیت‌ها ۴۶

مسمومیت مس ۴۶

مسمومیت بور ۴۶

مسمومیت منانز ۴۸

مسمومیت بیورت ۴۹

تغذیه، آبیاری و کیفیت میوه ۵۱

فصل دوم: مدیریت تغذیه مرکبات ۵۵

مدیریت پرورش مرکبات ۵۵

اثر متقابل تغذیه با سایر مدیریت‌های کاشت ۵۵

آزمون خاک و برگ ۵۶

تجزیه برگ به عنوان ابزار راهنما برای تغذیه مرکبات ۵۷

مراحل نمونه برداری برگ ۵۸

موارد خاص: شناسایی نارسایی‌های رشد ۶۱

آزمون و تفسیر ۶۲

مزایای آزمون خاک ۶۵

مراحل نمونه برداری خاک ۶۷

۶۸	روش نمونه برداری خاک
۶۹	تجزیه و تفسیر
۷۱	منابع و فرمول‌های کودی
۷۱	منابع جامد کودی برای مصرف خاکی
۷۳	منابع جامد کودی نیتروژن و تصعید آمونیاک
۷۴	منابع محلول کودی - کودآبیاری
۷۵	کریستالیز شدن کود محلول
۷۶	منابع محلول در محلول پاش برگی
۷۷	منابع کودی کند رها
۷۷	منابع کودی با رها سازی کنترل شده
۷۹	محصولات فرموله شده کودی
۷۹	منابع غذایی برای تولید ارگانیک مرکبات
۸۰	روش‌های کاربرد کود
۸۹	توصیه میزان و زمان مصرف کود
۸۹	نیتروژن
۹۰	فسفر
۹۱	پتاسیم
۹۱	کلسیم
۹۱	منیزیم

۹۱	عناصر کم مصرف
۹۲	مدیریت تغذیه
۹۴	کودآبیاری
۹۴	توصیه کودآبیاری برای درختان جوان
۹۴	نیتروژن
۹۵	کودآبیاری برای درختان بارده
۹۷	توصیه برای درختان بارده با عملکرد بالاتر
۹۸	کودآبیاری دائم و مستمر
۱۰۰	میزان کود برای درختان بارور (چهار سال به بالا)
۱۰۱	نیتروژن
۱۰۱	فسفر
۱۰۲	تغذیه برگ
۱۰۴	درختان بالغ (۸ سال به بالا)
۱۰۵	درختان بارده مرکبات
۱۰۵	توصیه کودی بر اساس آزمون برگ
۱۱۲	زمان و تعداد دفعات کاربرد کود برای درختان بارور
۱۱۷	فصل سوم: افزایش کارایی آب و جذب عناصر غذایی
۱۱۷	مدیریت آبیاری برای بهبود جذب عناصر غذایی
۱۱۷	کارایی جذب عناصر غذایی

۱۱۸ برنامه آبیاری

۱۱۹ اندازه گیری رطوبت خاک

۱۲۲ آبیاری درختان جوان (تا ۴ سال)

۱۲۲ آبیاری درختان بارور

۱۲۳ چگونی محاسبه نیاز آبی

۱۲۳ فاکتور آبیاری

۱۲۴ مثال محاسبه

۱۲۴ استراتژی آبیاری رای بهبوط بذب عناصر غذایی و کاهش زهکش آب

۱۲۹ فصل چهارم: تغذیه در شرایط تنش

۱۲۹ خاک‌های آهکی

۱۳۰ مدیریت عناصر کودی در خاک‌های آهکی

۱۳۰ اسیدی نمودن برای کاهش پی اچ خاک

۱۳۲ آب و خاک‌های شور

۱۳۴ مدیریت تغذیه با آب آبیاری شور

۱۳۵ کمبود عناصر غذایی ناشی از عوامل محیطی و بیماری‌ها

۱۳۷ فصل پنجم: توصیه‌هایی برای افزایش کارایی تغذیه و آب مصرفی

۱۴۳ فهرست منابع

۱۴۷ جداول ضمیمه

مقدمه

تأمین نیاز غذایی گیاهان کودهای پرمصرف، کم مصرف و کودهای آلی، بویژه کودهای دامی پوسیده، از طریق انجام آزمون خاک و برگ و توجه به حدود بحرانی عناصر غذایی در برگ و خاک و توصیه‌های کودی بر اساس آزمون خاک، الزامی است. این موضوع به ویژه با توجه به تاثیر کمبود مواد غذایی در استحکام بافت میوه و خاصیت انبار مانی و افزایش مقاومت درختان به بیماری‌ها دارای اهمیت است.

اهداف مختلفی برای برنامه تغذیه‌ای در شرایط و تنش‌های گوناگون وجود دارد. چهار هدف مرتبط با مدیریت تغذیه مرکبات شامل موارد ذیل هستند:

- کاهش مقدار کود مصرفی در واحد سطح زمین برای پایین آوردن هزینه‌های تولید.
- افزایش کارایی مصرف عناصر غذایی کود برای کاهش اثرات زیست-محیطی.
- افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصول.
- افزایش کارایی و دقت تصمیم‌گیری و مدیریت باغداران.

کاربرد دقیق کود بر اساس نیاز درختان انجام می‌پذیرد و باغداران با بکارگیری اطلاعات

موجود، در هزینه تولید صرفه جویی نموده و ضمن افزایش کارایی مصرف کود، از خطرات زیست-محیطی ناشی از کاربرد بیش از حد کود جلوگیری می‌کنند.

تغذیه، ابزار مهم برای مدیریت پایدار و پربازده محصولات می‌باشد. درک عمیق اصول فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و محیطی درباره جذب و مصرف عناصر غذایی بسیار مهم است. هدف این کتاب تعریف تفصیلی اثرات تغذیه‌ای عناصر غذایی، تعادل تغذیه‌ای و بررسی فاکتورهای محیطی و بیولوژیکی و کنش متقابل آنها برای افزایش عملکرد و کیفیت سیوه مرکبات می‌باشد. اطلاعات تجربی با اصول تغذیه‌ای ادغام می‌شود تا به درک بهتر و عمیق‌تری از پالش‌های تغذیه‌ای مرکبات با دستاوردهای جدید به دست آوریم. هدف این کتاب درک صحیح از اصول تغذیه مرکبات برای خوانندگان می‌باشد.

مرکبات را به عنوان یک محصول گرمسری و نیمه گرمسیری، می‌توان در بین مدارهای ۴۰ درجه شمالی و جنوبی، بجز مناطقی ارتفاع، پرورش داد. کمینه دما و مدت زمان مواجهه با آن از جمله فاکتورهای محدود کننده پرورش مرکبات محسوب می‌شود. حساسیت به کمینه دما و مدت زمان مواجهه با آن بستگی به رقم، پایه، خواب درخت و دمای مطلق نسبی دارد.

در پرورش مرکبات نیاز به کوددهی منظم، نظارت مستند، کنترل آفات، بیماری‌ها، علف‌های هرز، آبیاری موثر و کنترل اندازه درخت می‌باشد. درختان معمولاً در سومین سال خود شروع به باردهی می‌کنند و اوج باردهی بین ۱۰ تا ۳۰ سالگی درختان می‌باشد و میانگین عملکرد بین ۳۰ تا ۶۰ تن گزارش شده است. انتخاب محل احداث باغ و آماده سازی زمین بسیار مهم می‌باشد. مناطق خشک و مرطوب هر دو برای پرورش مرکبات قابل قبول است. به دلیل آن که درختان مرکبات حساس به دماهای پایین هستند، پارامتر محدود کننده برای پرورش مرکبات کمینه دما در زمان زمستان می‌باشد. خواص فیزیکی و شیمیایی خاک برای مدیریت تغذیه ای در مرکبات بسیار مهم است (فوتش، ۲۰۰۳).

مرکبات می‌توانند در دامنه وسیعی از خاک‌ها با بافت شنی تا لومی و رسی رشد نمایند، اما بهترین بافت برای پرورش آنها لومی شنی می‌باشد. بافت خاک (درصد ماسه، سیلت و رس)، ظرفیت نگهداری آب خاک (بسته به میزان سیلت، رس و ماده آلی) و زهکش خاک، مقدار ماده آلی (مواد آلی گیاهی و جانوری، هموس و کمپوست)، pH خاک، ظرفیت تبادل کاتیونی خاک (بسته به درصد رس و ماده آلی خاک)، لایه‌های پوششی ماسه خاک، موجب تغییر مدیریت تغذیه در خاک می‌گردد. در خاک سبک مواد غذایی به سختی شسته شده و از دسترس ریشه خارج می‌شود. در خاک مرکبات نیاز به ۴ درصد ماده آلی، به ویژه در خاک‌های شنی می‌باشد. در دما و رطوبت بالا، ماده آلی به سرعت تجزیه شده و به دی اکسید کربن تبدیل می‌شود. pH خاک بر روی قابلیت دسترسی عناصر غذایی مانند فسفر، کلسیم، منیزیم، و عناصر کم مصرف اثر می‌گذارد.

بهترین pH خاک برای مرکبات ۶/۵-۶ می‌باشد. در خاک‌های آهکی معمولاً pH خاک بیشتر از ۸ می‌باشد. ظرفیت تبادل کاتیونی، قابلیت خاک برای نگهداری عناصر غذایی باردار مانند کلسیم، منیزیم، پتاسیم، آمونیوم در برابر آبشویی می‌باشد (شکل ۲-۵). با افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی حاصلخیزی خاک افزایش می‌یابد. در شرایطی که ظرفیت تبادل کاتیونی کم باشد از کودهای کند ره‌ا ر نیز کودهای محلول مانند نیترژن و پتاسیم به دفعات و با مقادیر کم همراه آب آبیاری استفاده می‌شود.

خاک‌های لومی و رسی دارای ظرفیت نگهداری بالای فسفر می‌باشند خاک‌های شنی با دانه‌های ماسه پوشیده از ترکیبات آهن و یا آلومینیوم دارای قابلیت جذب فسفر می‌باشند.

در زمان احداث باغ، پس از تعیین حاصلخیزی خاک و تسطیح و در اراضی شیبدار تعیین خطوط هم ارتفاع، شیارهایی به شکل V پهن و کم عمق با فاصله ۱۵۰ سانتی متر حفر می‌گردد و بر روی خاک برداشت شده از این شیارها و پشته‌های بوجود آمده درختان مرکبات کشت می‌گردند. فاصله کف تا بالای پشته‌ها بین ۶۰ تا ۹۰ سانتی متر

می‌باشد. زیر و رو کردن خاک موجب بالا آمدن خاک با حاصلخیزی ضعیف با ظرفیت نگهداری آب و ماده آلی کم می‌گردد و چنانچه سری خاک دارای آهک در پروفیل باشد، به سطح آمدن آن مضر است. کلسیم در خاک‌های آهکی معمولاً به فرم کربنات کلسیم یا فسفات کلسیم می‌باشد. اضافه نمودن گچ موجب فراهم نمودن تدریجی کلسیم برای خاک‌ها بدون تأثیر بر روی pH می‌باشد. در صورتی که اضافه نمودن نیتрат کلسیم، منبع سریع، قابل دسترس کلسیم و نیتروژن بوده و کمی pH خاک را افزایش می‌دهد که برای خاک‌های آهکی مناسب نیست. فرصت اضافه نمودن ماده آلی قبل از کشت درختان را نباید از دست داد چرا که این کار به سادگی بر روی ردیف‌های کشت امکان پذیر است. اضافه نمودن کمپوست به خاک پس از پوسیدن کامل توصیه می‌گردد. هر چه مقدار کربن مواد آلی بیشتر باشد، امکان تخلیه نیتروژن خاک در رقابت با جذب توسط درختان در فرایند تجزیه آنها بیشتر می‌گردد. مشخصات کمپوست مورد نیاز شامل: رطوبت ۵۵-۳۵ درصد، ۵۰ درصد کربن آلی، pH بین ۸-۵، ظرفیت نگهداری آب به صورت وزنی ۶۰-۲۰ درصد، شوری کمتر از ۶ دسی زیمنس، جرم مخصوص ظاهری ۱-۰/۵، اندازه ذرات کمتر از ۲/۵ سانتی متر نسبت C:N ۱۵:۱ تا ۲۵:۱، فاقد بذر علف‌های هرز، که از بین این صفات شوری و نسبت C:N از اهمیت زیادی برخوردار است (ازورس - همپتون و همکاران، ۱۹۹۸).

جنس سیتروس شامل درختان همیشه سبز و از خانواده Rutaceae می‌باشند. این خانواده دارای ۱۵۰ جنس و ۱۵۰۰ گونه می‌باشد، که همگی بومی مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر آسیای هستند. پیوندک‌های مهم مرکبات شامل:

پرتقال (*Citrus sinensis* Osbeck)، نارنگی (*C. reticulata* Blanco)، لیمو (*C. limon* [L.] Burm)، لیمو (*C. aurantifolia* [Christ.] Swing)، گریپ فروت (*C. paradise* Macf) و پوملو (*C. grandis* [L.] Osbeck) بوده و مهمترین پایه‌های معمول مورد استفاده در پرورش مرکبات شامل: رانگیپورلایم

(Climonia Osbeck)، راف لمون (C. jambhiri Lush)، نارنج
(C. aurantium L.)، کلنوپاترامندرين (C. reshni Hort)، نارنج سه برگ
(P. trifoliata [L.] Raf) می باشد.

فاصله کشت درخت تحت تأثیر گونه، رقم، نوع پایه، محیط، اندازه باغ و مدیریت مورد کاربرد، متفاوت می باشد. برای مثال، اگر باغداران از ماشین آلات استفاده می کنند، نیاز به فضای کافی بین ردیف ها برای تردد آنها در زمان بلوغ درختان می باشد. کیفیت مکانی از جمله ویژگی های خاک و دسترسی به آب می بایستی مدنظر قرار گیرد. سن مورد انتظار باغچه تحت تأثیر سرمازدگی، بیماری ها و سایر عوارض می باشد، نیز می بایستی در نظر گرفته شود. بنابراین، تصمیم می بایستی بر اساس وضعیت موجود اتخاذ گردد. قدرت رشد درخت اهمیت اساسی در تعیین فاصله کاشت، تراکم، تک کاشت (Topping) یا پرپین (Hedging) بودن درختان در باغ های جدید مرکبات دارد. درختان مرکبات نسبت به خاک تخصص یافته انعطاف پذیر هستند. گرچه انطباق با شرایط محدود بوده و حداکثر سود اقتصادی حاصله هنگامی به دست می آید که درختان در فضای اختصاص یافته به خوبی عمل نمایند. تراکم کشت بسته به قدرت درخت از بین ۲۸۶ درخت در هکتار برای فاصله کاشت ۵/۵ د. ۶/۵ تا ۵۴۰ درخت در هکتار برای فاصله کاشت ۳ در ۶ متر متغیر است. تراکم ۸۰۵ درخت در هکتار برای فاصله ۳ در ۴ متر در دست بررسی می باشد (توکر و همکاران، ۱۹۹۱).